

Videoundersökningar av epifauna i Kattegatt 2017

Del 1 av 2: Djupare delar av mellersta Kattegatt



LÄNSSTYRELSEN
HALLANDS LÄN



Videoundersökningar av epifauna i Kattegatt 2017
Del 1 av 2: Djupare delar av mellersta Kattegatt

Länsstyrelsen i Hallands län
Naturvårdsenheten
Meddelande 2018:8
ISSN 1101 - 1084
ISRN LSTY-N-M--18/8—SE

© Sjöfartsverket tillstånd nr 18-01171

Omslagsbild: Överst, Havskräftan *Nephrops norvegicus* dominerar den epibentiska faunan på de djupa mjukbottenarna i området och har här kanske sin tätaste förekomst i Kattegatt. Provyta AE4, 51m. Underst, trålspar av trålbord. Fyra små piprensare *Virgularia mirabilis* i förgrunden har undgått dess framfart. Provyta AE4, 51m.

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

Videoundersökningar av epifauna i Kattegatt 2017

Del 1 av 2: Djupare delar av mellersta Kattegatt

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 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 1:11 Åtgärder för havs- och vattenmiljö.

Det undersökta området är hela 58 643 ha stort och är till större delen beläget inom den zon (buffertzonen Väst) av det fiskefria området där fiske är reglerat första kvartalet. Undersökning har främst gett en bild av utbredningen och förekomsten för de allra största epibentiska arterna på mjukbotten som ex 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 eller tecken på syrebrist påträffades.

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	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	Substrat	10
4.2	Observationer av epibentisk fauna	12
4.3	Rödlistade arter	13
4.3.1	Övriga epibentiska bottendjur	14
4.4	Habitatklassificering	15
4.4.1	Kustbiotoper i Norden	15
4.4.2	HELCOM HUB	17
4.4.3	OSPAR	19
4.4.4	Natura 2000	21
4.5	Utbredning av bottendjur	23
4.5.1	Sjöpennor och havskräfta	25
4.5.2	Blötdjur och havsanemoner	26
4.5.3	Tagghudingar och pirål	27
4.6	Trålpåverkan	28
4.6.1	Utbredning av trålspar	28
4.6.2	Jämförelse mellan ytor med och utan trålpåverkan	30
4.7	Övrig mänsklig påverkan	30
4.7.1	Marint skräp och svavelvätebakterier	30
5	Diskussion	31
5.1	Metodik	31
5.2	Habitatindelning	31
5.3	Observationer	32
5.3.1	Ej funna, specifikt sökta arter	32

5.4	<i>Jämförelser med tidigare motsvarande undersökningar 2014-16</i>	32
5.5	<i>Påverkan från trålfiskeflottan</i>	34
5.5.1	Påverkan från bottentrål.....	34
5.6	<i>Uppföljning och framtida studier</i>	34
6	Referenser	35
7	Bilagor	37
7.1	<i>Appendix A - Positioner och djup</i>	37
7.2	<i>Appendix B - Mer om Röddlistan</i>	42
7.3	<i>Appendix C - Mer om taxonomiska beteckningar i videoanalysen</i>	43
7.4	<i>Appendix D – Habitatklassificering</i>	43

1 Sammanfattning

Detta är delrapport 1 av 2 för videoundersökningar av epifauna i Kattegatt utförd av PAG Miljöundersökningar på uppdrag av Länsstyrelsen i Hallands län under 2017. Delprojektet har finansierats av Hav 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 två områden av Kattegatt. I denna rapport redovisas resultaten för djupa mjukbottnar i mellersta Kattegatt som omfattar ett bottenområde på nära 60 000 ha.

Totalt filmades 234 provytor med släpvideo i korta transekter med en yta av ca 25m² vardera. Medeldjup 40,1 m. Utbredningskartor har framställts för relevanta förekommande arter och trålspar samt habitatklassificeringar utifrån Natura 2000, OSPAR, HELCOM HUB och Kustbiotoper i Norden.

Området visar en tydlig mjukbottenprofil som kan beskrivas som 83% ler/siltbottnar, 14% sandbottnar och endast 3% tydlig hårbotten. Sjöpennor och Grävande megafauna (83%) samt Maerlgrus (1%) är de enda förekommande OSPAR habitaterna. Enligt Natura 2000 utgjorde Sandbank (1110) 14% av området medan Rev (1170) utgjorde 3%.

Den epibentiska faunan i Mellersta Kattegatt är framförallt rik på havskräftor och kammusslor jämfört med angränsande områden. Däremot påträffades förhållandevis låga individtätheter av valthornssnäckor och sjöpennor.

Endast en observation av ArtDatabankens rödlistade epifauna gjordes: hästsjöstjärnan *Hippasteria phrygiana* (6 exemplar). Dessutom påträffades ett fåtal exemplar av torsk *Gadus morhua* som också är rödlistad. *Haploops*-samhället påträffades ej i något område och ej heller hästmusslor *Modiolus modiolus*.

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

Totalt gjordes 126 observationer på provytor med någon form av visuell trålpåverkan, motsvarade drygt var annan provyta (54%). Endast sjöpennan *Pennatula phosphorea* visar dock tydliga signifikanta nedgångar i individtäthet vid ökande trållaktivitet. I sammanhanget bör man tänka på att bottenstrålningen 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. Det är därför viktigt att behålla det trålfria området i Kattegatt.

Att de vanligaste arterna förekommer i avsevärt högre individtätheter i den sydligaste delen av Kattegatt skulle möjligen kunna tolkas sett i ljuset av att större delen av det sydligaste området är undantaget för fiske sedan en längre tid.

2 Bakgrund och syfte

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

- | | |
|----------------------------------|--|
| ➤ <i>Arctica islandica</i> | ➤ <i>Nephrops norvegicus</i> (+ Bohålor) |
| ➤ <i>Aequipecten opercularis</i> | ➤ <i>Neptunea antiqua</i> |
| ➤ <i>Astropecten irregularis</i> | ➤ <i>Pachycerianthus multiplicatus</i> |
| ➤ <i>Buccinum undatum</i> | ➤ <i>Pecten maximus</i> |
| ➤ <i>Haploopsis</i> -rör | ➤ <i>Pennatula phosphorea</i> |
| ➤ <i>Lithodes maja</i> | ➤ <i>Psolus phantapus</i> |
| ➤ <i>Modiolus modiolus</i> | ➤ <i>Stichopus tremulus</i> |
| ➤ <i>Myxine glutinosa</i> | ➤ <i>Virgularia mirabilis</i> |

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

2.2 Områden

Hela studien "Videoundersökningar av epifauna i Kattegatt 2017" omfattar två delområden, figur 1, men i denna rapport redovisas endast:

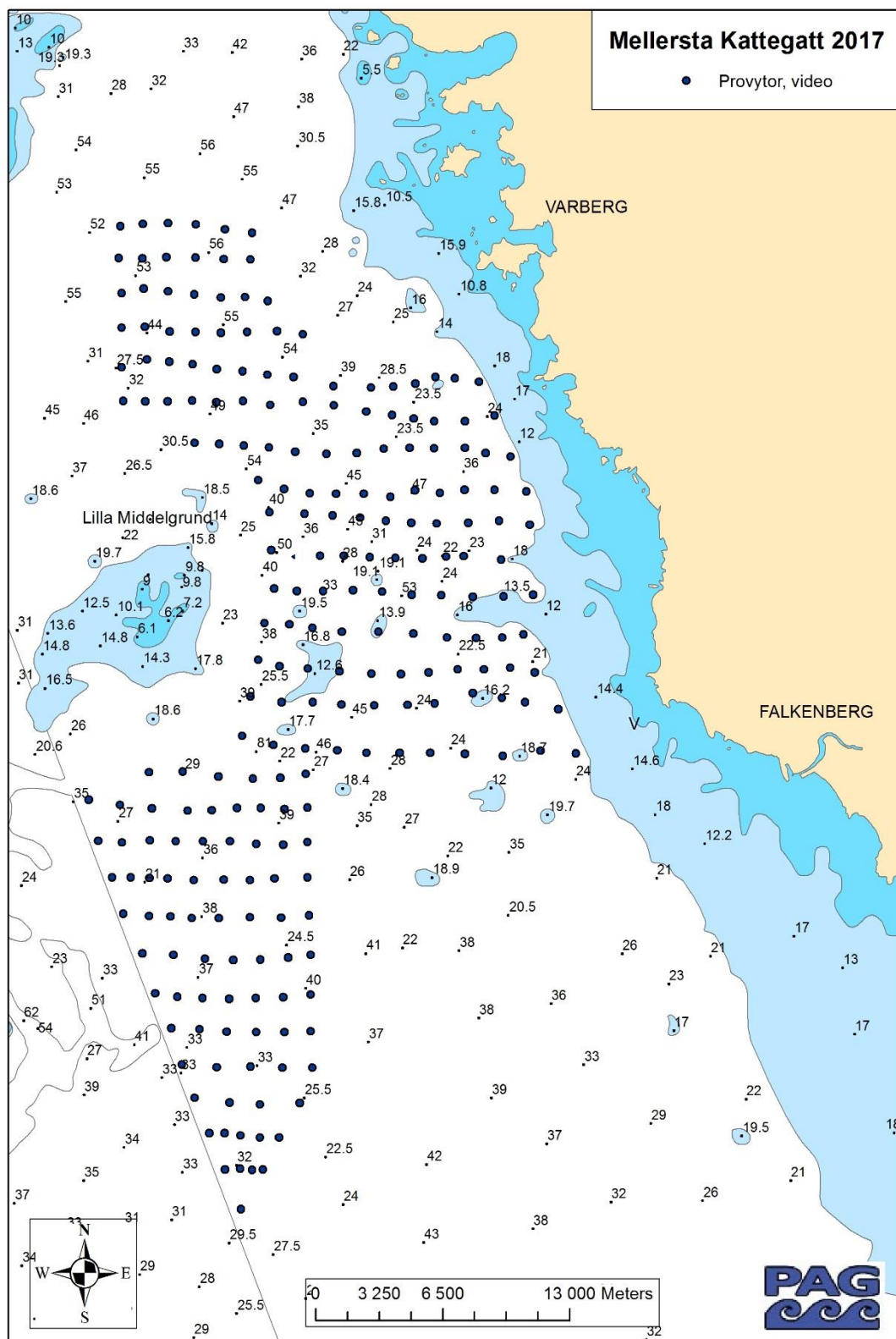
*Rapport 1: **Djupare delar av mellersta Kattegatt.** (58 643 ha) – 234 provytor. Ett större område mestadels beläget inom buffertzonen Väst av det fiskefria området. Grovt täcker det ett område väster om Falkenberg och Varberg ut mot Lilla Middelgrund och dess omgivningar från ca 20m till ca 60m:s djup, figur 1.*

Övrig rapport:

*Rapport 2: **Djupare delar av Lilla Middelgrund** (12 985 ha) - 170 provytor, med karaktärer som mer liknar utsjöbankarna vid Stora Middelgrund och Röde bank än mjukbottnarna i denna rapport.*



Sjöpennan *Pennatulula phosphorea* är mycket vanlig på mjukbottnarna (Provyta 1003, 32m). Till vänster kammusslan *Aequipecten opercularis*.



Figur 1 Provytor i Mellersta Kattegatt

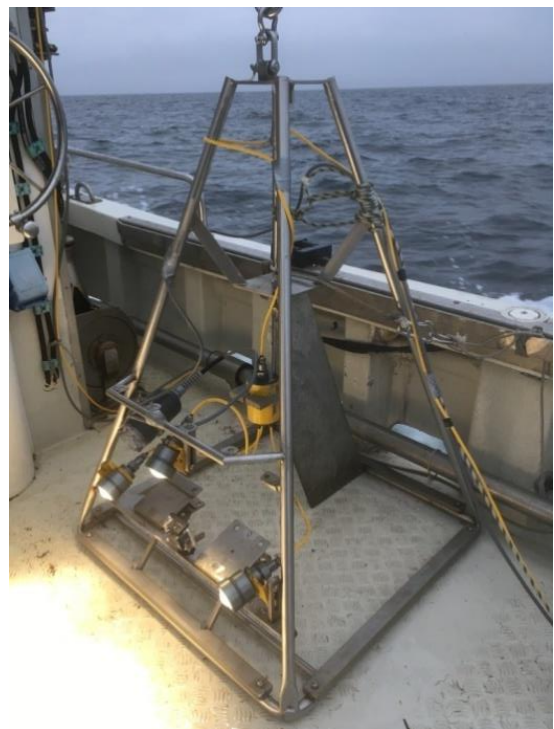
2.3 Dropvideo

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

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

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

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



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

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 Metodik

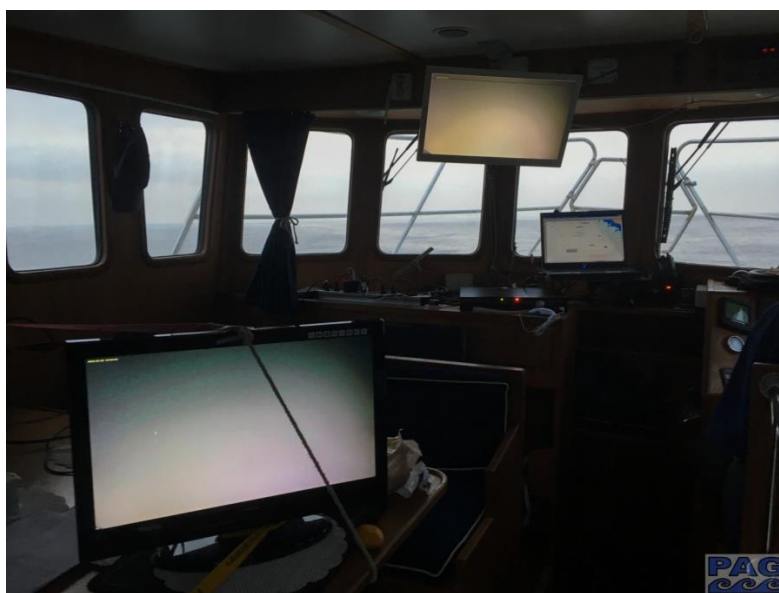
Fältdokumentation av epibentisk bottenfauna utfördes av PAG miljöundersökningar med släpvideo ombord på R/V Robusta under juli till och med september 2017. Undersökningen omfattade 234 jämnt fördelade provytor inom området. Studien kan uppdelas i fältarbete, videotolkning och databehandling inkluderade habitatklassificering.

3.1 Fältarbete

Allt fältarbete utfördes sommar och höst 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 hydrauliskt stålrigg försedd med stabiliseringsvikter och skärplan, som kan klassificeras som typen "drop-down" plattform enligt CEFAS 2014. Riggen manövrerades hydrauliskt i höjdläget 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 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 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 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). Kontinuerliga 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.

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). Bilder på osäkra observationer har sänts till sex experter med olika kompetens för granskning.

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 mjukbottnar utanför Nidingen och Balgö" (2015) och "Videoundersökningar av djupa bottnar 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 sjöcockar *Callionymus* spp som är rörliga men avslöjar sig genom sin korta flyktreaktion. Provyta AW25, 33m.

3.2.2 Specifiering 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 resultaten. 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.

Metodiken 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 sjökockar *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 fyra system, Natura 2000 naturtyper, OSPAR-habitat, HELCOM HUB samt Kustbiotoper i Norden.

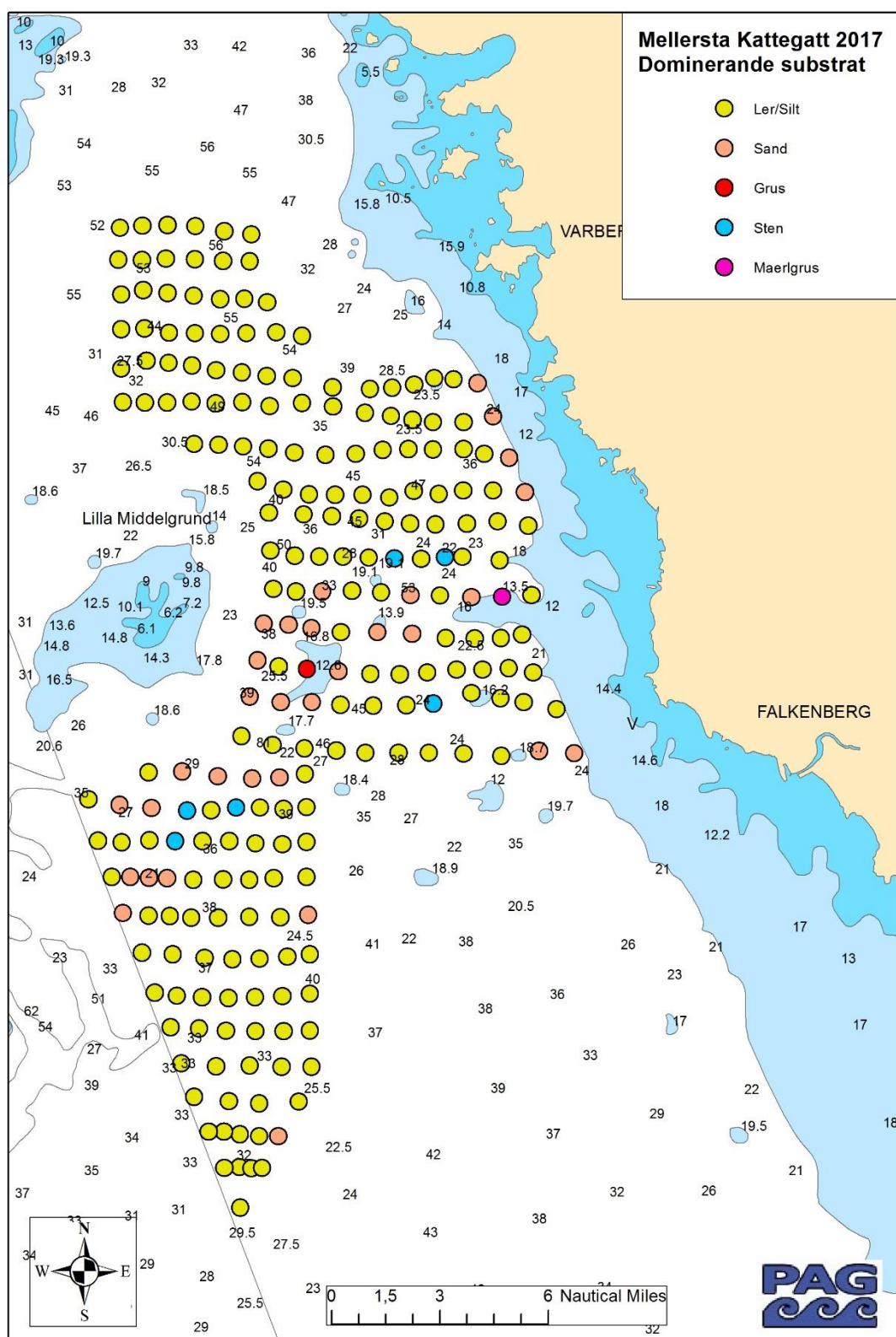
System

- 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*. 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) *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.

4 Resultat

4.1 Substrat

Ler/Silt-bottnar dominerar i området, figur 2. Sandbottnar förekommer främst sydost om Lilla Middelgrund men även längst i öster. Bottnar dominerade av sten påträffades både sydost om Lilla Middelgrund och mitt emellan grundet och fastlandet. Dominans av grus och maerlgrus påträffades på en provyta vardera mellan Lilla Middelgrund och fastlandet. Sammantaget har dock området en tydlig dominans av mjuka substrat.



Figur 2 Dominerande substrat i mellersta Kattegatt under 2017.

4.2 Observationer av epibentisk fauna

Totalt gjordes över 16 000 observationer i delområdet mellersta Kattegatt under 2017. Sammantaget kunde 33 taxonomiska enheter noteras som kan betecknas som epibentisk fauna och bottenfiskar, tabell 1.

Taggormstjärna *Ophiothrix fragilis* hade tydligt störst individtätethet (nära 2 ind/m²) men fanns endast på 11 % av provytorna. Detta beror på att den föredrar fasta substrat och området domineras av mjukbottnar. Bohål av havskräfta *Nephrops norvegicus* förekom närmast i individtätethet (ca 0,4 ind/m²) men fanns däremot på större delen av områdets provytor (78 %). Svart ormstjärna *Ophiocomina nigra* var också vanlig (ca 0,3 ind/m²) men förekom endast i en liten del av området (4 %) av samma skäl som för taggormstjärna. De båda sjöpenennorna *Virgularia mirabilis* och *Pennatula phosphorea* fanns med liknade individtätetheter (ca 0,08-0,1 ind/m²) i en ganska stor del av området (34-36 %). Sjöcockar *Callionymus* spp, varav flertalet troligen är små individer av *C maculatus* fanns något glesare (ca 0,04 ind/m²) men på strax över hälften av områdets provytor (54 %).

Tabell 1. Antal observationer, individtätethet, andel observationer av provytor, djupintervall och ArtDatabankens hotkategori för epibentisk fauna och bottenfiskar i mellersta Kattegatt 2017

Taxa	Antal observationer	Individer/m ²	% av provytor	Djupintervall, m	Hotkategori
<i>Ophiothrix fragilis</i>	10712	1,8311	11	24-50	
<i>Nephrops norvegicus</i> , bohål	2127	0,3636	78	21-60	
<i>Ophiocomina nigra</i>	1697	0,2901	4	24-39	
<i>Virgularia mirabilis</i>	587	0,1003	36	28-57	
<i>Pennatula phosphorea</i>	486	0,0831	34	24-56	
<i>Callionymus</i> spp	235	0,0402	54	21-60	
<i>Pagurus</i> cf <i>bernhardus</i>	82	0,0141	25	22-54	
<i>Alcyonium digitatum</i>	58	0,0099	6	17-46	
<i>Limanda limanda</i>	53	0,0090	19	21-60	
<i>Astropecten irregularis</i>	45	0,0077	9	21-41	
<i>Pachycerianthus multiplicatus</i>	39	0,0067	16	33-57	
<i>Asterias rubens</i>	29	0,0049	8	17-41	
<i>Nephrops norvegicus</i>	27	0,0046	10	35-56	
<i>Ascidia virginea</i>	24	0,0041	4	22-41	
<i>Pecten maximus</i>	18	0,0031	4	25-37	
<i>Liocarcinus</i> cf <i>depurator</i>	18	0,0031	7	30-57	
<i>Aequipecten opercularis</i>	15	0,0026	5	29-40	
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	10	0,0017	1	17-22	
<i>Marthasterias glacialis</i>	8	0,0014	1	21-25	
<i>Inachidae</i> indet	7	0,0012	2	28-40	
<i>Hippasteria phrygiana</i>	6	0,0010	2	22-38	Nära hotad (NT)
<i>Neptunea antiqua</i>	6	0,0010	3	21-41	
<i>Gadus morhua</i>	6	0,0010	3	23-35	Sårbar (VU)
<i>Thyone fusus</i>	5	0,0009	1	37-41	
<i>Cerianthus lloydii</i>	4	0,0007	2	21-56	
<i>Crossaster papposus</i>	3	0,0005	1	22-30	
<i>Hyas</i> cf <i>coarctatus</i>	3	0,0005	1	27-50	
<i>Eutrigla gurnardus</i>	3	0,0005	1	21-40	
<i>Buccinum undatum</i>	2	0,0003	1	33-40	
<i>Psolus phantapus</i>	1	0,0002	<1	37	
<i>Myxine glutinosa</i>	1	0,0002	<1	45	
<i>Echinus esculentus</i>	1	0,0002	<1	30	
<i>Gracilechinus acutus</i>	1	0,0002	<1	35	

Eremitkräftor *Pagurus cf bernhardus*, läderkoraller *Alcyonium digitatum*, sandskäddor *Limanda limanda*, kamsjöstjärnor *Astropecten irregularis* och cylinderros *Pachycerianthus multiplicatus* observerades i individtätheter omkring 0,01 ind/m² på 9-25 % av områdets provytor. För resterande taxa noterades avsevärt lägre individtätheter (< 0,005 ind/m²) i en relativt liten del av området (< 10% av provytorna).

4.3 Rödlistade arter

Två rödlistade arter enligt ArtDatabanken 2015 påträffades vilka redovisas i tabell 2 och kommenteras nedan.

Tabell 2 Antal observationer, områden och status för påträffade rödlistade arter enligt ArtDatabanken.

RL Kategori	Vetenskaplig betäckning	Svenskt namn	Observationer
VU - Sårbar	<i>Gadus morhua</i>	Torsk	6
NT - Nära hotad	<i>Hippasteria phrygiana</i>	Hästsjöstjärna	6

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

Högt fisketryck är för närvarande det största hotet mot torsken. Under lång tid har uttaget av fisk överstigit produktionen. En försvårande omständighet är att torsken även fångas vid fiske efter många andra arter som till exempel efter plattfisk, och den fås därför som bifångst även när ett riktat fiske på torsk inte förekommer. Detta är framför allt ett problem på västkusten (ArtDatabanken 2015). Endast ett fåtal torsk och endast små individer observerades i föreliggande undersökning, som dock inte kan anses ge en rättvisande bild av förekomsten eftersom arten är rörlig och inte alltid förekommer vid botten.



Hästsjöstjärna *Hippasteria phrygiana* på mjukbotten. Provyta A25, 33 m.

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

Artens habitat är utsatt för omfattande bottentrålning, vilken kan ha en direkt mekanisk negativ inverkan. Därtill är de marina miljöerna starkt påverkade av sedimentation till följd av trålning och övergödning (ArtDatabanken 2015). I föreliggande undersökning påträffades några hästsjöstjärnor, liksom i motsvarande undersökningar i angränsande delar av Kattegatt (Emanuelsson & Göransson 2016, Göransson et al 2014) och indikerar att arten håller ställningarna i området trots omfattande trålning.

4.3.1 Övriga epibentiska bottendjur

Några observationer av djur som inte kunnat identifieras har också gjorts, bland annat tre observationer av ett trattformat djur. Bilder har skickats till flera experter men djurarterna har inte kunnat säkerställas.



Obestämt trattformat djur på mjukbotten. Provytorna A7, 52 m och A15, 44 m.

4.4 Habitatklassificering

Substraten har varit vägledande vid klassificeringarna av olika habitat och helt utslagsgivande då typiska arter inte påträffats. Kustbiotoper i Norden ger en översiktlig bild av det undersökta områdets bottensubstrat, figur 2.

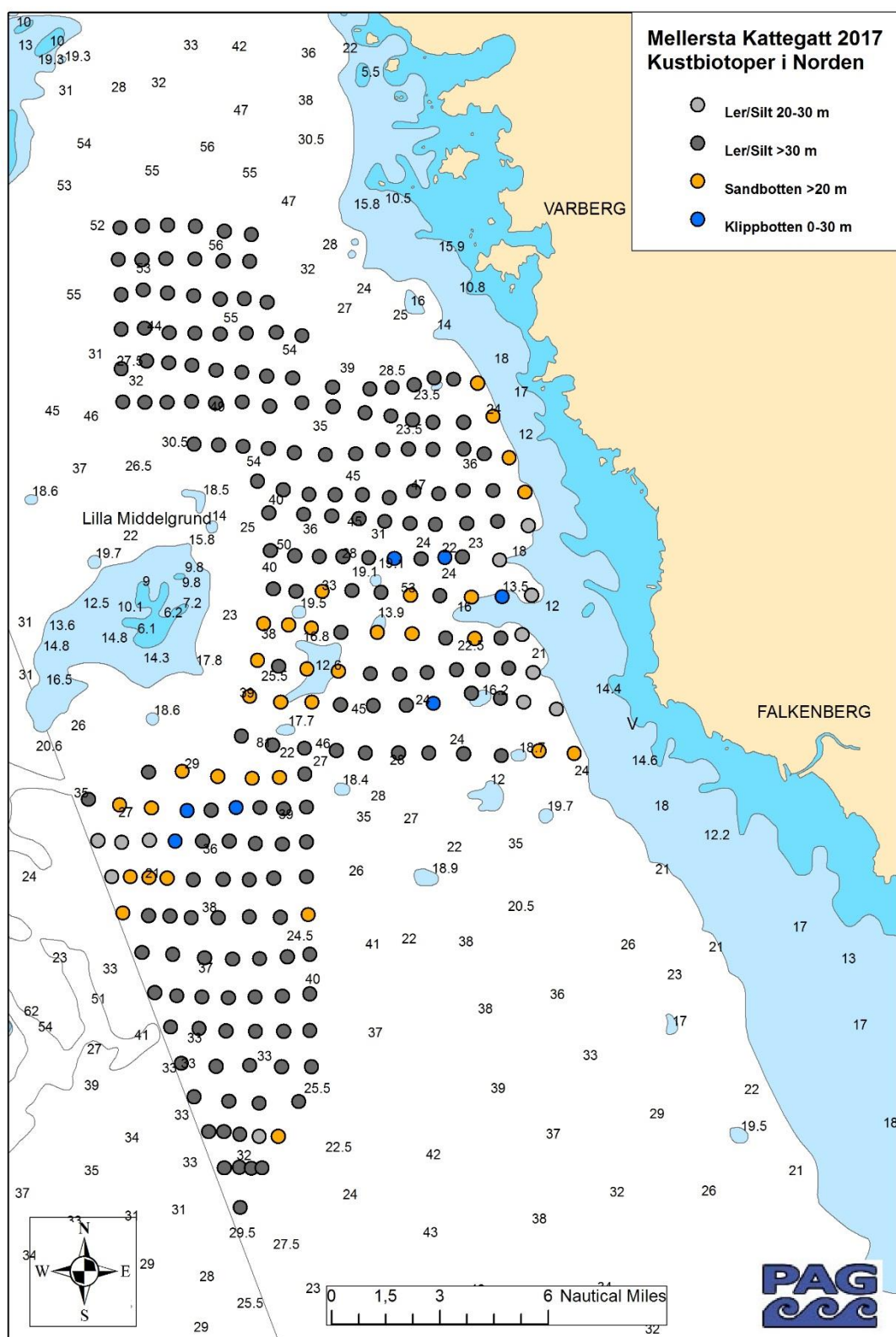
4.4.1 Kustbiotoper i Norden

Provområdet visar en tydlig mjukbottenprofil som substratmässigt kan beskrivas som 83 % ler/siltbottnar, 14 % sandbottnar och 3 % tydlig hårbotten. Kustbiotoper i Norden ger här fyra kategorier definierat genom djup. Mer än tre fjärdedelar av provytorna (78 %) utgörs av ler/siltbotten, tabell 3.

Tabell 3 Klassificering av provytor enligt Kustbiotoper i Norden

Kustbiotop	Antal	Andel
Ler/Silt >30m <i>Brissopsis/A. chiajei</i> (7.8.6.5)	183	78%
Ler/Silt 20-30m (7.8.6.4)	12	5%
Sandbotten >20m (7.8.6.9)	33	14%
Klippbotten 0-30m (7.8.6.13)	7	3%

Ler/siltbottnar förekommer över hela området medan sandbottnar främst finns närmast fastlandet och sydost om Lilla Middelgrund. Det senare gäller också, grovt sett, klippbottnar, figur 3.



Figur 3 Habitatklassificering enligt Kustbiotoper i Norden i mellersta Kattegatt 2017

4.4.2 HELCOM HUB

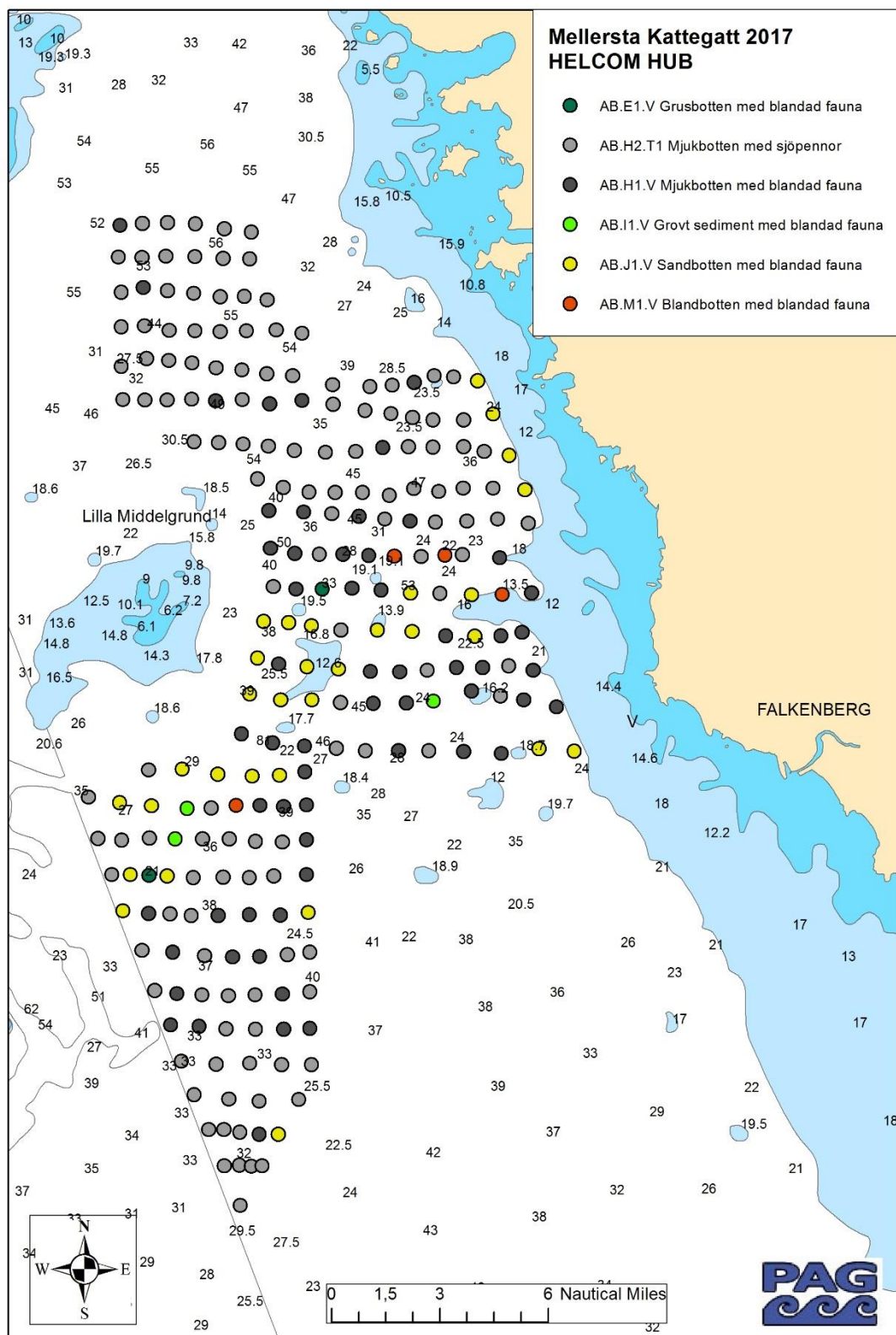
Klassificeringssystemet HELCOM HUB (HELCOM 2013) ger en likartad bild. Mjukbottnar uppgår likaledes totalt till 83 %, varav 57 % utgörs av mjukbottnar med sjöpennor. Sandbottnar uppgår därefter till 13 % medan blandade och grövre substrat tillsammans endast utgör 9 %, tabell 4.

HELCOM HUB ger alltså med sina 6 kategorier en mer divers bild än Kustbiotoperna med sina 4 kategorier.

Tabell 4 Klassificering av provtyper enligt HELCOM HUB

Habitat	Antal	Andel
AB.H2T1 Mjukbotten med sjöpennor	134	57%
AB. H1V Mjukbotten, blandad fauna	61	26%
AB.J1V Sandbotten, blandad fauna	31	13%
AB.M1V Blandbotten, blandad fauna	4	2%
AB.I1V Grovt sediment, blandad fauna	3	1%
AB.E1V Grusbotten, blandad fauna	2	1%

Mjukbottnarnas och sandbottnarnas utbredning är ungefär samma som för Kustbiotoperna. Mjukbottnarna förekommer över hela området medan sandbottnar främst finns närmast fastlandet och sydost om Lilla Middelgrund. Grova och blandade sediment förekommer ofta, men inte alltid, i anslutning till de senare, figur 4.



Figur 4 Habitatklassificering enligt HELCOM HUB i mellersta Kattegatt 2017

4.4.3 OSPAR

Sjöpenner och Grävande megafauna samt Maerlgrus är de enda förekommande OSPAR habitaten. Sjöpenner med grävande megafauna omfattar mer än 80 % av provytorna (83 %) vilket helt överensstämmer med Kustbiotopernas ler/silt-bottnar och mjukbottnarna i HELCOM HUB. Maerlgrus finns endast på drygt 1 % av provytorna, tabell 5. Sjöpenner och grävande megafauna är utbredda över hela området medan maerlgrus endast påträffades i den mellersta delen, figur 5.

Tabell 5 Tabell 5 Klassificering av provytor enligt OSPAR

Habitat	Antal	Andel
Sjöpenner och grävande megafauna	196	83 %
Maerlgrus	3	1 %



Randig cylinderros *Pachycerianthus multiplicatus* förekommer glest på de djupaste mjukbottnarna. Provyta 1191, 54m.

4.4.4 Natura 2000

Sju provytor bedömdes ha kvalitéer av Natura 2000 rev. Flera sandbottensprovytor har fauna som motsvarar Natura 2000 sandbank. Även om de inte alltid uppfyller kravet på topografisk upphöjdheter har de kategoriserats som sandbank, tabell 6.

Natura 2000 Rev innebär definitionsmässigt mer än 50 % hårbotten t.ex. sten och block. Dessa provytor innehöll ofta många hårbottenarter bland annat *Ophiothrix fragilis* och *Alcyonium digitatum*, som kan förekomma i höga tätheter.

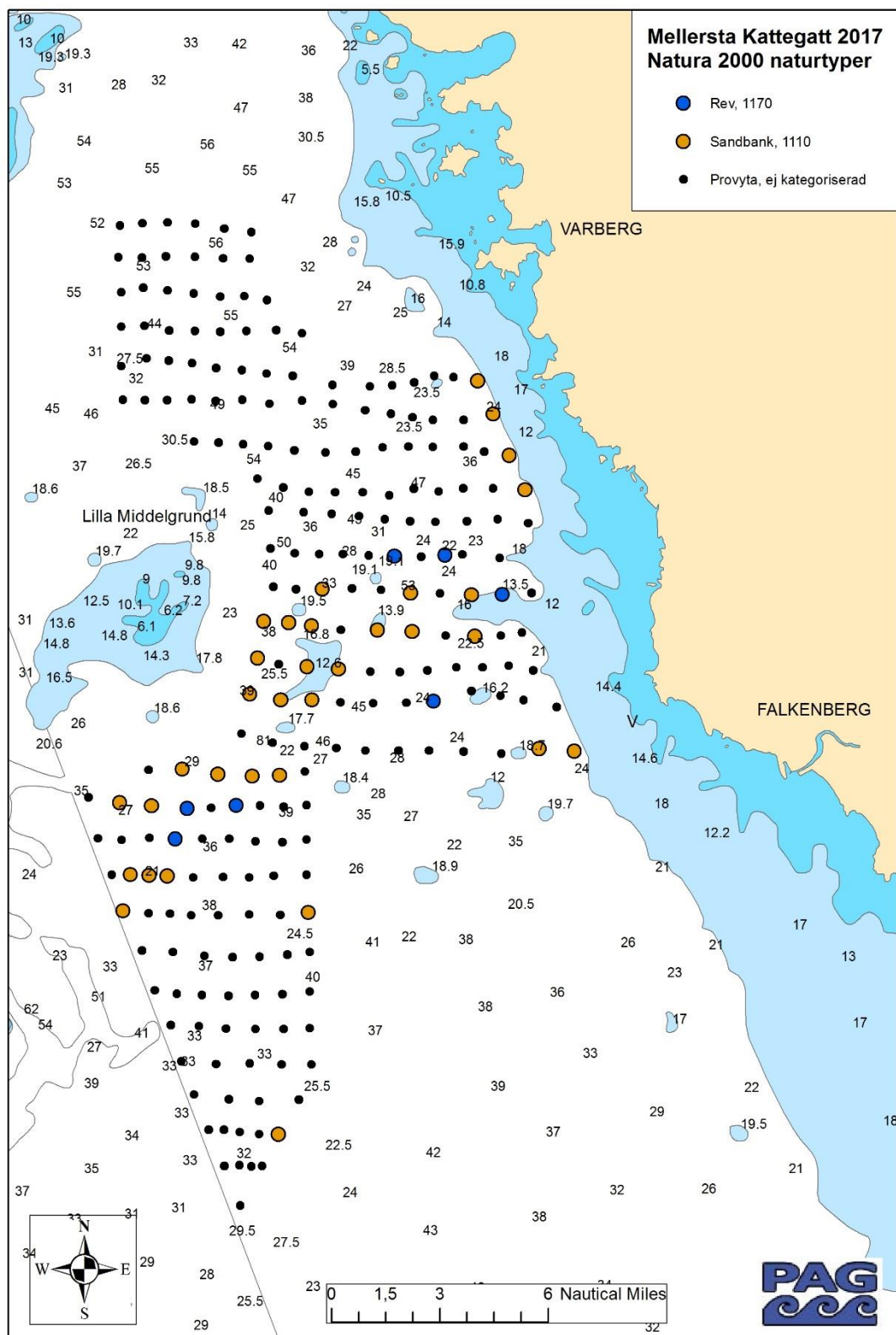
Tabell 6 Klassificering av provytor enligt NATURA2000

Naturtyp	Antal	Andel
Sandbank, 1110	33	14 %
Rev, 1170	7	3 %

Både sandbankar och rev är främst utbredda i ett stråk sydost om Lilla Middelgrund, figur 6.



Täta ansamlingar av ormstjärnorna *Ophiothrix fragilis* och *Ophiocomina nigra* är typiska på hårda bottnar och rev i området. Provyta 1110, 36m.



Figur 6 Natura 2000 naturtyper i mellersta Kattegatt 2017.

4.5 Utbredning av bottendjur

Tre kartor över grupper av djur med intressant geografisk spridning presenteras i figur 7-9.

Sjöpennor och havskräfta (4.5.1, figur 7)

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

- *Virgularia mirabilis*, mycket allmän utbredning i området (36 % av provytorna) mellan 28 och 57 m och tydligt tätast i den norra delen där den ofta sammanfaller med nedanstående. 587 observerade exemplar på 84 provytor.
- *Pennatula phosphorea*, allmän utbredning (34 % av provytorna) som ofta sammanfaller med *V. mirabilis* och *N. norvegicus*. Högst tätheter i norr och söder, lägst i mellersta delen av området. 486 observerade exemplar på 80 provytor.
- *Nephrops norvegicus* (bohål), mycket allmän utbredning (78 % av provytorna). Högst tätheter i de djupaste delarna. 2130 observerade bohål på 184 provytor.

Blötdjur och havsanemoner (4.5.2, figur 8)

Kartan visar sju arter:

- *Neptunea antiqua*, endast 6 observerade exemplar i södra delen av området.
- *Buccinum undatum*, endast 2 observerade exemplar i mellersta-södra delen av området.
- *Aequipecten opercularis*, nästan helt koncentrerad till södra delen av området. Femton observerade exemplar på tolv provytor.
- *Pecten maximus*. Liksom föregående nästan helt koncentrerad till södra delen av området. Arton observerade exemplar på tio provytor.
- *Pachycerianthus multiplicatus*. Jämt spridda över lerbotten men med tydlig tonvikt på den norra delen av området. Hela 39 observerade exemplar på 37 provytor.

Tagghudingar och pirål (4.5.3, figur 9)

Kartan visar sju arter:

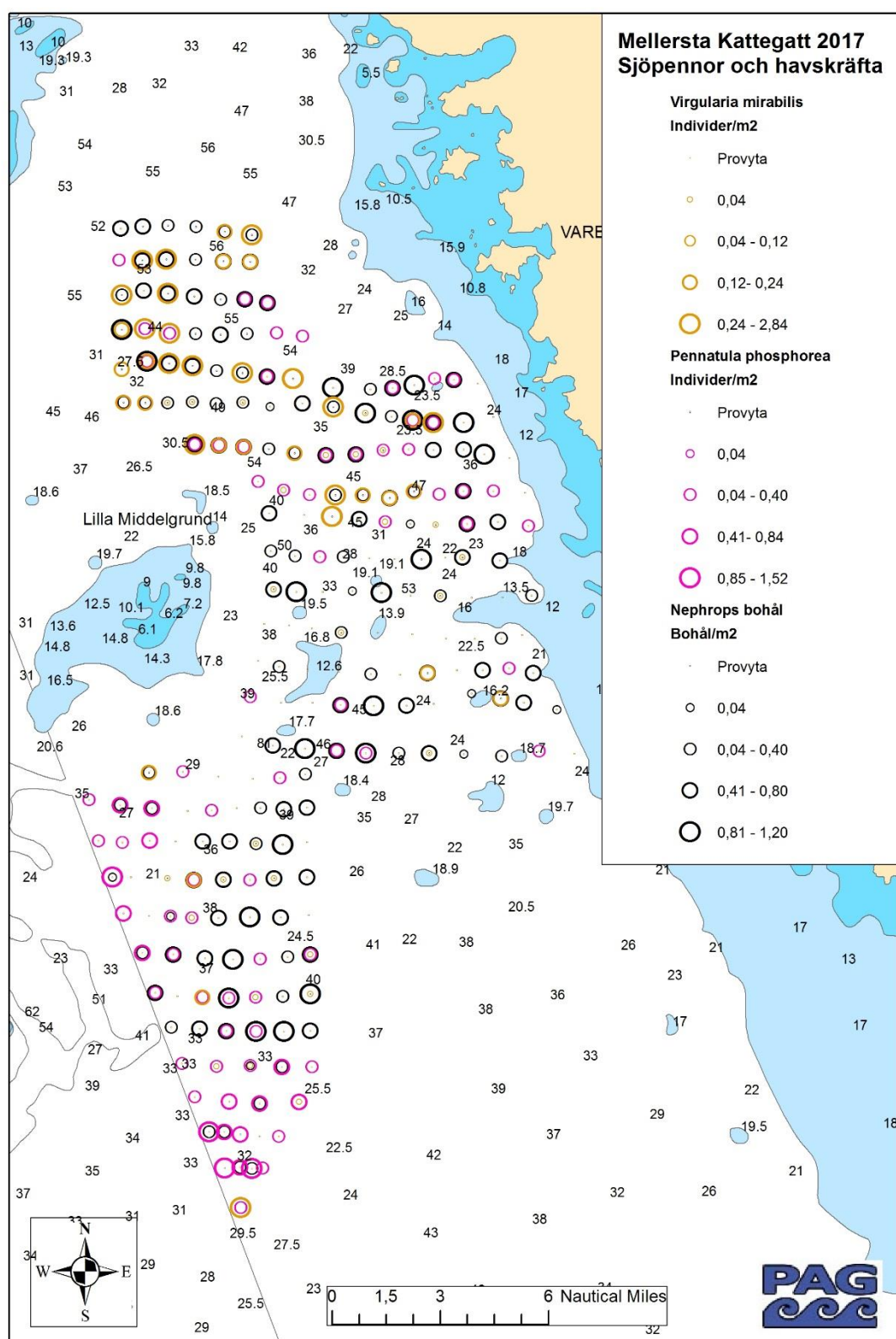
- *Astropecten irregularis*, framförallt kustnära sandbottnar i södra och mellersta delen av området. Hela 45 observerade exemplar på 20 provytor.

- *Hippasteria phrygiana*. Samtliga på lerbotten mellan 35 och 40 m. Sex observerade exemplar på fem provytor i södra och mellersta delen av området.
- *Psolus phantapus*. Endast ett observerat exemplar i mitten av området.
- *Myxine glutinosa*. Endast ett observerat exemplar i mitten av området.



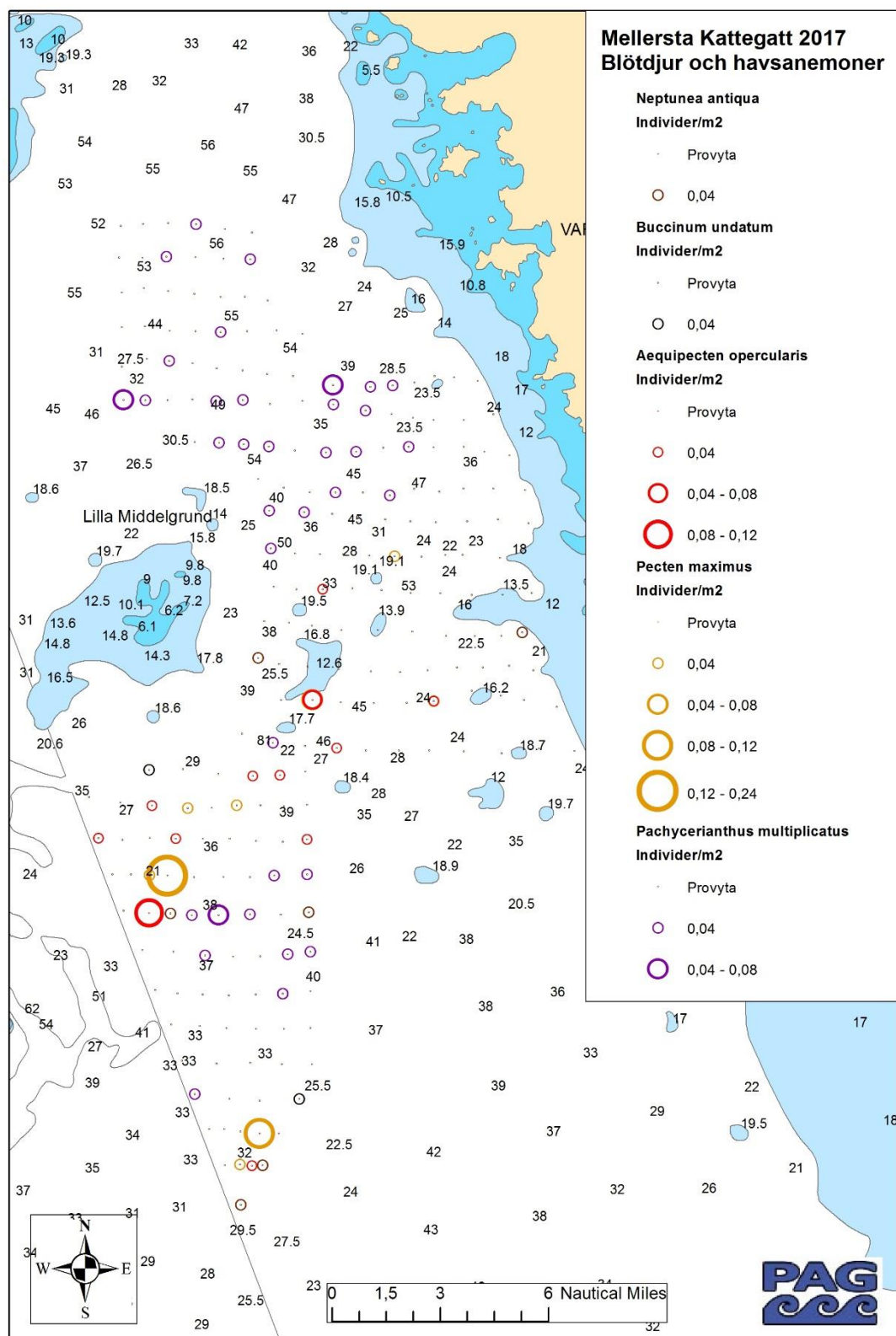
Endast ett exemplar av sjögurkan *Psolus phantapus* påträffades i hela området. Till höger liten piprensare *Virgularia mirabilis*.

4.5.1 Sjöpenner och havskräfta



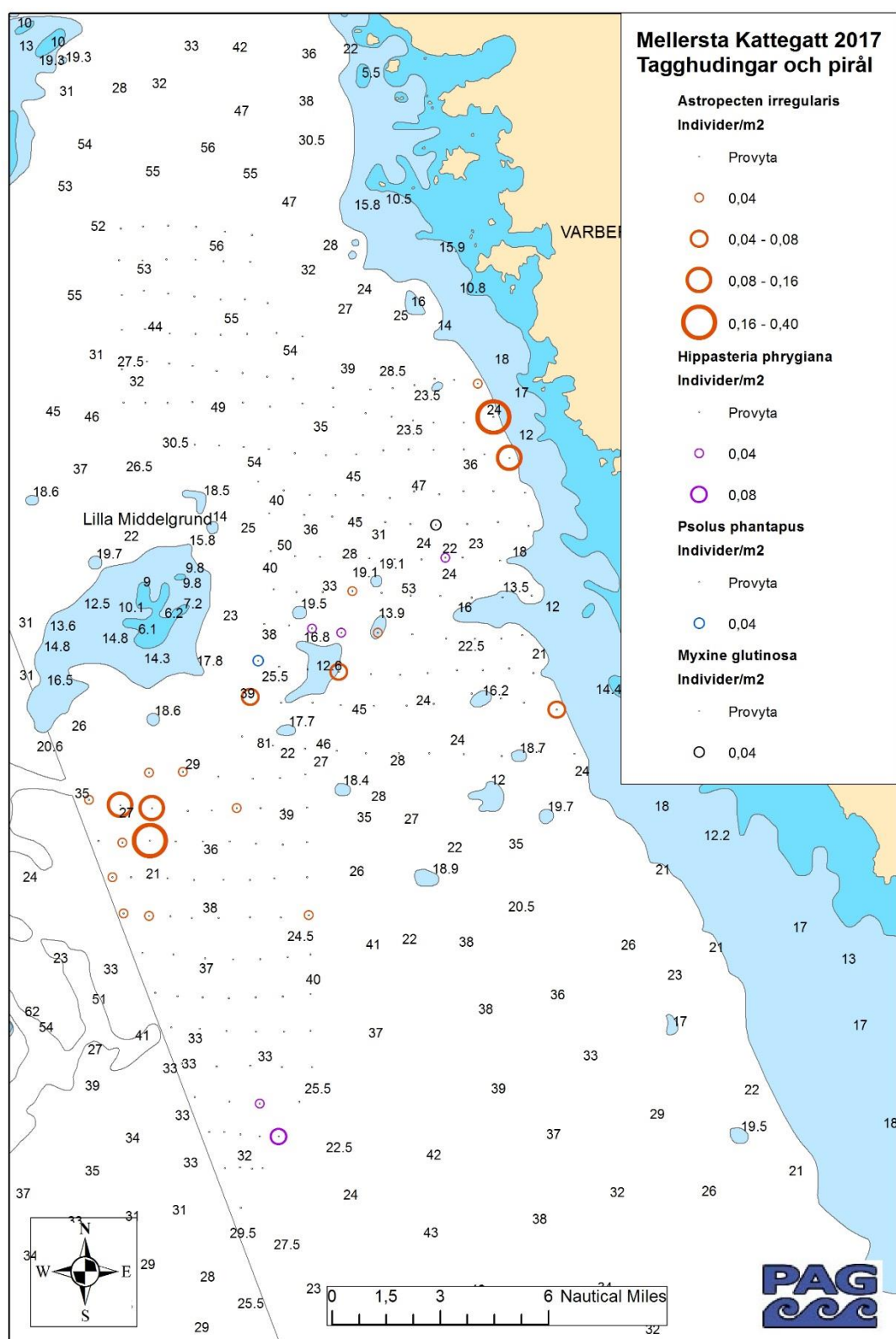
Figur 7 Sjöpenner och havskräfta i mellersta Kattegatt 2017.

4.5.2 Blötdjur och havsanemoner



Figur 8 Blötdjur och havsanemoner i mellersta Kattgatt 2017.

4.5.3 Tagghudingar och pirål



Figur 9 Tagghudingar och pirål i mellersta Kattegatt 2017.

4.6 Trålpåverkan

4.6.1 Utbredning av trålsår

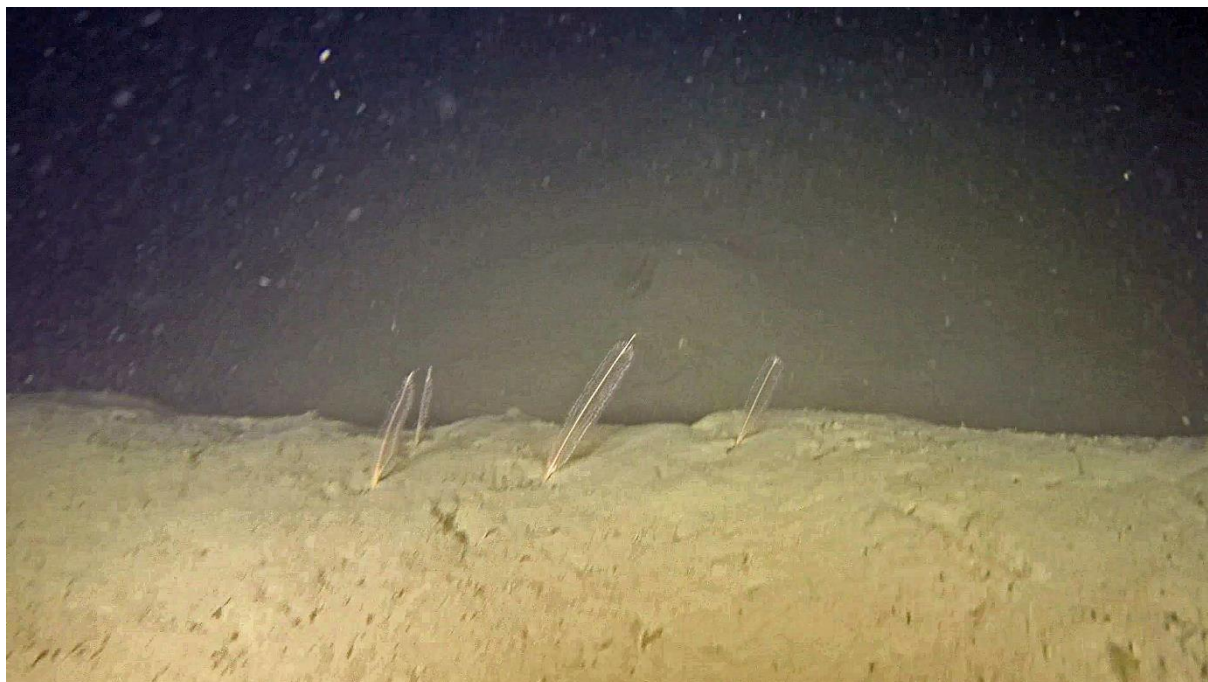
Totalt gjordes 126 observationer på provytor med någon form av visuell trålpåverkan, motsvarade drygt var annan provyta (54 %). Observationerna gjordes dock nästan uteslutande i Kustbiotopen "Ler/Siltbotten >30m *Brissopsis/A. chiajei*". I denna biotop syntes visuella spår i mer än två tredjedelar av ytorna (68 %), tabell 7.

Tabell 7 Visuellt trålpåverkade provytor fördelade över Ler/Silt-bottnar i Kustbiotoper i Norden för mellersta Kattegatt 2017.

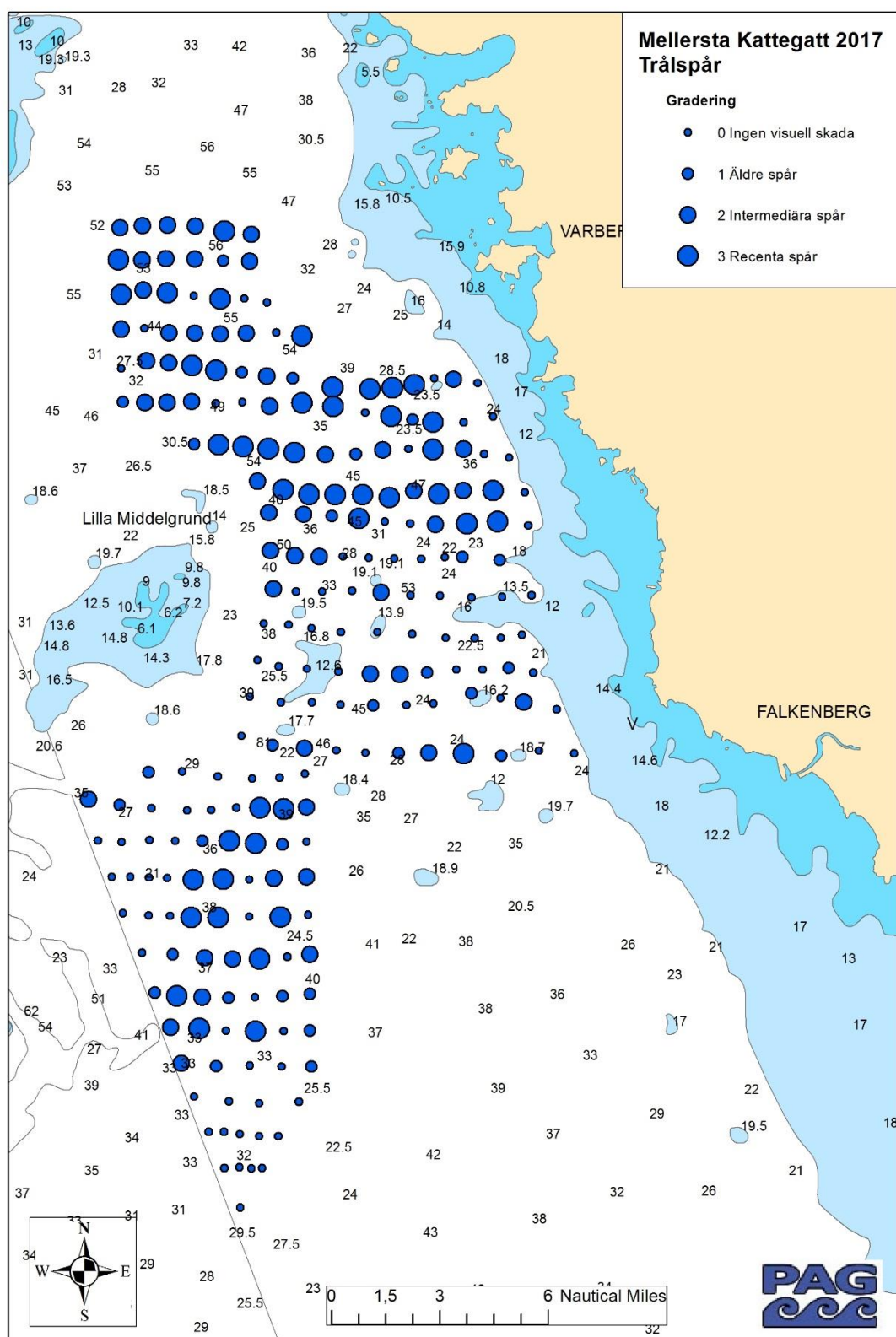
	Ej visuellt påverkad	Visuellt påverkad	Grad 1	Grad 2	Grad 3
<i>Ler/Silt >30m</i>	59	124	30	52	45
	32%	68%	16%	28%	24%
<i>Ler/Silt 20-30m</i>	10	2	1	1	0
	83%	17%	8%	8%	0%

Totalt gjordes klassificerade 31 trålsår som grad 1, dvs. äldre och/eller mindre omfattande spår. 53 provytor klassificerades som grad 2 (intermediär trålskada) medan 45 provytor hade omfattande, troligen recent, trålpåverkan och klassificerades som grad 3.

Kraftigast påverkan av trålsår förekom främst i den norra delen av området, men var också betydande i vissa delar söder om Lilla Middelgrund, figur 10.



Trålsår av trålbord. Fyra små piprensare *Virgularia mirabilis* i förgrunden har undgått dess framfart. Provyta AE4, 51m.

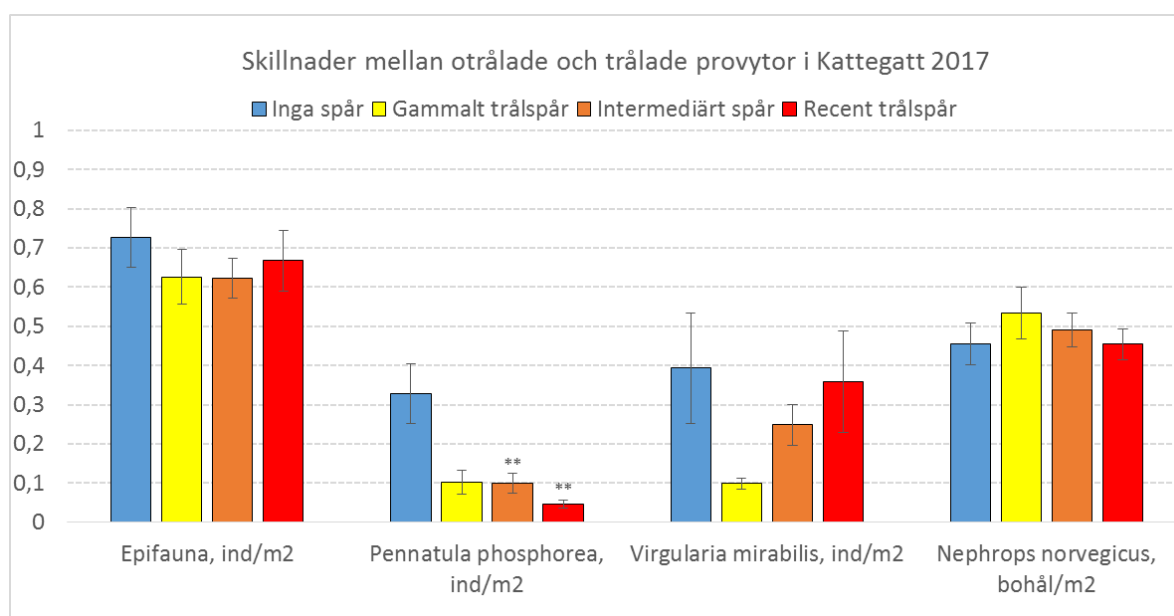


Figur 10 Trålspar i djupare delar mellersta Kattegatt 2017.

4.6.2 Jämförelse mellan ytor med och utan trålpåverkan

Det finns skillnader i förekomst av botten djur mellan trålade och otrålade provytor inom Kustbiotopen Ler/Siltbottnar >30m där nästan alla trålskador observerades.

Endast sjöpennan *Pennatula phosphorea* och ger dock tydliga signifikanta nedgångar vid ökande trållaktivitet, figur 11. Den totala individtätheten av epifauna och havskräftor verkar inte påverkas tydligt medan minskningen av liten piprensare *Virgularia mirabilis* vid gammalt trålsår ligger nära gränsen för statistisk signifikans.



Figur 11. Skillnader mellan provytor utan tydliga trålsår (n = 124) och provytor med tydliga spår (n = 59) i Kattegatt 2017 på Ler/Silt-bottnar djupare än 30 meter. Medelvärden och standard error. ** p < 0.01. Kruskal-Wallis ANOVA on ranks.

4.7 Övrig mänsklig påverkan

4.7.1 Marint skräp och svavelvätebakterier

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

5 Diskussion

5.1 Metodik

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 provtagning 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. Observationer av ormstjärnor ur släktet *Amphiura* varierar exempelvis kraftigt mellan olika undersökningar. Under 2016 varierade frekvensen observationer i tre områden mellan 0 och 53 vilket kan bero på tillfälligheter (de olika arternas beteende, sikt vid botten mm). Individtätheterna uppskattades till mellan 0,4 och 89 individer/m² med dropvideo. Provtagning med bottenhuggare visade däremot att ormstjärnorna dominerade kraftigt och tätheten uppgick ställvis till över 1000 individer/m². Dropvideo bör alltså endast användas för att kartera epifauna och lämpar sig inte alls för skattning av infauna.

Mobila djur (främst fiskar) observeras ofta men erhålls inte i representativa tätheter då de kan flytta 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 sjökockar, *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 har därför skickats 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 bottenskrapa.

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 20-25m² är ett mycket litet stickprov och alla 234 provytorna motsvarar endast ca 0,001 % 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 lika och heltäckande är Kustbiotoper i Norden 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 föreliggande undersökning. Natura 2000 och OSPAR är inte på något sätt heltäckande men listar framförallt de mest skyddsvärda och värdefulla miljöerna. Det vore önskvärt att få ett enhetligt praktiskt användbart klassificeringssystem.

5.3 Observationer

5.3.1 Ej funna, specifikt sökta arter

Fyra arter 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 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 för denna art bör ske med bottenhuggare. Arktisk-Boreal art.

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

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 2014-16

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). 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, Skälderviken, där det råder totalt fiskeförbud i större delen av området sedan 2009.

Den epibentiska faunan i Mellersta Kattegatt är framförallt rik på havskräftor och kammusslor jämfört med angränsande områden. Däremot påträffades förhållandevis låga individtätheter av valthornssnäckor och sjöpennor.

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
<i>Nephrops norvegicus, bohål</i>	0,17	0,34	0,08	0,05	0,36
<i>Virgularia mirabilis</i>	4,70	0,02	0,004	0,70	0,10
<i>Pennatula phosphorea</i>	0,23	0,04	0,02	0,09	0,08
<i>Callionymus spp</i>	0,08	0,07	0,09	0,04	0,04
<i>Pagurus cf bernhardus</i>	0,110	0,01	0,01	0,011	0,014
<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
<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
<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, tabell 8. 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, yttre Laholmsbukten, Skälderviken 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. Främst skiljer sig förekomsten av valthornssnäckor *Buccinum undatum*, som är nära 60 gånger vanligare i den mellersta delen. Havskräftor *Nephrops norvegicus* är däremot 7 gånger vanligare i den norra delen medan liten piprensare *Virgularia mirabilis* är 7 gånger vanligare i den mellersta delen.

Vid en jämförelse mellan alla fem delarna framstår främst skillnaden i individtät för sjöpenann liten piprensare som är 7-1175 gånger vanligare i den sydliga delen. Även den andra sjöpenann *Pennatula phosphorea* är betydligt vanligare i den sydliga delen (3-12 gånger). Detta gäller även eremitkräftor *Pagurus bernhardus* (8-11 gånger), havsanemoner *Pachycerianthus multiplicatus* (5-10 gånger), simkrabbor *Liocarcinus depurator* (7-23 gånger) och valthornssnäckor (2-13 gånger). Kammusslorna *Pecten maximus* och *Aequipecten opercularis*, neptunsnäckan *Neptunea antiqua*, maskeringskrabbor *Hyas spp* samt sjögurkan *Psolus phantapus* saknades däremot helt i proverna 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 mellan visuellt opåverkade provytor och provytor med trålspår är mycket snarlika de som erhöles i motsvarande undersökning 2016 (Emanuelsson & Göransson 2016).

I sammanhanget bör man tänka på att jämförelsen inte tar hänsyn till 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 (Göransson 2017).

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.

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, 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., 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: 1403-1680

7 Bilagor

7.1 Appendix A - Positioner och djup

Datum	Wpnr	Latitud	Longitud	Djup
170707	AW13	56,93098	12,01958	37,4
170710	1069	56,94617	12,11952	20,9
170705	1002	56,69683	12,02308	32,9
170705	1003	56,69653	12,03283	32,9
170705	1004	56,71138	12,03838	28,4
170705	1005	56,71202	12,02205	30,3
170705	1006	56,71283	12,00845	32,4
170705	1008	56,72692	12,01142	31,9
170705	1009	56,72660	12,03720	31,8
170705	1010	56,74403	12,05452	36,1
170705	1011	56,74390	12,02775	34,4
170705	1012	56,74295	11,99960	32,9
170706	1013	56,76035	12,05490	38,4
170706	1014	56,75977	12,03157	36,9
170706	1015	56,75932	12,00645	34,8
170706	1016	56,76005	11,98405	35,8
170706	1017	56,77447	11,96428	44,6
170706	1018	56,77447	11,98543	36,5
170706	1019	56,77458	12,00752	35,9
170706	1020	56,77552	12,02997	38,0
170706	1021	56,77655	12,05255	39,3
170706	1022	56,79480	12,05530	43,3
170706	1023	56,79338	12,03242	39,8
170706	1024	56,79257	12,00947	36,8
170706	1025	56,79265	11,98575	38,0
170706	1026	56,79355	11,95918	41,3
170706	1027	56,81098	11,93708	30,9
170706	1028	56,81120	11,95540	38,0
170706	1029	56,81097	11,97318	38,3
170706	1030	56,81138	11,99577	38,4
170706	1031	56,81255	12,02205	39,1
170706	1032	56,81288	12,04797	40,2
170706	1033	56,89200	12,03532	50,3
170706	1034	56,89117	12,06255	60,3
170706	1035	56,89087	12,08900	38,3
170706	1037	56,89027	12,11387	43,5
170706	1038	56,89093	12,14165	42,6
170706	1039	56,89160	12,16718	40,0
170706	1040	56,89188	12,19638	38,1
170707	1045	56,89457	12,25998	28,3
170707	1046	56,89165	12,22847	33,0
170707	1047	56,91667	12,24543	28,1
170707	1048	56,91815	12,22595	33,2
170707	1049	56,91980	12,20090	31,3
170707	1050	56,91437	12,16950	33,1
170707	1051	56,91320	12,14658	42,9
170707	1052	56,91223	12,11887	44,5
170707	1053	56,91200	12,09103	44,1
170707	1054	56,91255	12,06697	30,4

170707	1055	56,91207	12,04048	39,1
170707	1056	56,92847	12,03767	40,3
170707	1057	56,92792	12,06150	21,1
170707	1058	56,92735	12,08813	22,0
170707	1059	56,92677	12,11513	51,5
170707	1060	56,92722	12,13990	53,9
170707	1061	56,92845	12,16315	47,2
170707	1062	56,93032	12,18765	32,5
170707	1063	56,93092	12,20955	31,4
170707	1064	56,93218	12,23172	30,0
170710	1065	56,94583	12,22402	30,5
170710	1066	56,94518	12,20168	29,8
170710	1067	56,94483	12,17735	31,1
170710	1068	56,94600	12,14892	50,2
170710	1070	56,94548	12,08887	37,9
170710	1071	56,94675	12,06407	25,9
170710	1072	56,94778	12,04452	29,2
170710	1085	56,96340	12,04933	39,0
170710	1086	56,96390	12,07148	35,9
170710	1087	56,96490	12,09665	31,0
170710	1088	56,96467	12,12135	45,3
170710	1089	56,96392	12,14618	46,0
170710	1090	56,96422	12,17130	40,4
170710	1091	56,96407	12,19773	26,2
170710	1092	56,96497	12,22360	16,5
170711	1093	56,87715	12,04228	34,5
170711	1094	56,87627	12,01932	34,9
170711	1095	56,87658	11,99025	38,1
170711	1096	56,87808	11,96017	31,4
170711	1097	56,86142	11,90882	30,2
170711	1098	56,86063	11,93565	29,4
170711	1099	56,86018	11,96575	31,3
170711	1100	56,86087	11,98612	36,2
170711	1101	56,86255	12,00715	33,7
170711	1102	56,86307	12,02702	39,5
170711	1103	56,86287	12,04683	40,6
170711	1104	56,83083	12,04110	41,8
170711	1105	56,82950	12,02062	36,1
170711	1106	56,82920	11,99843	39,6
170711	1107	56,82845	11,97353	37,9
170711	1108	56,82872	11,95140	30,4
170711	1109	56,82847	11,93610	24,6
170711	1110	56,82853	11,92045	24,2
170711	1111	56,84422	11,91198	29,9
170711	1112	56,84573	11,93510	28,7
170711	1113	56,84592	11,95690	29,7
170711	1114	56,84647	11,97995	38,6
170711	1115	56,84698	12,00217	39,8
170711	1116	56,84645	12,02447	39,9
170711	1117	56,84645	12,04707	40,6

170719	1157	57,12883	11,90577	54,4
170719	1158	57,12965	11,92700	55,6
170719	1159	57,12960	11,95087	56,6
170719	1160	57,12802	11,97548	57,4
170719	1161	57,11433	11,97550	56,8
170719	1162	57,11447	11,95165	56,3
170719	1163	57,11407	11,92682	55,9
170719	1164	57,11307	11,90668	54,3
170719	1165	57,09922	11,90878	53,3
170719	1166	57,09837	11,92953	55,1
170719	1167	57,09758	11,95215	56,2
170719	1168	57,09653	11,97453	56,3
170719	1169	57,09733	11,99520	55,7
170719	1170	57,08242	12,02313	54,1
170719	1171	57,08132	11,99815	56,2
170719	1172	57,08040	11,97583	55,3
170719	1173	57,08032	11,95458	53,9
170719	1174	57,08008	11,93272	53,6
170719	1175	57,08162	11,91133	51,4
170719	1176	57,06668	11,91455	49,2
170719	1177	57,06615	11,93348	50,1
170719	1178	57,06543	11,95317	52,6
170719	1179	57,06377	11,97357	53,3
170719	1180	57,06317	11,99568	54,7
170719	1181	57,06210	12,01690	54,9
170719	1182	57,06172	12,03888	54,7
170720	1184	57,06417	12,17523	27,6
170724	1185	57,06447	12,15855	33,0
170724	1186	57,06090	12,14197	34,8
170724	1187	57,05927	12,12337	38,1
170724	1188	57,05822	12,10470	42,6
170724	1189	57,05827	12,07293	49,3
170724	1191	57,04927	12,07382	54,3
170724	1192	57,04718	12,10130	46,3
170724	1193	57,04618	12,12360	44,8
170724	1194	57,04490	12,14170	39,8
170724	1195	57,04405	12,15902	36,2
170724	1196	57,04470	12,18500	30,0
170725	1197	57,03045	12,20355	29,7
170725	1198	57,01367	12,21250	31,9
170725	1199	56,99947	12,21730	32,6
170725	1200	56,98255	12,18857	36,9
170725	1201	56,99798	12,19130	38,3
170725	1202	57,01317	12,18705	38,1
170801	1203	57,03240	12,18603	33,8
170801	1204	57,03160	12,16000	40,1
170801	1205	57,03132	12,13923	45,4
170801	1206	57,03047	12,11768	53,2
170801	1207	57,02803	12,09490	50,8
170801	1208	57,02692	12,06955	51,1

170801	1209	57,02727	12,04280	52,4
170801	1210	57,02867	12,02090	53,1
170801	1211	57,02912	11,99955	52,2
170801	1212	57,02928	11,97872	50,3
170801	1226	57,01002	12,03487	52,0
170801	1227	57,00842	12,05703	49,7
170801	1228	57,00880	12,07895	48,7
170801	1229	57,00928	12,10215	48,4
170801	1230	57,00843	12,12505	45,9
170801	1231	57,01203	12,14512	48,2
170801	1232	57,01110	12,16672	40,2
170808	1233	57,05047	12,04782	54,1
170808	1234	57,04817	12,02028	53,5
170808	1235	57,04965	11,99703	53,4
170808	1236	57,04842	11,97467	50,8
170808	1237	57,04880	11,95425	49,9
170808	1238	57,04788	11,93352	49,0
170808	1239	57,04740	11,91467	48,6
170808	1250	56,99892	12,05315	48,9
170808	1251	56,99878	12,07688	46,6
170808	1252	56,99817	12,09985	48,0
170808	1253	56,99742	12,12193	47,4
170808	1254	56,99685	12,14312	42,2
170808	1255	56,99700	12,16482	44,8
170811	1256	56,98205	12,17413	22,4
170811	1257	56,98075	12,15378	51,8
170811	1258	56,98053	12,13113	36,7
170811	1259	56,98035	12,10968	36,3
170811	1260	56,98043	12,08782	34,6
170811	1261	56,98000	12,06782	41,0
170811	1262	56,97978	12,04700	45,5
170719	AE1	57,12708	11,99845	55,2
170725	AE10	56,98165	12,22032	21,1
170710	AE11	56,96618	12,24823	28,0
170710	AE12	56,94777	12,24157	21,4
170707	AE13	56,93047	12,25220	24,9
170707	AE14	56,91413	12,27345	23,9
170707	AE15	56,89402	12,28960	23,3
170711	AE16	56,87940	12,06373	41,0
170711	AE17	56,86412	12,06627	39,7
170711	AE18	56,84807	12,06752	39,8
170711	AE19	56,83202	12,06878	42,5
170719	AE2	57,11465	11,99812	55,6
170706	AE20	56,81453	12,07148	41,1
170706	AE21	56,79633	12,07423	41,1
170706	AE22	56,77810	12,07565	40,0
170706	AE23	56,76132	12,07695	39,3
170705	AE24	56,74457	12,07958	38,7
170705	AE25	56,72827	12,07022	32,9
170705	AE26	56,71182	12,05422	28,7

170705	AE27	56,69690	12,04210	31,2
170719	AE3	57,09603	12,01438	54,6
170719	AE4	57,08142	12,04510	51,1
170720	AE5	57,06295	12,19547	22,8
170724	AE6	57,04793	12,21000	23,7
170725	AE7	57,02925	12,22480	22,9
170725	AE8	57,01350	12,23938	23,3
170725	AE9	56,99823	12,24318	25,8
170719	AW1	57,12728	11,88690	52,9
170811	AW10	56,98157	12,02623	49,6
170710	AW11	56,96413	12,03030	42,7
170710	AW12	56,94788	12,02358	41,1
170707	AW14	56,91405	12,01425	38,5
170706	AW15	56,89565	12,00903	49,9
170711	AW16	56,87697	11,93177	39,9
170711	AW17	56,86332	11,88218	34,2
170711	AW18	56,84455	11,89175	29,8
170711	AW19	56,82807	11,90512	26,5
170719	AW2	57,11267	11,88678	53,2
170706	AW20	56,81152	11,91580	23,6
170706	AW21	56,79368	11,93325	31,0
170706	AW22	56,77570	11,94537	38,1
170706	AW23	56,75998	11,95997	37,9
170705	AW24	56,74343	11,97060	33,2
170705	AW25	56,72837	11,98245	33,1
170705	AW26	56,71260	11,99568	33,5
170705	AW27	56,69615	12,01028	32,0
170705	AW28	56,67823	12,02498	32,9
170719	AW3	57,09668	11,89080	51,2
170719	AW4	57,08063	11,89215	45,0
170719	AW5	57,06240	11,89367	27,5
170808	AW6	57,04712	11,89628	45,9
170801	AW7	57,02925	11,95800	43,6
170801	AW8	57,01350	12,01292	50,9
170808	AW9	56,99905	12,02350	50,2

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	Hästsjöstjärna (<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).

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 habitaterna 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 Sublittoral 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 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 *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)
- Täcken på grävande megafauna: bioturbation (främst *Nephrops norvegicus*-hålor 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 bottenar 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.H1V	AB.I1V	AB.J1V	AB.M1V
Baltic aphotic shell gravel		Baltic aphotic muddy sediment	Baltic aphotic coarse sediment	Baltic aphotic sand	Baltic aphotic substrate
characterized by mixed epibenthic macro-community	AB.H2T1	characterized by mixed epibenthic macro-community	characterized by mixed epibenthic macro-community	characterized by mixed epibenthic macro-community	characterized by mixed epibenthic macro-community
	Baltic aphotic muddy sediment characterized by sea-pens				



LÄNSSTYRELSEN
HALLANDS LÄN