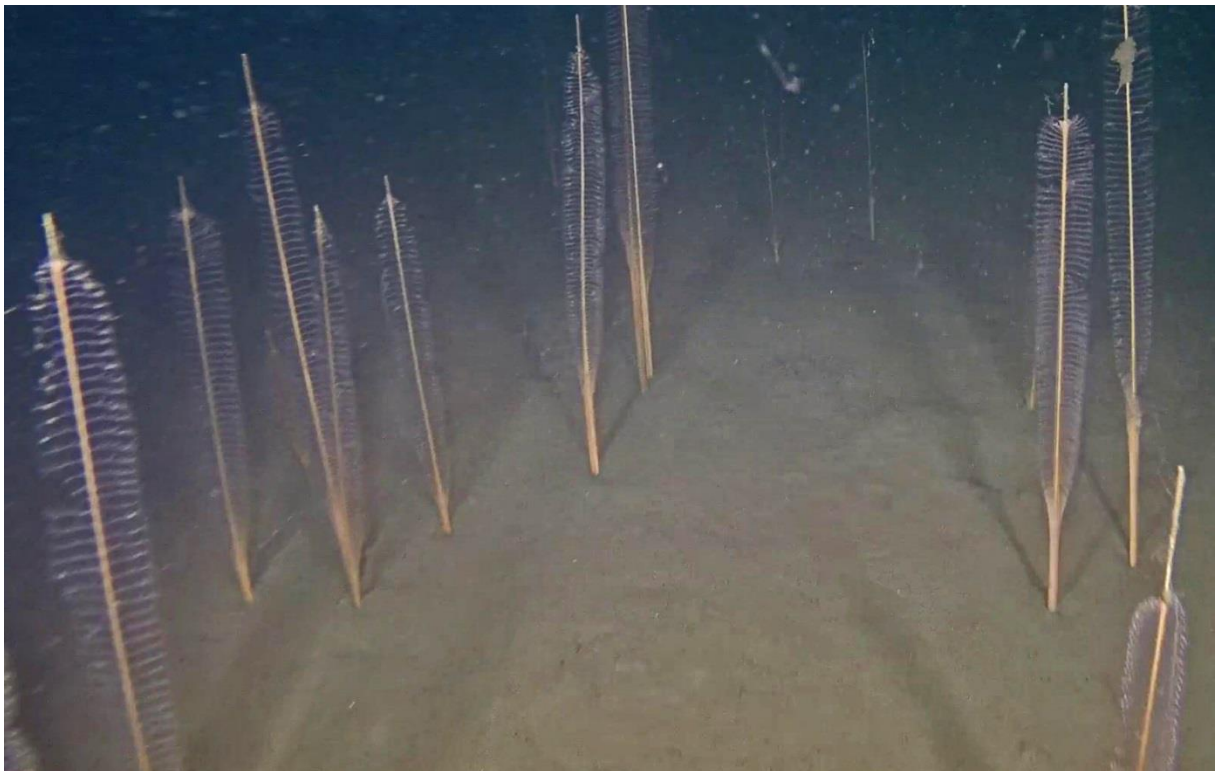


Videoundersökningar av epifauna i sydöstra Kattegatt 2017



Peter Göransson



PAG Miljöundersökningar
KUSTGATAN 40 B, 252 70 RÅÅ • TELEFON +46 0705-26 10 75
E-MAIL: pag.miljo@gmail.com
HEMSIDA: pagenvironment.com

Omslagsbild: Liten piprensare *Virgularia mirabilis* kan bilda ovanligt täta bestånd i sydöstra Kattegatt. Provyta 76, 28m.

Alla undervattensbilder i rapporten är autentiska videoexporter från aktuell provtagning om inget annat anges, redigerade av P. Göransson, PAG©

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	1
2	Bakgrund och syfte	2
2.1	Målsättning	2
2.2	Område	3
2.3	Dropvideo	5
3	Metodik	6
3.1	Fältarbete	6
3.1.1	Kameror och belysning	6
3.1.2	Fältrutiner	7
3.2	Videotolkning	7
3.2.1	Utförare av videoanalys	8
3.2.2	Specificering av videoanalys	9
3.3	Databehandling	10
3.3.1	GIS analys	10
3.3.2	Klassificering av habitat	10
4	Resultat	10
4.1	Observationer	10
4.2	Habitatklassificering	11
4.2.1	HELCOM HUB	11
4.2.2	OSPAR	13
4.2.3	Natura 2000	15
4.3	Utbredning av bottendjur	15
4.3.1	Virgularia mirabilis	16
4.3.2	Pennatula phosphorea	17
4.3.3	Nephrops norvegicus	18
4.3.4	Övrig epibentisk fauna	19
4.4	Trålpåverkan	20
4.4.1	Utbredning av trålspar	20
4.5	Övrig mänsklig påverkan	22
4.5.1	Marint skräp och svavelvätebakterier	22
5	Diskussion	22
5.1	Metodik	22
5.2	Habitatindelning	22
5.3	Observationer	23
5.3.1	Rödlistade arter	23
5.3.2	Ej funna, specifikt sökta arter	23
5.4	Jämförelser med tidigare motsvarande undersökningar 2014-17	23
5.5	Påverkan från trålfiskeflottan	25
5.5.1	Påverkan från bottentrål	25

5.6	<i>Uppföljning och framtida studier</i>	26
6	Referenser	27
7	Bilagor	30
7.1	<i>Appendix A - Positioner och djup</i>	30
7.2	<i>Appendix B - Mer om Rödlistan</i>	33
7.3	<i>Appendix C - Mer om taxonomiska beteckningar i videoanalysen</i>	34
7.4	<i>Appendix D – Habitatklassificering</i>	34

1 Sammanfattning

Detta är delrapport 1 av 3 för videoundersökningar av epifauna i Kattegatt och Öresund 2017-18 utförd av PAG Miljöundersökningar på uppdrag av Länsstyrelsen i Skåne län under 2017. Delprojektet har finansierats av Havs- och vattenmyndigheten genom anslag 1:11 Åtgärder för havs- och vattenmiljö.

Undersökningarna syftar till att ge översiktligt kunskapsunderlag om utbredning av habitat och epibentisk fauna inom ett ca 13 000 ha stort område i sydöstra Kattegatt.

Totalt filmades 126 provytor med släpvideo i korta transekter med en yta av ca 25m² vardera. Medeldjup 29,2 m. Utbredningskartor har framställts för relevanta förekommande arter och trålspar samt habitatklassificeringar utifrån OSPAR, HELCOM HUB och Natura 2000.

Området visar en helt dominerande mjukbottenprofil med 100% ler/silt-bottnar. Grävande megafauna är det enda förekommande OSPAR habitatet. Enligt HELCOM HUB utgör 98% mjukbotten med sjöpennor och endast 2% mjukbotten med gles epibentisk fauna. Inga Natura 2000 naturtyper påträffades.

Den epibentiska faunan i sydöstra Kattegatt är framförallt rik på havskräftan *Nephrops norvegicus* samt sjöpennorna *Virgularia mirabilis* och *Pennatula phosphorea* jämfört med angränsande områden. Däremot påträffades förhållandevis låga individtätheter av flertalet övriga arter

Inga observationer av ArtDatabankens rödlistade epifauna gjordes. Avsaknaden av *Haploops* spp och *Modiolus modiolus* som tidigare funnits i området är dock mest påtagliga. Dessa kan anses som kritiska bjälklagsarter av betydelse för många andra arter i området och för fisket och miljön i stort.

Inget större marint skräp påträffades i provtagningsområdet. Svavelvätebakterier påträffades ej.

Totalt gjordes 33 observationer på provytor med någon form av visuell trålpåverkan, motsvarade drygt var fjärde provyta (26%). Vid årets undersökning i sydöstra Kattegatt dominerade synbarligen opåverkade provytor medan tydligt påverkade ytor dominerade i övriga områden i Kattegatt. Detta pekar på att området som skyddats mot fiske har resulterat i en lägre påverkan av botten än i angränsande områden. I sammanhanget bör man tänka på bottentrålningen pågått under en lång tid och kan ha orsakat kroniska förändringar som inte går att visa på ett enkelt sätt eftersom det saknas opåverkade referensområden. Det är därför viktigt att behålla det trålfria området i Kattegatt. Det är inte otänkbart att trålningen medverkat till att flera biotoper och arter minskat eller nästan helt försvunnit. Dessa kan behöva lång tid för att återkolonisera området.

2 Bakgrund och syfte

Kunskapen om förekomsten och utbredningen av marina epibentiska arter är begränsad och länsstyrelsen i Skåne län har 2017 beställt en undersökning som syftar till att ge översiktliga utbredningskartor för marina naturvårdsintressanta arter och habitat. Därtill syftar undersökningen till att ge kunskap om omfattningen av fysisk påverkan som trålsår och förekomst av marint skräp.

2.1 Målsättning

Utifrån syftet har metoderna anpassats för tre delmål;

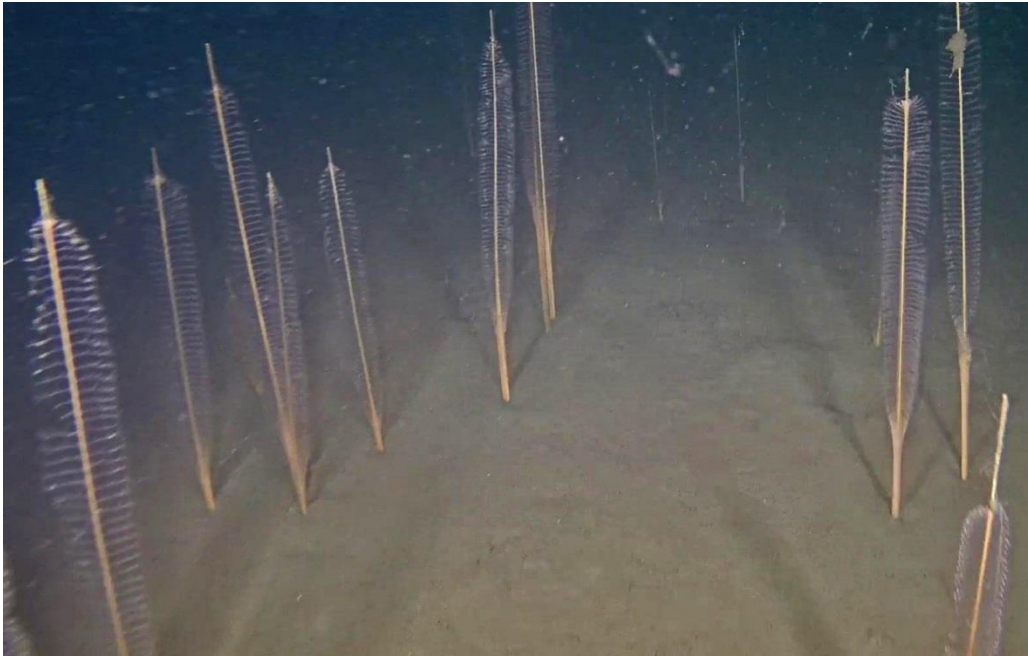
1. Dokumentera förekomst och täthet av alla relevanta taxa observerbara med dropvideo, specifikt söktes noggrann utbredning av arter som brukar finnas på motsvarande mjukbottenar:

- *Arctica islandica*
- *Buccinum undatum*
- Haploops-rör
- *Liocarcinus depurator*
- *Modiolus modiolus*
- *Nephrops norvegicus* (+ *Bohålor*)
- *Neptunea antiqua*
- *Pachycerianthus multiplicatus*
- *Pecten maximus*
- *Pennatula phosphorea*
- *Virgularia mirabilis*

2. Kartlägga habitat utifrån relevanta internationella definitioner av Natura 2000, OSPAR och HELCOM. Täckningsgraden för varje förekommande substratsklass har även noterats.
3. Kartlägga fysisk påverkan som trålsår och marint skräp.

2.2 Område

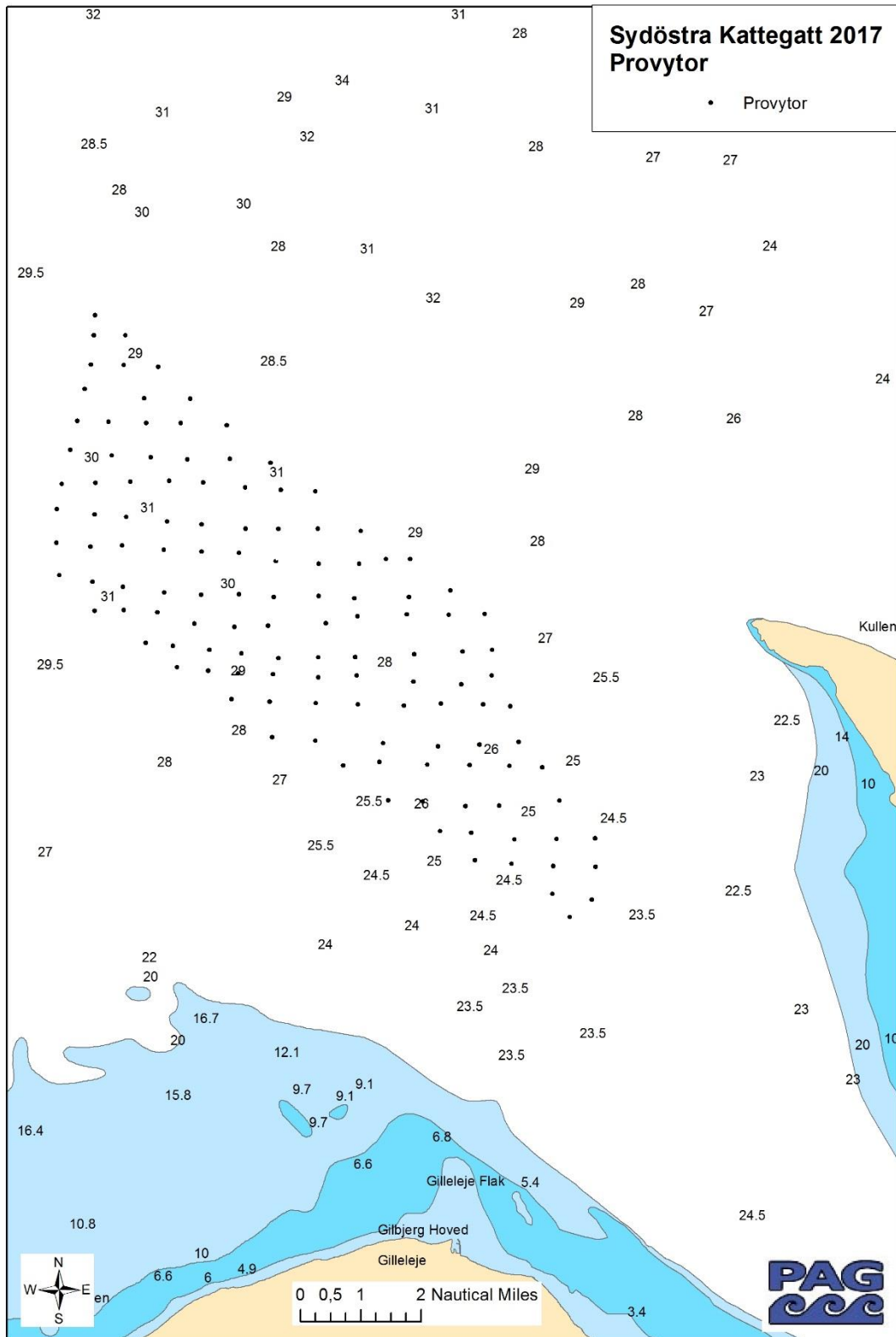
Studien omfattar ett ca 13 000 ha stort område i sydöstra Kattegatt beläget från ca 7 km väster om Kullaspetsen och ut till territorialvattengränsen, figur 1. I större delen av området råder totalt fiskeförbud sedan 2009 då ett skyddsområde för torsk etablerades. Området omedelbart norr om föreliggande har karterats på samma sätt under 2014 (Göransson et al. 2014).



Området hyser ovanligt täta populationer av sjöpennan *Virgularia mirabilis* (Provyta 76, 28m).



Sjöpennan *Pennatula phosphorea* är mycket vanlig på mjukbottnarna med havskräfta (Provyta 78, 32m). Till höger eremitkräftan *Pagurus bernhardus*.



Figur 1 Provytor i sydöstra Kattegatt 2017

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).

Metodikerna 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 undervattenstyrplattform som kan manövreras uppifrån 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).

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 botten som kan besökas med konventionella metoder till relativt låg kostnad.



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

3 Metodik

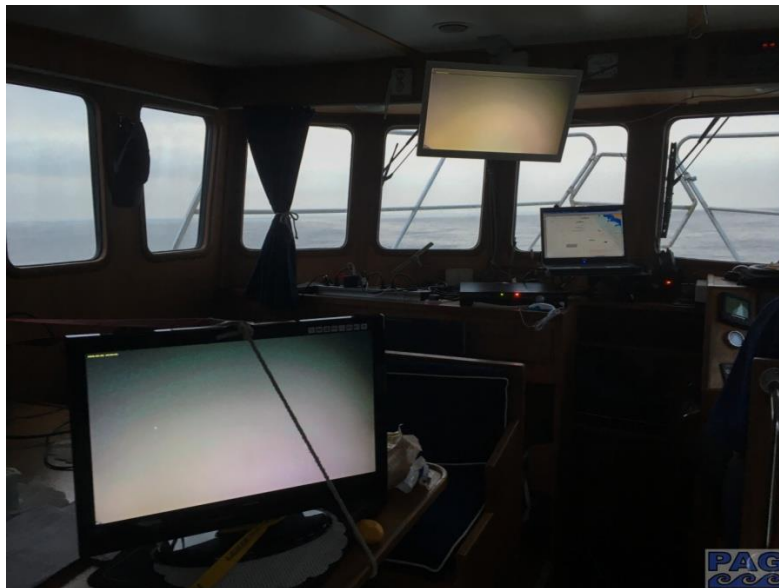
Fältdokumentation av epibentisk bottenfauna utfördes av PAG miljöundersökningar med släpvideo ombord på R/V Robusta under augusti 2017. Undersökningen omfattade 126 jämnt fördelade provytor inom området. Studien kan uppdelas i fältarbete, videotolkning och databehandling inkluderade habitatklassificering.

3.1 Fältarbete

Allt fältarbete utfördes under augusti 2017 ombord på R/V Robusta bemannad med en kvalitetsansvarig marinbiolog, en skeppare och en fältassistent. Fältarbetet gjordes under väderförhållanden som bedömts gynnsamma för videoinspelningar i förhållande till våghävning och avdrift.

3.1.1 Kameror och belysning

All datainsamling skedde med hjälp av två undervattenskameror monterade på hydraullyft stålrigg försedd med stabiliseringsvikter och skärplan, som kan klassificeras som typen "drop-down" plattform enligt CEFAS 2014. Riggen manövrerades hydrauliskt i höjdlid av personal via videolänk på båten och kompensterades 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 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 3 st. 50W LED-lampor på vardera ca 3000 lumen strömförsedda via videolänkkabel.

3.1.2 Fältrutiner

Merparten av proven spelades in med en fart på ca 0,4 eller 0,5 knop med hjälp av motorassisterad avdrift över den förutbestämda provstationen. Enstaka prov hamnade lägre (0,3 knop).

Långsammare farter korrigerades med längre tid enligt en drivtidstabelle i steg om 0,1 knop beräknat för en medellängd av 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 drivtidstabelle, förutsatt att videogranskande biolog bedömt att kvaliteten 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 10-60 s). Kontinuerlig granskning av fart och sikt bör ha resulterat i en effektiv medeltransekt på ca 25 m spelades in vid varje provyta. Om sikten ej kunde godkännas gjordes ny provtagning vid annat tillfälle.

Vid provytans början och slut togs DGPS positioner 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.

3.2.1 Utförare av videoanalys

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

Peter Göransson, senior miljökonsult och marinbiolog med mer än 30 års erfarenhet av bottenprovtagningar och mångårig erfarenhet av filmning av bottenmiljöer. Tidigare arbetat med videokartering i projekten: "Kartering av bottenfaunan i sydöstra Kattegatt" (2014), "Videokartering av bottenfauna i Öresund och Kattegatt" (2015), "Videoundersökningar av djupa mjukbotten utanför Nidingen och Balgö" (2015) och "Videoundersökningar av djupa botten i Kattegatt (2016)". Ledamot av ArtDatabankens expertkommitté för marina evertebrater.

Kerstin Fransson, fil. mag. i marinbiologi, Göteborgs universitet.



Metodiken innebär att främst större stationära djur som vistas ovanpå botten observeras i relation till sin verkliga förekomst. Ett undantag är sjökoökar *Callionymus* spp som är rörliga men avslöjar sig genom sin korta flyktsträcka. Provyta 89, 27m.

3.2.2 Specificering av videoanalys

Alla observationer av djur bestämdes till lägsta möjliga taxonomiska enhet. Helhetsintrycket utifrån habitus samt kunskap om utbredning har i vissa fall varit avgörande och i bildtekniskt tveksamma men troliga fall har taxa betecknats med "cf." i resultatens. Vidare betecknas taxon med bestämt släkte, men obestämd art med "sp." samt taxon med högre nivå med dess gruppnamn följt av "indet." utan kursivering. För mer detaljer se även appendix E.

Skattad räkning: Samtliga huvudfilmer har granskats i sin helhet och samtliga taxa har protokollförts som unika observationer, med undantag av infauna som till exempel *Amphiura spp.* för vilka ingen realistisk uppskattning av tätheter kan göras med video.

Indirekta djurobserveringar:

Bohålor för havskräftor har räknats som stora tydliga hål med själva ingångshålet synligt.

Metodikerna innebär att främst större stationära djur som vistas ovanpå botten observeras i relation till sin verkliga förekomst. Fiskar och andra rörliga djur observeras mera slumpmässigt. Ett undantag är bottenlevande sjökoockar *Callionymus spp.* som är rörliga men avslöjar sig genom sin korta flyktreaktion. Dessa små fiskar erhålls mycket sällan vid provfiske men är ytterst vanliga på djupa mjukbottenar. Stora rörliga fiskar kan däremot bli kraftigt underrepresenterade.

Abiotiska observationer:

- Makroskräp - Synligt mänskligt marint skräp (ej att förväxlas med mikroplast).
- Substratintryck - till stöd för bestämning av habitat för varje provyta. Täckningsgraden för varje förekommande substratsklass (block, sten, grus, skalgrus, maerlgrus, sand och ler/silt) uppskattades enligt skalan: 10%, 25%, 50%, 75% och 100%.

Klassificering av trålskada

Trålskadorna har 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:

Grad 0: Ingen visuell påverkan av bottentrål.

Grad 1: ÄLDRE SPÅR: onaturlig "ravin" 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 30–90% av provytan påverkad. På dessa provytor påträffades ett flertal "raviner".

3.3 Databehandling

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

Individdensitet är normerad efter medelytan 25 m² effektiv sökyta per position och förekomsten beräknades per andel provytor.

3.3.1 GIS analys

Individdensitet och artrikedom för samtliga positioner analyserades geografiskt. Därefter valdes relevanta taxon, grupperades och samplottades baserat på individdensitet i ArcGIS v.10 (Esri 2010). GIS-arbetet har utförts av Anita Göransson, PAG, som har mångårig erfarenhet av dessa arbeten.

3.3.2 Klassificering av habitat

För habitatklassificering användes en visuell skattning av substrat samt djupdata som kombinerades med observationer av fauna. Klassificeringen utfördes enligt tre system, Natura 2000 naturtyper, OSPAR-habitat och HELCOM HUB.

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 typs specifika arter saknats.
- 2) Skyddsvärda biotoper klassificerades även enligt *OSPAR*. Främst förekom kategorin "Sjöpennor och Grävande megafauna" men även "Maerlbotten" noterades, liksom enstaka Hästmusslor under kriteriegränser för "Hästmusselbank" samt sporadisk förekomst av "Skalgrus".
- 3) Klassificeringssystemet *HELCOM HUB* (HELCOM 2013) bygger till stor del på data från Östersjön och för infauna som inte undersökts i föreliggande undersökning. Tillämpning har här främst skett utifrån substrat och epibentisk fauna.

4 Resultat

4.1 Observationer

Totalt gjordes 6 740 observationer i området i sydöstra Kattegatt under 2017. Sammantaget kunde 15 taxonomiska enheter noteras som kan betecknas som epibentisk fauna och bottenfiskar, tabell 1.

Sjöpennorna *Virgularia mirabilis* hade tydligt störst individdensitet (1,4 ind/m²) och fanns på nästan alla provytor (98%). Bohål av havskräfta *Nephrops norvegicus* förekom närmast i individdensitet (ca 0,5 ind/m²) och fanns också på större delen av områdets provytor (79 %). Den andra sjöpenne som förekommer i området, *Pennatula phosphorea*, fanns dessutom i hög individdensitet (ca 0,12 ind/m²) också i större delen av området (84 %). Eremitkräftor *Pagurus cf bernhardus* och sjökockar *Callionymus* spp, varav flertalet troligen är små individer av *C maculatus*, fanns glesare (ca 0,02 ind/m²) men på en betydande del av områdets provytor (35-40 %). Sandskäddor *Limanda limanda*, vanlig sjöstjärna *Asterias rubens*, synliga havskräftor och simkrabbor *Liocarcinus cf depurator* förekom betydligt glesare (<0,01 ind/m²) i en mindre del av området (6-19%). Enstaka observationer gjordes också av kamsjöstjärna *Astropecten irregularis*, svart cylinderros *Cerianthus lloydii*,

maskeringskrabba *Hyas cf coarctatus*, taggormstjärna *Ophiothrix fragilis*, tvålbit *Ascidia virginea*, rödspätta *Pleuronectes platessa* och spetsstjärtat långebarn *Lumpenus lampretaeformis*.

Tabell 1. Antal observationer, individtäthet, andel observationer av provytor, djupintervall för epibentisk fauna och bottenfiskar i sydöstra Kattegatt 2017.

Taxa	Antal observationer	Individer/m ²	% av provytor	Djupintervall, m
<i>Virgularia mirabilis</i>	4418	1,4025	98	24-34
<i>Nephrops norvegicus, bohål</i>	1693	0,5375	79	24-34
<i>Pennatula phosphorea</i>	365	0,1159	84	24-34
<i>Pagurus cf bernhardus</i>	73	0,0232	40	24-33
<i>Callionymus spp</i>	68	0,0216	35	24-33
<i>Limanda limanda</i>	28	0,0089	19	24-32
<i>Asterias rubens</i>	11	0,0035	9	24-31
<i>Nephrops norvegicus</i>	10	0,0032	7	25-30
<i>Liocarcinus cf depurator</i>	7	0,0022	6	25-31
<i>Astropecten irregularis</i>	3	0,0010	2	31-33
<i>Cerianthus lloydii</i>	2	0,0006	2	27-33
<i>Hyas cf coarctatus</i>	1	0,0003	1	31
<i>Ophiothrix fragilis</i>	1	0,0003	1	29
<i>Ascidia virginea</i>	1	0,0003	1	30
<i>Pleuronectes platessa</i>	1	0,0003	1	26
<i>Lumpenus lampretaeformis</i>	1	0,0003	1	26

4.2 Habitatklassificering

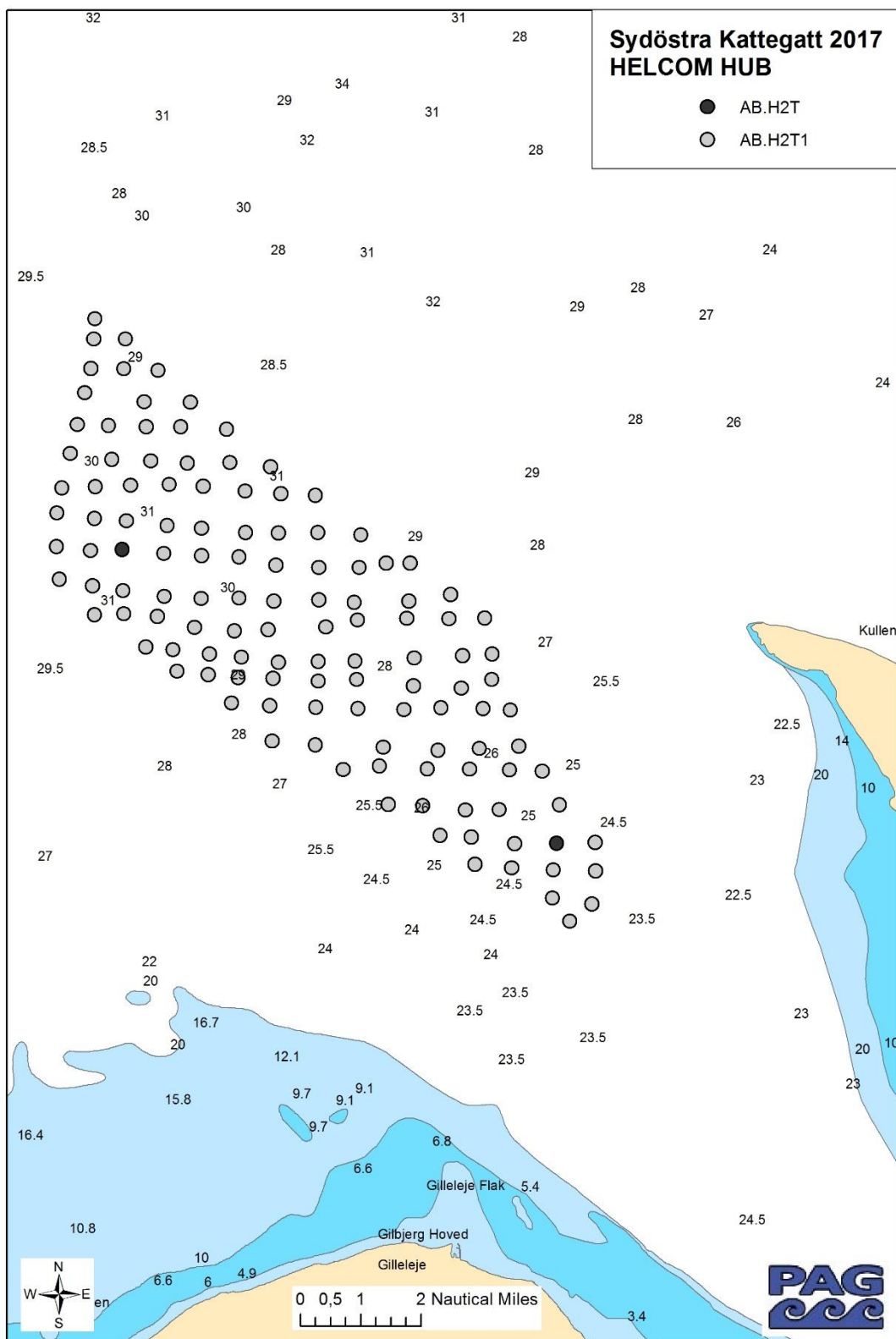
Substraten har varit vägledande vid klassificeringarna av olika habitat och helt utslagsgivande då typiska arter inte påträffats. Eftersom hela området är enhetligt och domineras av mjukbotten med Lera/Silt är variationen ovanligt liten.

4.2.1 HELCOM HUB

Klassificeringssystemet HELCOM HUB (HELCOM 2013) visar att mjukbotten dominerar totalt varav 98 % utgörs av mjukbotten med sjöpenner. Endast 2 % utgörs av mjukbotten med gles epibentisk fauna, tabell 2, figur 2.

Tabell 2 Klassificering av provytor enligt HELCOM HUB

Habitat	Antal	Andel
AB.H2T1 Mjukbotten med sjöpenner	124	98%
AB. H2T Mjukbotten, gles epibentisk fauna	2	2%



Figur 2 Habitatklassificering enligt HELCOM HUB i sydöstra 2017

4.2.2 OSPAR

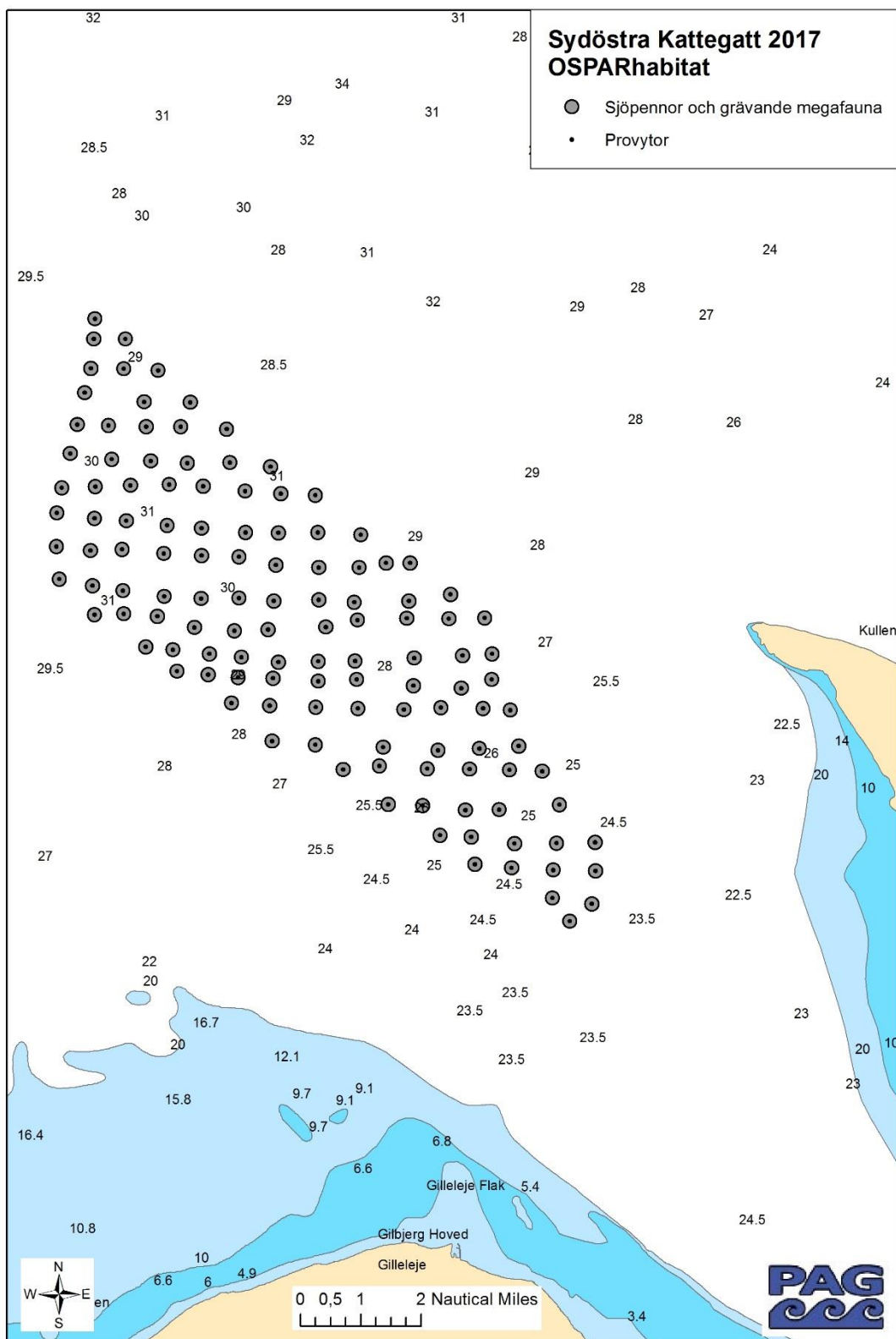
Sjöpenner och Grävande megafauna är det enda förekommande OSPAR habitatet. Sjöpenner förekommer på nästan alla provytor och grävande megafauna i form av havskräftor finns i hela området, tabell 3, figur 3.

Tabell 3 Klassificering av provytor enligt OSPAR

Habitat	Antal	Andel
Sjöpenner och grävande megafauna	126	100 %



Sjöpenner och grävande megafauna dominerar helt i det undersökta området som hyser ovanligt täta populationer av havskräftor *Nephrops norvegicus* som lever tillsammans med sjöpennan *Virgularia mirabilis* (Provyta 60, 28m).



Figur 3 OSPAR habitat i sydöstra Kattegatt 2017

4.2.3 Natura 2000

Inga provytor klassificerades som Natura 2000 naturtyper. Vare sig sandbankar (1110) eller rev (1170), som kan förekomma i liknande områden, observerades i området.

4.3 Utbredning av bottendjur

Fyra kartor över djur med intressant geografisk spridning presenteras i figur 4-7.

Sjöpennor och havskräfta (4.3.1-4.3.3, figur 4-6)

Kartorna visar arter som definierar OSPAR-habitatet "Sjöpennor och grävande megafauna".

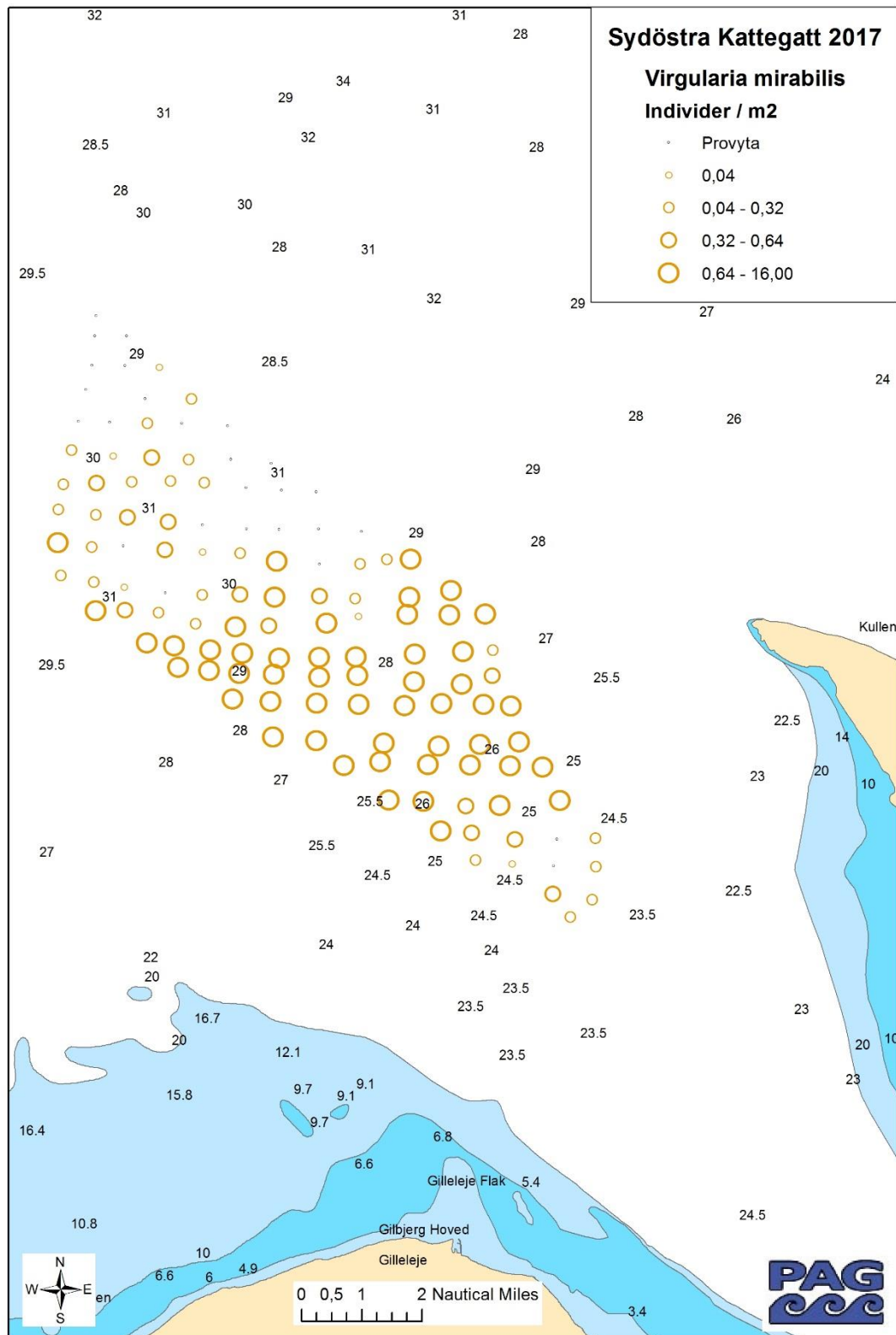
- *Virgularia mirabilis*, högst tätheter i de östra delarna. 4418 observerade exemplar på 100 provytor (79 % av provyterna).
- *Pennatula phosphorea*, mycket allmän utbredning (84 % av provyterna) i hela området som ofta sammanfaller med *N. norvegicus*. 365 observerade exemplar på 106 provytor.
- *Nephrops norvegicus* (bohål), mycket allmän utbredning (98 % av provyterna). Högst tätheter i de västra delarna. 1693 observerade bohål på 124 provytor.

Övrig epibentisk fauna (4.3.4, figur 7)

Kartan visar sju arter som inte enbart förekom enstaka:

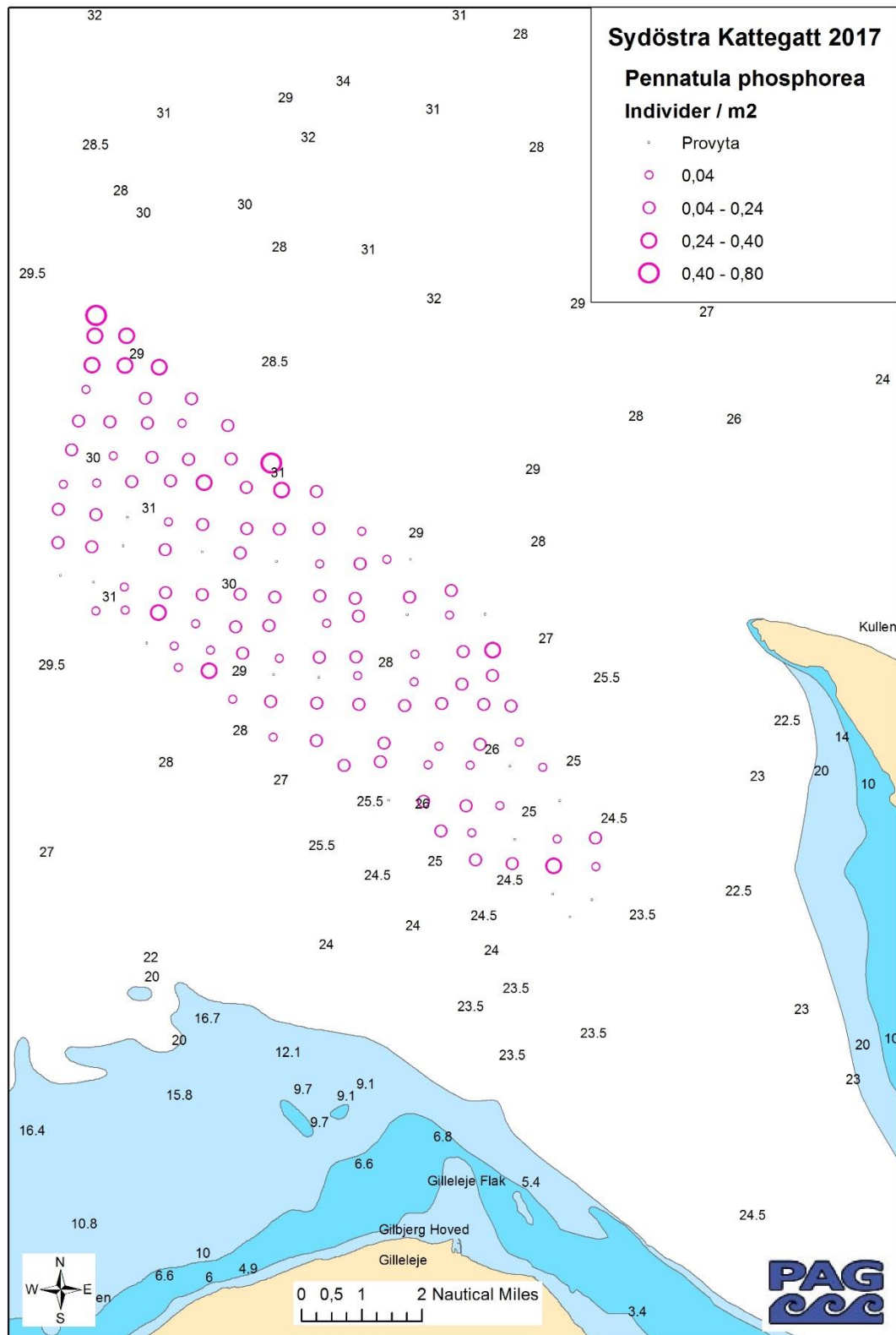
- Eremitkräftor *Pagurus cf bernhardus*, 73 observerade exemplar spridda över området.
- Sjökockar *Callionymus* spp, 68 observerade exemplar spridda över området.
- Sandskäddor *Limanda limanda*, 28 observerade exemplar spridda över området.
- Vanlig sjöstjärna *Asterias rubens*, 11 observerade exemplar, främst i sydöstra delen.
- Simkrabbor *Liocarcinus cf depurator*, 7 observerade exemplar spridda över området.
- Kamsjöstjärna *Astropecten irregularis*, 3 observerade exemplar spridda över området.
- Svart cylinderros *Cerianthus lloydii*, 2 observerade exemplar spridda över området.

4.3.1 *Virgularia mirabilis*



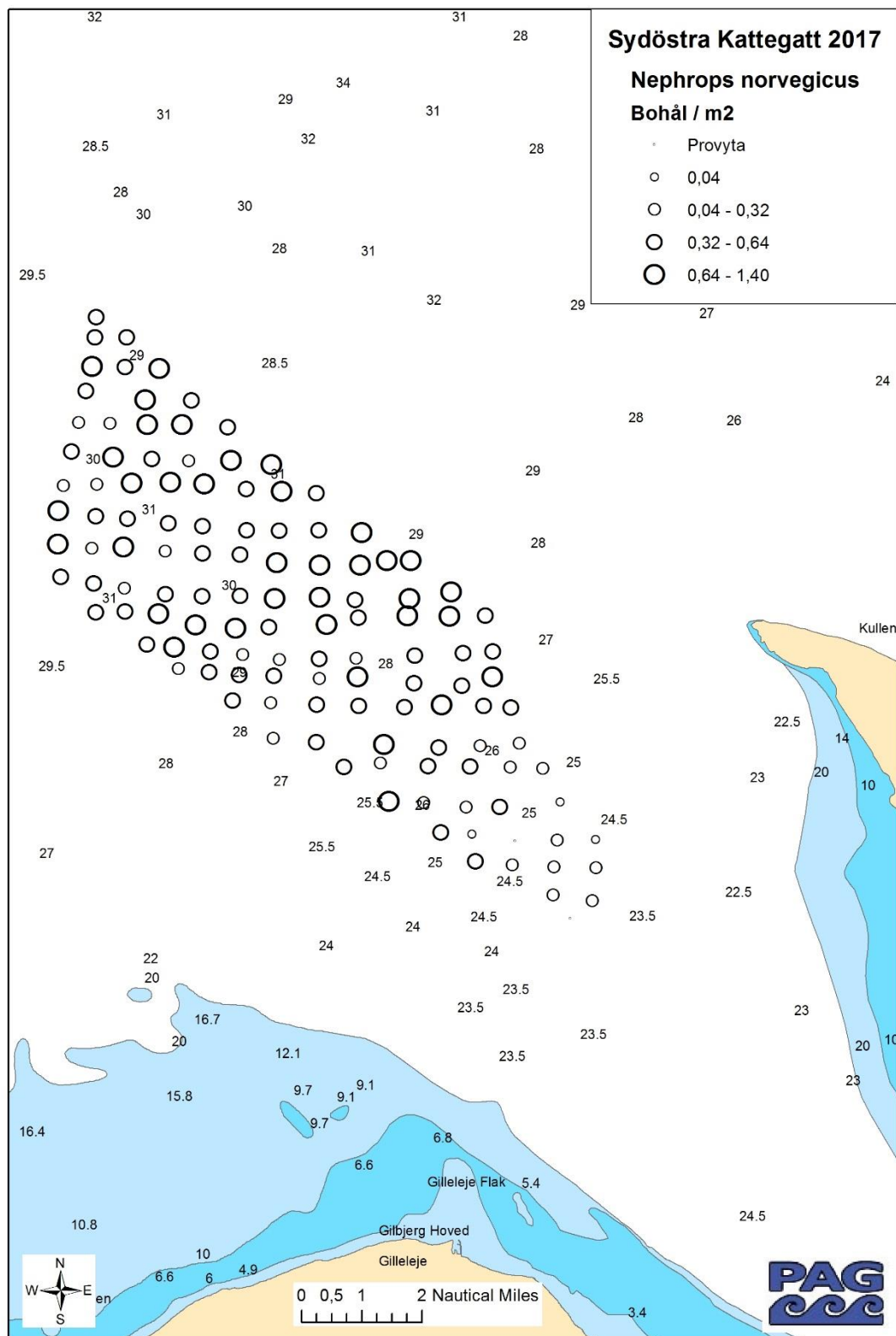
Figur 4 *Virgularia mirabilis* i sydöstra Kattegatt 2017.

4.3.2 Pennatula phosphorea



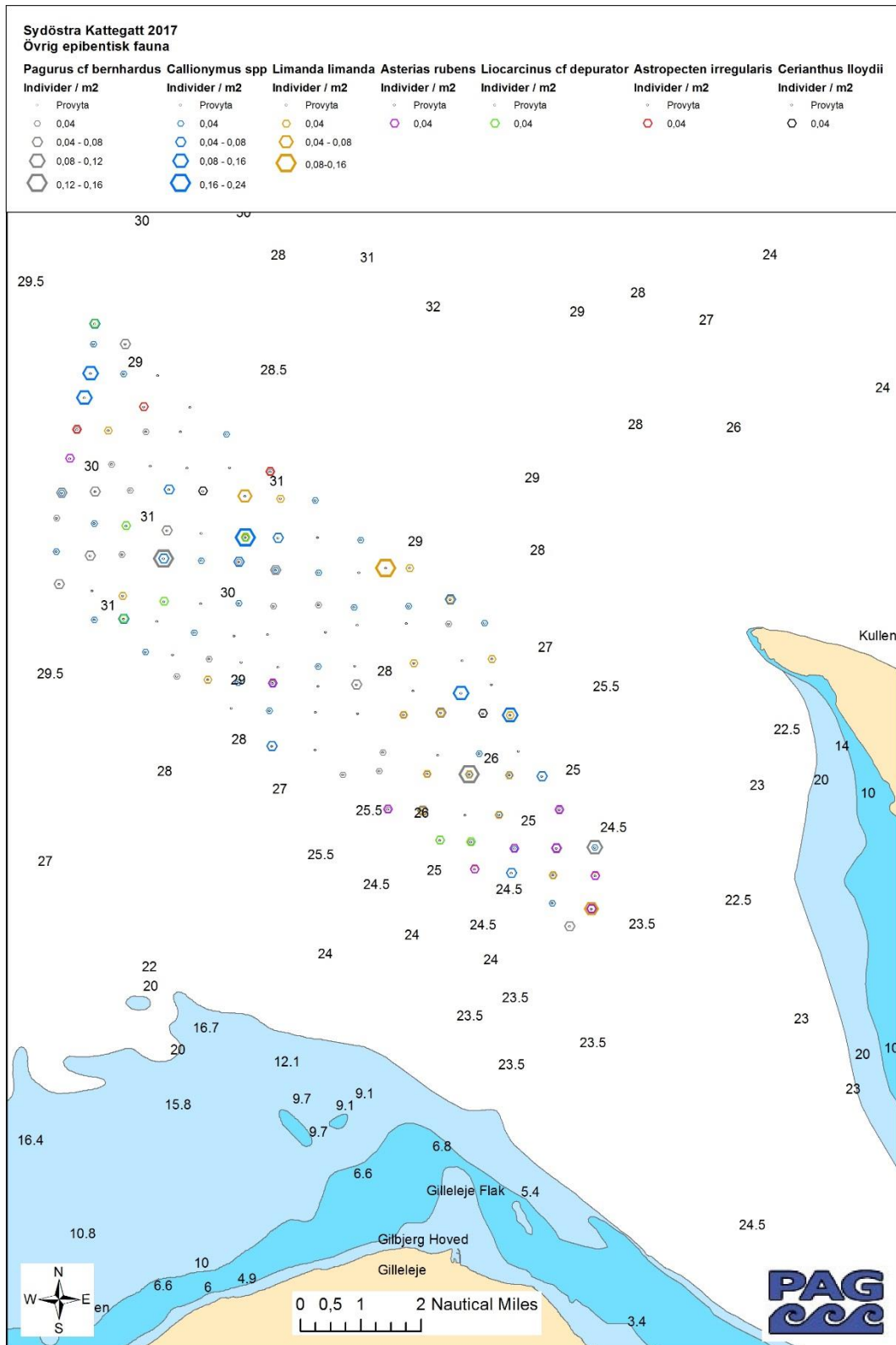
Figur 5 Pennatula phosphorea i sydöstra Kattegatt 2017.

4.3.3 Nephrops norvegicus



Figur 6 Nephrops norvegicus i sydöstra Kattegatt 2017.

4.3.4 Övrig epibentisk fauna



Figur 7 Övrig epibentisk fauna i sydöstra Kattegatt 2017.

4.4 Trålpåverkan

4.4.1 Utbredning av trålsår

Totalt gjordes 33 observationer på provytor med någon form av visuell trålpåverkan, motsvarande drygt var fjärde provyta (26 %), tabell 4.

Tabell 4 Visuellt trålpåverkade provytor fördelade över mjukbotten i sydöstra Kattegatt 2017.

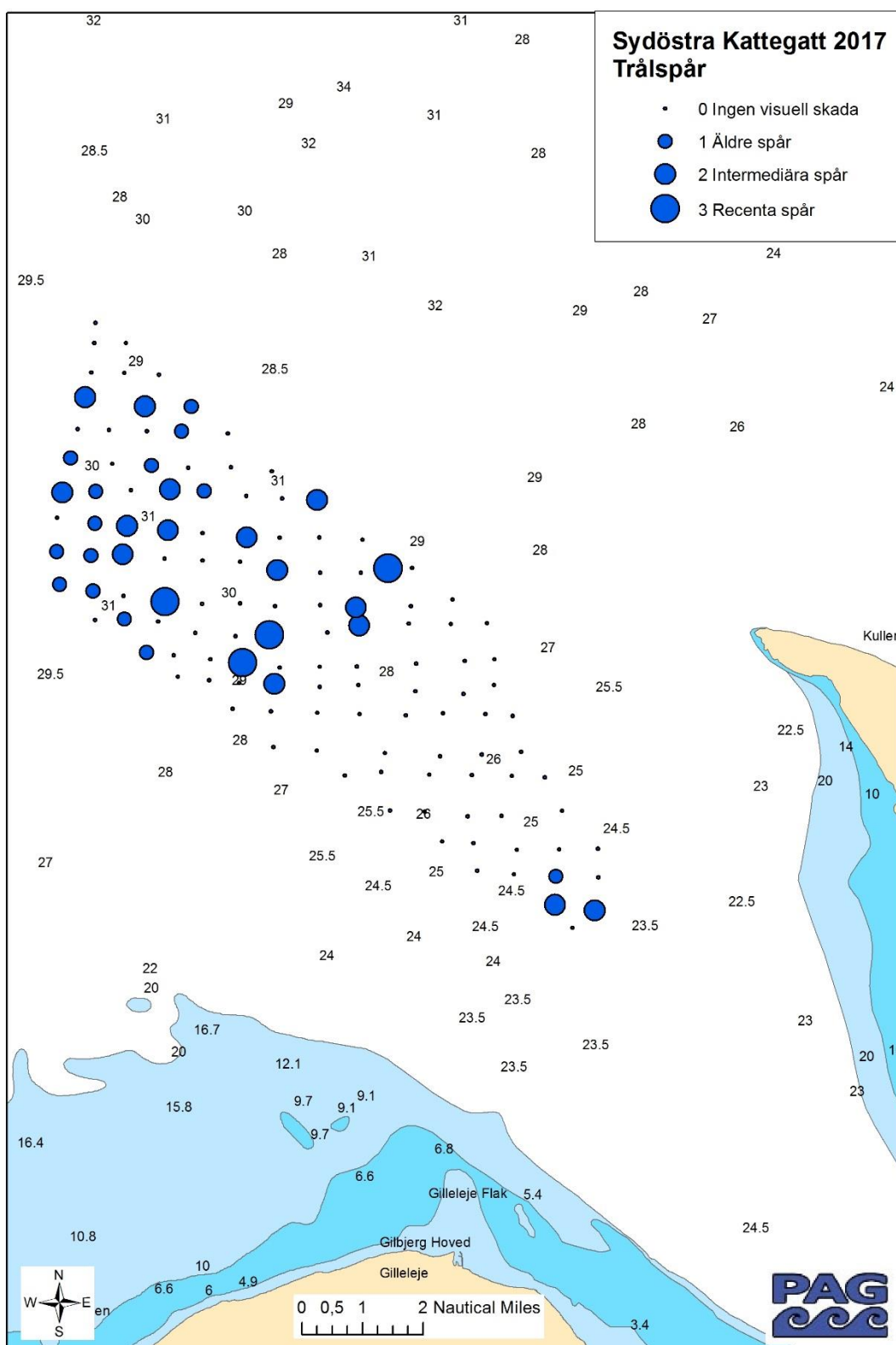
	Ej visuellt påverkad	Visuellt påverkad	Grad 1	Grad 2	Grad 3
<i>Sjöpennor och grävande megafauna 24-34m</i>	93	33	14	15	4
	74%	26%	11%	12%	3%

Totalt klassificerades 14 trålsår som grad 1, dvs. äldre och/eller mindre omfattande spår. 15 provytor klassificerades som grad 2 (intermediär trålskada) medan 4 provytor hade omfattade, troligen recent, trålpåverkan och klassificerades som grad 3.

Kraftigast påverkan av trålsår förekom främst i den nordvästra av området vilket grovt sett sammanträffade med de rikaste förekomsterna av havskräfta, figur 6.



Relativt nyligen (recent) söndertrålad provyta. Provyta 62, 29m.



Figur 8 Trålspar i djupare delar sydöstra Kattegatt 2017.

4.5 Övrig mänsklig påverkan

4.5.1 Marint skräp och svavelvätebakterier

Inga större mängder marint skräp påträffades i provtagningsområdet. Endast ett rep observerades på en av de 126 provytorna. Svavelvätebakterier påträffades ej.

5 Diskussion

5.1 Metodik

Föreliggande undersökning är inte någon detaljerad kartering. Den filmade ytan motsvarar endast ca 0,002 % 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. många ormstjärnor och grävande sjöborrar) kommer konsekvent att underskattas. Andra mobila djur (främst fiskar) kan observeras lätt men erhålls oftast inte i representativa tätheter då de flyttar sig över stora avstånd, medan andra kan ha flyktbeteenden som utlöses redan före kameran kommer inom bildavstånd.

Undersökning med video ger alltså inte en realistisk bild av mobila eller delvis nedgrävda arter som kan underskattas kraftigt. Det är också mycket tveksamt om förekomsten av många större bottenlevande fiskarter och pirål är relevant. Metoden ger alltså i första hand ett mått på stationär epibentisk fauna. I viss mån får man också uppfattning om förekomsten av en del mobila helt bottenanknutna arters med begränsad flyktrespons till exempel små exemplar av sjöcockar, *Callionymus* spp.

När det gäller observationer med hjälp av video är flertalet stora arter relativt lätta att artbestämma men ibland föreligger viss osäkerhet. Bilder av sådana observationer skickas därför i förekommande fall till experter för bedömning, men det kan ändå vara svårt att med säkerhet belägga dessa fynd. Man skulle därför kunna verifiera med annan provtagning, till exempel med bottenkrapa.

Generellt sätt bör släpvideo ses som en mycket effektiv miljöövervakning av epibentisk fauna över stora ytor men grovkarteringarna behöver kompletteras med annan provtagning för verifiering av vissa arter och miljöer. Relativa studier på provytor i samma områden bör ge jämförbara resultat. En nyligen publicerad utvärdering konstaterar också att undervattensvideo är en lämplig metod för att följa upp marina naturtyper och typiska arter enligt EU:s art- och habitatdirektiv (HaV. 2017).

5.2 Habitatindelning

Varje provyta med sina ca 25m² är en ett mycket litet stickprov och alla 126 provytorna motsvarar endast ca 0,002 % av områdets yta. Habitatsklassificering bör alltså ses i sin helhet där stora karaktärsdrag i skillnader blir tydliga.

De fyra olika klassificeringssystemen ger något olika bilder av området. Mest heltäckande för det aktuella området är OSPAR och HELCOM HUB, varav det förstnämnda är mest lätt att använda. HELCOM HUB är av flera skäl svårt att tillämpa och har framtagits enbart med data från området Bottenviken-Egentliga Östersjön. Dessutom bygger detta system till stor del på data för infauna och biomassa som inte undersökts i föreliggande undersökning. Natura 2000 och OSPAR är för övrigt inte på något sätt heltäckande men listar framförallt de mest skyddsvärda och värdefulla miljöerna. Det vore önskvärt att få ett enda enhetligt praktiskt användbart klassificeringssystem.

5.3 Observationer

5.3.1 Rödlistade arter

Det är anmärkningsvärt att inte en enda rödlistad art observerades i någon provyta. Detta var dock heller inte fallet vid motsvarande undersökning i angränsande område norrut (Göransson et al. 2014) även om ett flertal rödlistade arter påträffades i bottenhugg från samma område.

5.3.2 Ej funna, specifikt sökta arter

Sju taxa som angetts av Länsstyrelsen som särskilt viktiga att rapportera, observerades inte i någon provyta.

1) *Haploops* spp. Troligtvis ännu en bekräftelse på att *Haploops*-samhället har gått starkt tillbaka i både Kattegatt och Öresund (Göransson 2002, Göransson et al 2010, Göransson et al. 2014, Göransson 2016, Göransson 2017). Arktisk-Boreala arter.

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

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

4) Musslan *Buccinum undatum*. Vanliga art som borde funnits på någon mjukbottenyta. *B. undatum* observerades dock glest i norrut angränsande område under 2014 (Göransson et al. 2014). Vidsträckt utbredning. Är relativt vanlig i Öresund.

5) Musslan *Neptunea antiqua*. Boreal utbredning. Är tämligen vanlig i Öresund.

6) Havsanemonen *Pachycerianthus multiplicatus* har möjligen sin sydgräns i området men observerades glest i norrut angränsande område under 2014 (Göransson et al. 2014).

7) Kammusslan *Pecten maximus*. Observerades dock ej heller i norrut angränsande område under 2014 (Göransson et al. 2014).

Avsaknaden av *Haploops* och *Modiolus modiolus* i området är dock mest påtagliga eftersom de kan anses som kritiska bjälklagsarter av betydelse för många andra arter i området och för fisket och miljön i stort (Göransson 2017).

5.4 Jämförelser med tidigare motsvarande undersökningar 2014-17

I stora drag finns många likheter mellan 2014-17 års undersökningar i Kattegatt utförda med samma metodik (Göransson et al 2014, Emanuelsson & Göransson 2015, Emanuelsson & Göransson 2016, Göransson 2017b). De fem områdena har likartad karaktär och domineras stort av mjukbotten. De

utgör också olika delar i ett mer eller mindre kontinuerligt mjukbottenområde från Laholmsbukten och upp till Varberg. I detta område pågår trålning efter havskräfta utom i den sydligaste delen, yttre Laholmsbukten och Skälderviken, där det råder totalt fiskeförbud i större delen av området sedan 2009.

Den epibentiska faunan i sydöstra Kattegatt var under 2017 framförallt rik på havskräftor men även sjöpenorna *Virgularia mirabilis* och *Pennatula phosphorea* jämfört med angränsande områden. Däremot påträffades förhållandevis låga individtätheter av flertalet övriga arter, tabell 8.

Tabell 8 Jämförelse av individtäthet av typiska mjukbottenarter på mjukbottenområden som undersökts på samma sätt i Kattegatt 2014-17. Individer/m².

Taxa	Yttre Skälderviken Laholmsbukten 2014 (Sydlig del) n=304	Balgö 2015 (Nordlig del) n=64	Nidingen 2015 (Nordlig del) n=30	Södra-Mellersta Kattegatt 2016 (Mitt) n=400	Mellersta Kattegatt 2017 (Nordlig del) n=234	Sydöstra Kattegatt 2017 (Sydlig del) n=126
<i>Nephrops norvegicus, bohål</i>	0,17	0,34	0,08	0,05	0,36	0,54
<i>Virgularia mirabilis</i>	4,70	0,02	0,004	0,70	0,10	1,40
<i>Pennatula phosphorea</i>	0,23	0,04	0,02	0,09	0,08	0,11
<i>Callionymus spp</i>	0,08	0,07	0,09	0,04	0,04	0,022
<i>Pagurus cf bernhardus</i>	0,110	0,01	0,01	0,011	0,014	0,023
<i>Pachycerianthus multiplicatus</i>	0,040	0,008	0,004	0,004	0,007	-
<i>Pecten maximus</i>	-	0,001	0,004	0,001	0,003	-
<i>Liocarcinus cf depurator</i>	0,070	0,01	0,01	0,003	0,003	0,0022
<i>Aequipecten opercularis</i>	-	-	-	0,0007	0,0026	-
<i>Neptunea antiqua</i>	-	-	-	0,002	0,001	-
<i>Hyas spp</i>	-	0,001	0,004	0,0005	0,0005	0,0003
<i>Buccinum undatum</i>	0,0400	-	-	0,0170	0,0003	-
<i>Psolus phantapus</i>	-	-	-	0,0005	0,0002	-

Även om områdena skiljer sig något i habitatfördelningen finns stora likheter i artsammansättning och individtäthet. Även antalet prov påverkar utfallet och sannolikheten att finna arter ökar med antalet prov. Här jämförs dock endast vanligare arter.

När det gäller artsammansättningen av vanligare typiska mjukbottenarter är avsaknaden av kammusslor, neptunsnäckor, maskeringskrabbor och sjögurkor tydlig i den södra delen samt i den norra delen vid Balgö och Nidingen. Artsammansättningen är däremot mer lika i den mellersta delen, Södra Mellersta Kattegatt, jämfört med den norra delen, Mellersta Kattegatt. Detsamma gäller i stort sett individtätheten och vanligt förekommande taxa faller ofta inom samma storleksordning.

Vid en jämförelse mellan alla sex delarna framstår främst skillnaden i individtät för sjöpenan liten piprensare som är 70-1175 gånger vanligare i den sydliga delen. Även den andra sjöpenan *Pennatula phosphorea* är betydligt vanligare i den sydliga delen (6-12 gånger). Kammusslorna *Pecten maximus* och *Aequipecten opercularis*, neptunsnäckan *Neptunea antiqua*, maskeringskrabbor *Hyas spp* samt sjögurkan *Psolus phantapus* observerades däremot inte från den sydliga delen. Att de

vanligaste arterna förekommer i avsevärt högre individtätheter i den sydligaste delen skulle möjligen kunna tolkas sett i ljuset av att större delen av det sydligaste området är undantaget för fiske sedan en längre tid. Områdena skiljer sig dock något i djuphänseende men det finns även vissa skillnader i habitatfördelning. Den syd-nordliga trenden med ökande salthalt kan också vara av betydelse.

5.5 Påverkan från trålfiskeflottan

5.5.1 Påverkan från bottentrål

Resultaten från årets jämförelse i sydöstra Kattegatt mellan visuellt opåverkade provytor och provytor med trålsår skiljde sig väsentligt från de som erhöles i motsvarande undersökningar 2016 och 2017 i övriga delar av Kattegatt (Emanuelsson & Göransson 2016, Göransson 2017b). Vid årets undersökningar i sydöstra Kattegatt dominerade synbarligen opåverkade provytor medan tydligt påverkade ytor dominerade i de övriga områdena i Kattegatt. Detta pekar på att området som skyddats mot fiske har resulterat i en lägre påverkan av botten än i angränsande områden.

I sammanhanget bör man tänka på att bottentrålningen pågått under en lång tid i området och kan ha orsakat kroniska förändringar som inte går att visa på ett enkelt sätt eftersom det saknas referensområden (Pommer et al 2017). Det är därför viktigt att behålla det trålfria området i Kattegatt. Det är inte otänkbart att trålningen medverkat till att flera biotoper och arter minskat eller nästan helt försvunnit från området och kan behöva lång tid för att återkolonisera området (Göransson 2017).



Gammalt trålsår av trålbord på botten som troligen börjat återkoloniserats av sjöpenner och andra djur. Provyta 125, 24m.

5.6 Uppföljning och framtida studier

Det krävs ytterligare 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 undersökningar.

Kompletterade provtagning (framförallt med bottenhuggare) kan används som kalibrering av dropvideo, t ex för att säkerställa identifieringen av vissa arter. Kvantitativa undersökningar med bottenhuggare ger också tydliga och uppföljningsbara mått på förekomsten av många arter som inte observeras med video.



Spetsstjärtat långebarn *Lumpenus lampretaeformis* observerades endast vid ett tillfälle. Provyta 111, 26m.



Sandskäddan *Limanda limanda* var en av de mest observerade fiskarna. Provyta 122, 24m.

6 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. 2015a. Videoundersökning av djupa mjukbottnar utanför Balgö, Hallands län 2015. Rapport till Länsstyrelsen i Hallands län.
- Emanuelsson A & Göransson P. 2015b. Videoundersökning av djupa mjukbottnar utanför Nidingen, Hallands län 2015. Rapport till Länsstyrelsen i Hallands län.
- Emanuelsson A & Göransson P. 2015c. Videokartering av bottenfauna i Öresund och Kattegatt. Rapport till Länsstyrelsen i Västra Götaland.
- Emanuelsson A & Göransson P. 2016. Videoundersökningar av djupa bottnar i Kattegatt 2016. 3 delar. 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.
- Göransson P. 2017. Changes of benthic fauna in the Kattegat – an indication of climate change at mid-latitudes? *Est. Coast. Shelf. Sci.* 194: 276-285.
- Göransson P. 2017b. Videoundersökningar av epifauna i mellersta Kattegatt 2017. Rapport till Länsstyrelsen i Hallands län.
- 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.
- HaV. 2017. Utvärdering av videoteknik som visuell undervattensmetod för uppföljning av marina naturtyper och typiska arter Metodsäkerhet, precision och kostnader. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2017:8.

- 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.
- Pommer, C.D., Olesen, M., Hansen, J.L.S. 2016. Impact and distribution of bottom trawl fishing on mud-bottom communities in the Kattegat. Mar. Ecol. Prog. Ser. 548: 47–60.
- 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., Lindergarth, 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. Bottentråkning och resuspension av sediment. Länsstyrelserna Västra Götaland Halland och Skåne. Rapportnr: 2016:36, ISSN: 1403-1680.

7 Bilagor

7.1 Appendix A - Positioner och djup

Provyta	Djupintervall	SWEREF99TM x1	SWEREF99TM y1	SWEREF99TM x2	SWEREF99TM y2	Lera/Silt
Kattegatt 001	29,9-29,9	321792,882	6252148,001	321782,197	6252141,147	100
Kattegatt 002	31,0-31,1	321756,41	6251525,478	321739,813	6251524,403	100
Kattegatt 003	29,1-29,4	322725,281	6251527,718	322717,515	6251539,184	100
Kattegatt 004	34,5-34,5	323735,227	6250556,982	323718,838	6250559,518	100
Kattegatt 005	29,4-29,4	322680,63	6250606,456	322676,978	6250617,75	100
Kattegatt 006	31,6-31,7	321669,765	6250617,206	321660,893	6250626,864	100
Kattegatt 007	31,7-31,9	321477,744	6249874,87	321464,129	6249869,87	100
Kattegatt 008	33,2-33,6	323297,194	6249595,628	323284,764	6249591,289	100
Kattegatt 009	33,0-33,2	324726,083	6249587,302	324711,825	6249591,602	100
Kattegatt 010	33,2-33,5	325840,477	6248762,338	325851,372	6248766,527	100
Kattegatt 011	33,0-33,1	324430,934	6248832,404	324424,187	6248843,828	100
Kattegatt 012	32,7-33,7	323364,634	6248829,952	323370,097	6248841,075	100
Kattegatt 013	30,6-30,8	322213,171	6248870,746	322208,567	6248883,941	100
Kattegatt 014	31,2-31,3	321247,656	6248890,821	321243,132	6248905,873	100
Kattegatt 015	31,0-31,1	321028,075	6248008,327	321035,555	6248017,466	100
Kattegatt 016	31,4-31,5	322316,174	6247829,928	322308,341	6247841,481	100
Kattegatt 017	32,7-32,7	323507,339	6247778,737	323501,771	6247789,906	100
Kattegatt 018	32,6-32,6	324635,364	6247713,275	324626,402	6247721,074	100
Kattegatt 019	32,7-32,7	325944,964	6247726,233	325932,775	6247732,387	100
Kattegatt 020	30,8-30,8	327183,734	6247599,626	327180,217	6247614,626	100
Kattegatt 021	31,3-31,4	328565,576	6246720,925	328567,13	6246733,863	100
Kattegatt 022	31,7-31,8	327501,877	6246771,369	327504,463	6246784,265	100
Kattegatt 023	31,4-32,0	326411,663	6246854,737	326407,119	6246869,78	100
Kattegatt 024	32,5-32,5	325113,726	6247004,502	325112,2	6247017,565	100
Kattegatt 025	31,8-31,9	324073,931	6247058,537	324068,211	6247069,919	100
Kattegatt 026	31,4-31,5	322877	6247036,084	322871,494	6247047,167	100
Kattegatt 027	30,3-30,4	321804,382	6246991,452	321797,639	6247002,88	100
Kattegatt 028	30,8-30,8	320771,113	6246949,018	320781,504	6246958,29	100
Kattegatt 029	30,8-31,2	320627,122	6246184,676	320630,682	6246195,668	100
Kattegatt 030	30,0-31,1	321784,117	6246015,308	321779,432	6246026,65	100
Kattegatt 031	30,6-31,7	322760,476	6245939,012	322764,987	6245952,034	100
Kattegatt 032	31,6-31,6	324013,602	6245799,897	324004,713	6245809,549	100
Kattegatt 033	32,0-32,0	325064,939	6245715,548	325062,444	6245732,488	100
Kattegatt 034	30,6-31,4	327425,049	6245567,427	327418,335	6245576,826	100
Kattegatt 035	30,2-30,7	328641,313	6245581,367	328635,67	6245592,618	100
Kattegatt 036	28,7-30,3	329969,666	6245507,517	329974,306	6245520,332	100
Kattegatt 037	28,0-28,5	331476,09	6244639,557	331467,06	6244649,357	100
Kattegatt 038	28,7-29,9	330742,977	6244639,294	330736,504	6244628,209	100
Kattegatt 039	28,2-29,2	329913,012	6244503,185	329917,72	6244491,852	100
Kattegatt 040	29,2-29,2	328672,51	6244508,372	328667,791	6244493,706	100
Kattegatt 041	30,4-30,5	327356,349	6244579,974	327346,575	6244571,249	100
Kattegatt 042	31,2-31,5	326215,587	6244832,729	326200,205	6244835,213	100
Kattegatt 043	31,4-31,5	325060,04	6244870,794	325047,75	6244873,156	100
Kattegatt 044	31,1-31,1	323911,753	6244937,873	323898,358	6244935,427	100
Kattegatt 045	31,0-31,0	322628,673	6245058,745	322613,139	6245056,536	100
Kattegatt 046	29,9-30,0	321649,817	6245027,225	321636,265	6245024,077	100
Kattegatt 047	31,5-31,9	320606,474	6245156,527	320592,049	6245157,135	100
Kattegatt 048	30,9-31,6	320700,232	6244147,706	320690,566	6244138,828	100
Kattegatt 049	26,0-27,8	321715,303	6243942,402	321704,333	6243938,359	100

Kattegatt 050	29,9-30,0	322655,331	6243790,905	322661,051	6243779,522	100
Kattegatt 051	30,6-30,7	323925,539	6243621,16	323934,494	6243611,422	100
Kattegatt 052	30,9-31,0	325049,291	6243554,399	325060,493	6243548,243	100
Kattegatt 053	29,9-30,0	326221,881	6243569,437	326213,12	6243558,732	100
Kattegatt 054	29,7-29,8	327284,43	6243470,477	327280,675	6243455,853	100
Kattegatt 055	29,2-29,3	328670,714	6243514,832	328667,099	6243501,977	100
Kattegatt 056	27,4-29,0	331436,706	6243471,546	331427,352	6243464,211	100
Kattegatt 057	27,7-27,9	332722,962	6243677,038	332709,552	6243673,63	100
Kattegatt 058	26,9-27,1	333769,44	6242950,478	333762,598	6242961,966	100
Kattegatt 059	27,9-28,6	332676,208	6242930,235	332661,629	6242927,092	100
Kattegatt 060	27,8-28,0	331374,688	6242942,581	331364,085	6242935,573	100
Kattegatt 061	28,9-29,3	329864,796	6242885,764	329852,37	6242882,425	100
Kattegatt 062	29,0-29,1	327109,752	6242602,883	327097,154	6242597,823	100
Kattegatt 063	29,5-29,5	326086,595	6242559,113	326075,027	6242554,013	100
Kattegatt 064	29,4-29,8	324847,525	6242665,613	324833,969	6242662,458	100
Kattegatt 065	29,8-29,8	323709,049	6243009,055	323695,647	6243006,61	100
Kattegatt 066	29,0-29,8	322677,214	6243076,762	322662,858	6243079,216	100
Kattegatt 067	30,0-30,4	321776,645	6243051,211	321762,212	6243051,815	100
Kattegatt 068	29,2-29,2	323346,991	6242070,096	323336,986	6242077,94	100
Kattegatt 069	29,7-30,3	324194,069	6241971,898	324203,043	6241964,098	100
Kattegatt 070	30,2-30,3	325305,587	6241855,158	325316,929	6241847,693	100
Kattegatt 071	29,5-30,0	326303,213	6241742,355	326314,331	6241736,33	100
Kattegatt 072	29,4-29,6	327426,744	6241600,541	327436,101	6241609,022	100
Kattegatt 073	29,1-29,2	328655,374	6241619,234	328666,866	6241622,488	100
Kattegatt 074	28,8-29,0	329791,386	6241640,548	329801,038	6241649,451	100
Kattegatt 075	28,5-28,5	331606,343	6241724,417	331612,012	6241737,193	100
Kattegatt 076	28,0-28,0	333087,315	6241801,696	333088,927	6241816,489	100
Kattegatt 077	27,8-27,8	334006,189	6241849,497	334009,933	6241864,067	100
Kattegatt 078	31,9-32,4	326425,907	6245585,629	326419,149	6245597,049	100
Kattegatt 079	29,0-29,0	329758,118	6243443,351	329748,033	6243449,326	100
Kattegatt 080	29,0-30,0	328885,02	6242681,611	328870,735	6242685,901	100
Kattegatt 081	29,8-30,1	324312,765	6241316,858	324299,525	6241323,059	100
Kattegatt 082	28,8-29,9	325267,145	6241210,702	325256,01	6241218,711	100
Kattegatt 083	29,9-29,9	326197,438	6241124,485	326184,03	6241127,032	100
Kattegatt 084	28,3-28,6	327257,268	6241096,24	327245,117	6241102,305	100
Kattegatt 085	28,1-28,3	328653,731	6241015,826	328646,978	6241025,265	100
Kattegatt 086	28,0-28,3	329841,795	6241066,526	329834,946	6241076,083	100
Kattegatt 087	27,0-27,9	331585,295	6240878,393	331576,306	6240886,176	100
Kattegatt 088	26,5-26,9	333052,78	6240791,047	333046,018	6240800,479	100
Kattegatt 089	27,0-27,4	333986,751	6241057,142	333983,059	6241068,426	100
Kattegatt 090	26,6-26,9	334565,133	6240122,748	334556,146	6240132,462	100
Kattegatt 091	27,1-27,3	333719,677	6240168,728	333714,954	6240180,055	100
Kattegatt 092	25,8-27,7	332427,564	6240204,481	332419,747	6240215,932	100
Kattegatt 093	28,9-28,1	331289,976	6240140,936	331284,892	6240152,993	100
Kattegatt 094	27,5-28,3	329880,747	6240179,095	329873,97	6240190,509	100
Kattegatt 095	28,3-28,8	328581,157	6240210,74	328565,832	6240215,072	100
Kattegatt 096	28,8-29,5	327166,054	6240269,547	327155,882	6240277,594	100
Kattegatt 097	29,4-29,5	325999,286	6240345,089	325983,964	6240349,427	100
Kattegatt 098	28,6-27,8	327233,929	6239169,37	327225,019	6239179,017	100
Kattegatt 099	27,5-28,2	328569,929	6239057,866	328559,909	6239065,699	100
Kattegatt 100	27,6-27,6	330650,326	6238976,503	330641,343	6238986,225	100

Kattegatt 101	26,9-27,0	332339,613	6238887,533	332332,755	6238897,089	100
Kattegatt 102	26,5-26,6	333610,907	6238943,586	333596,533	6238946,005	100
Kattegatt 103	26,1-26,2	334817,787	6239019,225	334807,755	6239027,041	100
Kattegatt 104	25,1-25,8	335543,538	6238250,212	335539,982	6238265,206	100
Kattegatt 105	25,9-26,0	334540,173	6238279,583	334536,491	6238294,738	100
Kattegatt 106	26,3-26,4	333300,668	6238303,868	333289,51	6238311,85	100
Kattegatt 107	26,7-26,7	332007,473	6238326,758	331993,171	6238331,036	100
Kattegatt 108	27,1-27,3	330542,944	6238406,909	330529,684	6238413,088	100
Kattegatt 109	27,3-27,3	329415,977	6238295,798	329401,581	6238300,208	100
Kattegatt 110	26,3-26,6	330806,469	6237231,978	330793,174	6237238,196	100
Kattegatt 111	26,1-26,5	331874,188	6237195,22	331867,206	6237206,874	100
Kattegatt 112	26,0-26,1	333179,539	6237053,059	333173,723	6237066,442	100
Kattegatt 113	25,7-25,7	334214,932	6237066,633	334208,075	6237078,121	100
Kattegatt 114	24,4-25,0	336076,24	6237212,06	336068,41	6237223,502	100
Kattegatt 115	24,0-24,0	337164,635	6236065,185	337152,246	6236069,658	100
Kattegatt 116	24,7-24,8	335988,805	6236039,931	335976,13	6236032,991	100
Kattegatt 117	25,1-25,2	334685,496	6236026,883	334675,681	6236018,172	100
Kattegatt 118	25,5-25,6	333356,902	6236228,535	333342,513	6236226,019	100
Kattegatt 119	24,7-24,9	332406,59	6236277,528	332394,417	6236283,578	100
Kattegatt 120	24,2-24,6	333475,383	6235388,721	333466,234	6235394,794	100
Kattegatt 121	24,7-25,0	334600,476	6235278,27	334589,258	6235282,418	100
Kattegatt 122	23,7-24,5	335881,49	6235212,116	335866,07	6235214,565	100
Kattegatt 123	24,0-24,2	337179,501	6235184,696	337169,922	6235177,632	100
Kattegatt 124	24,0-24,0	337062,195	6234167,719	337053,408	6234157,027	100
Kattegatt 125	24,4-24,4	335857,65	6234353,391	335841,255	6234353,867	100
Kattegatt 126	24,1-24,1	336396,328	6233639,907	336381,722	6233636,752	100

7.2 Appendix B - 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	Häftmussla (<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).

7.3 Appendix C - 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), **t.ex. 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.

7.4 Appendix D – Habitatklassificering

Metod

För talrika "Natura 2000 Rev", "Natura 2000 Sandbank" samt "OSPAR/HELCOM Sjöpenor och grävande megafauna" habitaterna användes tre till fyra utvalda taxa med god täckning som återfinns i vägledningsdokumenten som indikatorarter (se även redovisning nedan). 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 habitatavgränsningarna. För Natura2000 habitatet anger K-art en karaktäristisk art för habitatet och T-art en typisk som indikerar höga naturvärden enligt Naturvårdsverkets vägledning för Natura2000 (Naturvårdsverket 2012). Substratet har dock varit vägledande då typspecifika arter saknats.

1.1.1.1 Sublittorla rev (Natura 2000-habitat 1170)

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

Det varierande bottensubstratet erbjuder livsmiljöer för både mjuk- och -hårdbottenlevande arter. Bankarna kan vara fria från vegetation eller täckta av sjögräs och/eller makroalger. De bankar som är belägna längre ut från kusten har ett gott vattenutbyte och fungerar ofta som refug för marina arter som trängts bort från mer kustnära områden. Trålning och/eller sandsugning kan ha förekommit i habitatet."(Naturvårdsverket 2012)

Analyskriterier:

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

Sublittorla rev (Natura 2000-habitat 1170)

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

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

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

Analyskriterier:

- Musselbank har över 10% täckningsgrad
- Revbildning (sten) har mer än 50% täckningsgrad
- Biogenabildningar har mer än 10% täckningsgrad
- Indikatorart: *Ctenolabrus rupestris* (T-art)

- Indikatorart: *Gadus morhua* juv. (T-art)
- Indikatorart: *Crossaster papposus* (K-art)
- Indikatorart: *Alcyonium digitatum* (K-art, T-art)

1.1.1.2 Sjöpennor och grävande megafauna (OSPAR habitat)

"Plains of fine mud, at water depths ranging from 15–200 m or more, which are heavily bioturbated by burrowing megafauna; burrows and mounds may form a prominent feature of the sediment surface with conspicuous populations of sea-pens, typically *Virgularia mirabilis* and *Pennatula phosphorea*. The burrowing crustaceans present may include *Nephrops norvegicus*, *Calocaris macandreae* or *Callianassa 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)
- Täcken på grävande megafauna: bioturbation (främst *Nephrops norvegicus*-hålör men även andra grävande arter)
- Förekomst av sjöpennor: *Pennatula phosphorea* och/eller *Virgularia mirabilis*

1.1.1.3 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 miljöförvaltningssyfte (dock vag definition)

1.1.1.4 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.

1.1.1.5 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 *Haploopsis* 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.

1.1.1.6 HELCOM HUB

Indelning sker i flera steg som börjar med att skilja på fotisk och afotisk zon, därefter sker uppdelning efter substrat samt förekomst av djur. I föreliggande undersökning har endast afotisk zon tillämpats. Följande 6 nivåer har tillämpats:

AB.E1V	AB.H2T1	AB.H1V	AB.I1V	AB.J1V	AB.M1V
Baltic aphotic shell gravel characterized by mixed epibenthic macro-community	Baltic aphotic muddy sediment characterized by sea-pens	Baltic aphotic muddy sediment characterized by mixed epibenthic macro-community	Baltic aphotic coarse sediment characterized by mixed epibenthic macro-community	Baltic aphotic sand characterized by mixed epibenthic macro-community	Baltic aphotic substrate characterized by mixed epibenthic macro-community