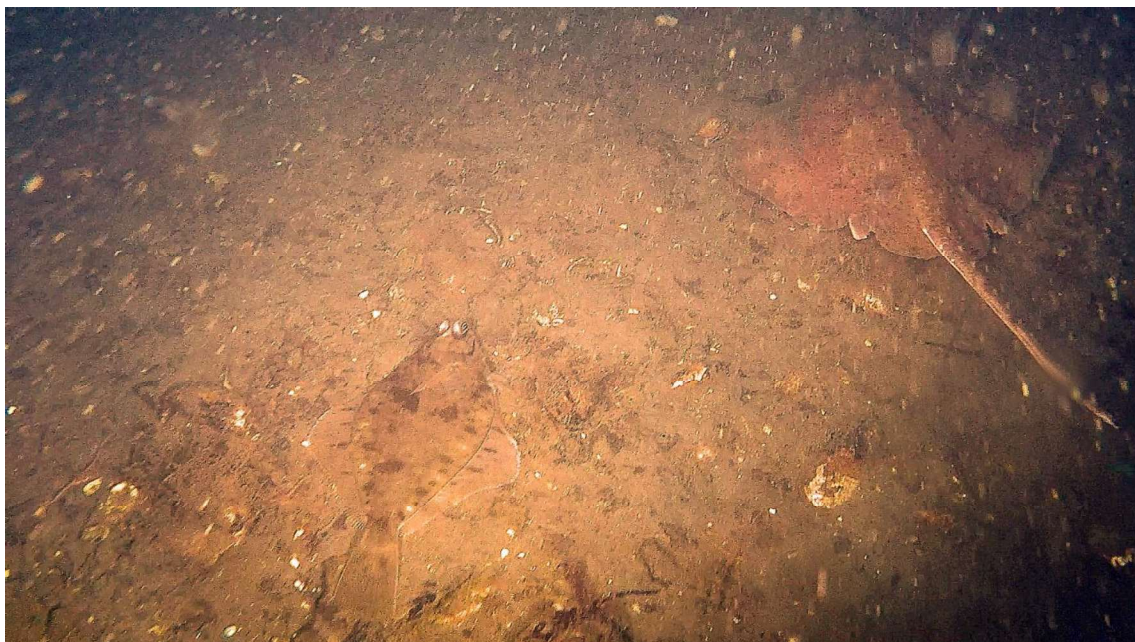


Återbesök på hästmusselbankar inom Knähakens marina reservat 2022



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: Rika förekomster av hästmusslor i Knähakens marina naturreservat skapar förutsättningar för många andra arter. På bilden syns en stor rödspätta *Pleuronectes platessa* och en klorocka *Amblyraja radiata* som är kamouflerade mot skalbotten. Klorocka är rödlistad av ArtDatabanken. Provyta 33, djup 29 m.

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

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	4
2	Bakgrund och syfte	5
2.1	Målsättning.....	5
Område.....		5
3	Metodik.....	9
3.1	Fältarbete.....	9
3.1.1	Kameror och belysning.....	9
3.1.2	Fältrutiner	10
3.2	Videotolkning	10
3.2.1	Utförare av videoanalys	11
3.3	Databehandling.....	12
3.3.1	GIS analys	12
4	Resultat	12
4.1	Observationer.....	12
4.2	Rödlistade arter.....	14
4.3	Täckningsgrad för större hästmussla 2019 och 2022	16
4.4	Utbredning och individtäthet för vanliga bottendjur 2022	18
4.5	Utbredning och individtäthet för fiskar	20
4.6	Mänsklig påverkan.....	22
5	Diskussion	22
5.1	Metodik.....	22
5.2	Resultat	23
5.2.1	Förekomst av större hästmusslor.....	23
5.2.2	Förekomst av övriga arter	23
6	Rekommenderade åtgärder.....	24
7	Rekommenderad uppföljning med dropvideo	24
8	Referenser	25
9	Appendix. Positioner.....	26

1 Sammanfattning

Föreliggande inventering av havsbotten har utförts i en utvald del av det kommunala marina naturreservatet Knähaken utanför Helsingborg och omfattar totalt 50 provtytor med dropvideo.

Undersökningen utfördes av PAG Miljöundersökningar på uppdrag av Länsstyrelsen Skåne under senhösten 2022 och syftade främst till att uppskatta täckningsgraden av större hästmussla *Modiolus modiolus* samt att jämföra med resultat från 2019.

Individtätheten av större hästmusslor på de 50 provtytorna uppskattades till 0,6 individer/m². Större hästmusslan förekommer främst halvt nergrävd på blandad sand- och mjukbotten.

Täckningsgraden var lägre på flertalet provtytor 2022 jämfört med 2019 och skillnaden mellan de båda åren är statistiskt signifikant. På de provtytor som endast undersöktes 2022 påträffades större hästmusslor på två tredjedelar av provtytorna.

De vanligaste arterna som förekom tillsammans med större hästmussla var läderkorall *Alcyonium digitatum* och tistelsjöborre *Strongylocentrotus droebachiensis*. Bland mera ovanliga arter kan nämnas klorocka *Amblyraja radiata* och hoppanemon *Stomphia coccinea* som är rödlistade av ArtDatabanken.

Ett borttappat fiskeredskap observerades. Inga trålspar eller svavelvätebakterier noterades.

Totalt sett pekar resultaten på att Knähakens hästmusselbankar fortfarande utgör en ovanligt rik och värdefull marin miljö för olika arter av bottendjur och fiskar. Med tanke på att täckningsgraden för större hästmusslorna förefaller att minska och att Knähaken troligen är landets viktigaste lokal bör skyddet förslagsvis skärpas.

2 Bakgrund och syfte

Kunskap om förekomst och utbredning av marina epibentiska arter är begränsad och Länsstyrelsen Skåne har 2022 beställt en undersökning som syftar till att öka kunskapen om större hästmusslan i Knähakens marina naturreservat utanför Helsingborg. Undersökningen sker med hjälp av dropvideo genom återbesök på 20 provtytor från 2019 samt på 30 nya provtytor.

2.1 Målsättning

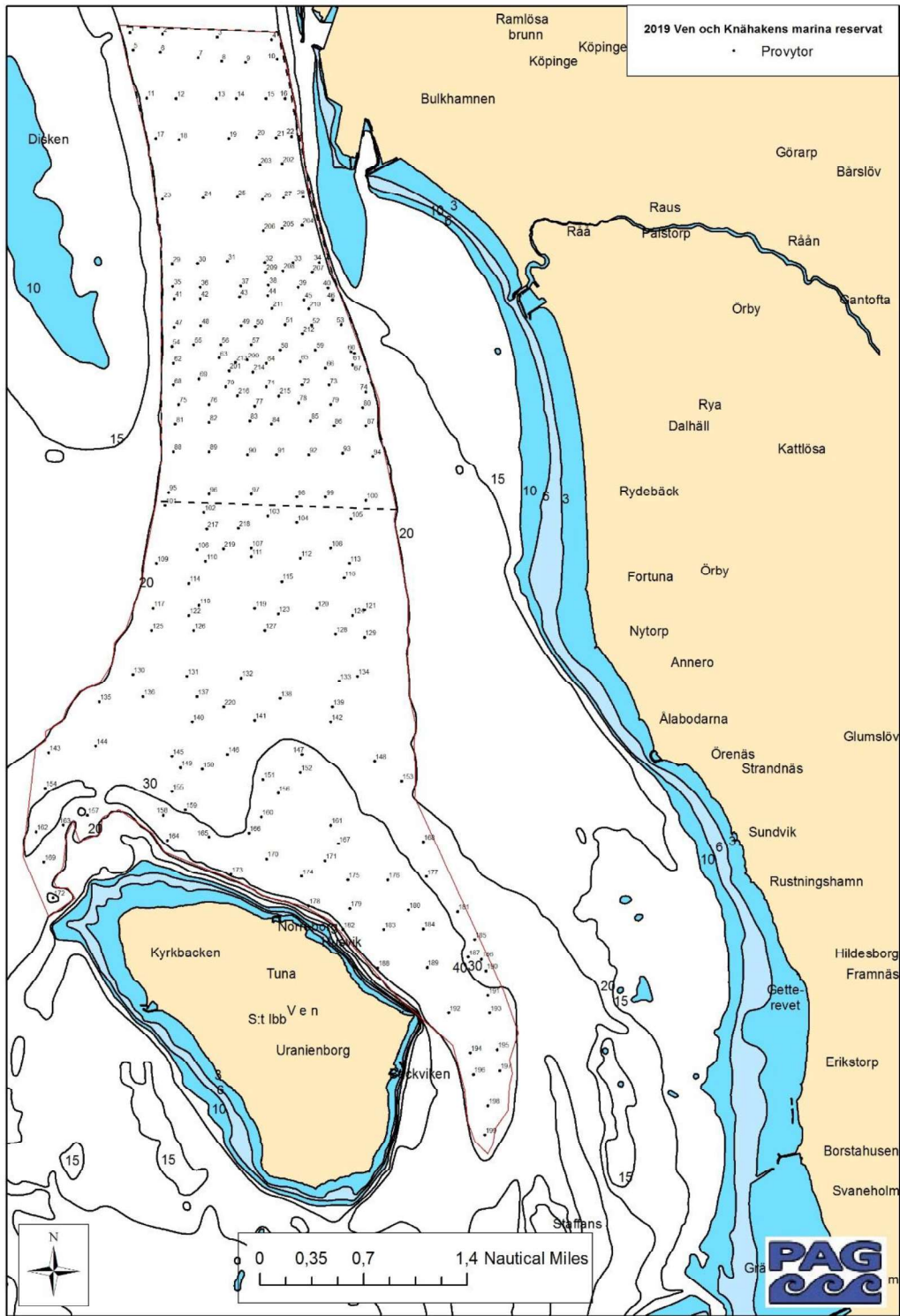
Utifrån syftet har metoderna anpassats för fyra delmål:

1. Uppskattning av täckningsgrad för större hästmussla på stationerna
2. Jämförelse av resultaten mellan 2019 och 2022.
3. Uppskattning av individtät för övriga observerade arter av epifauna.
4. Observationer av mänsklig påverkan.

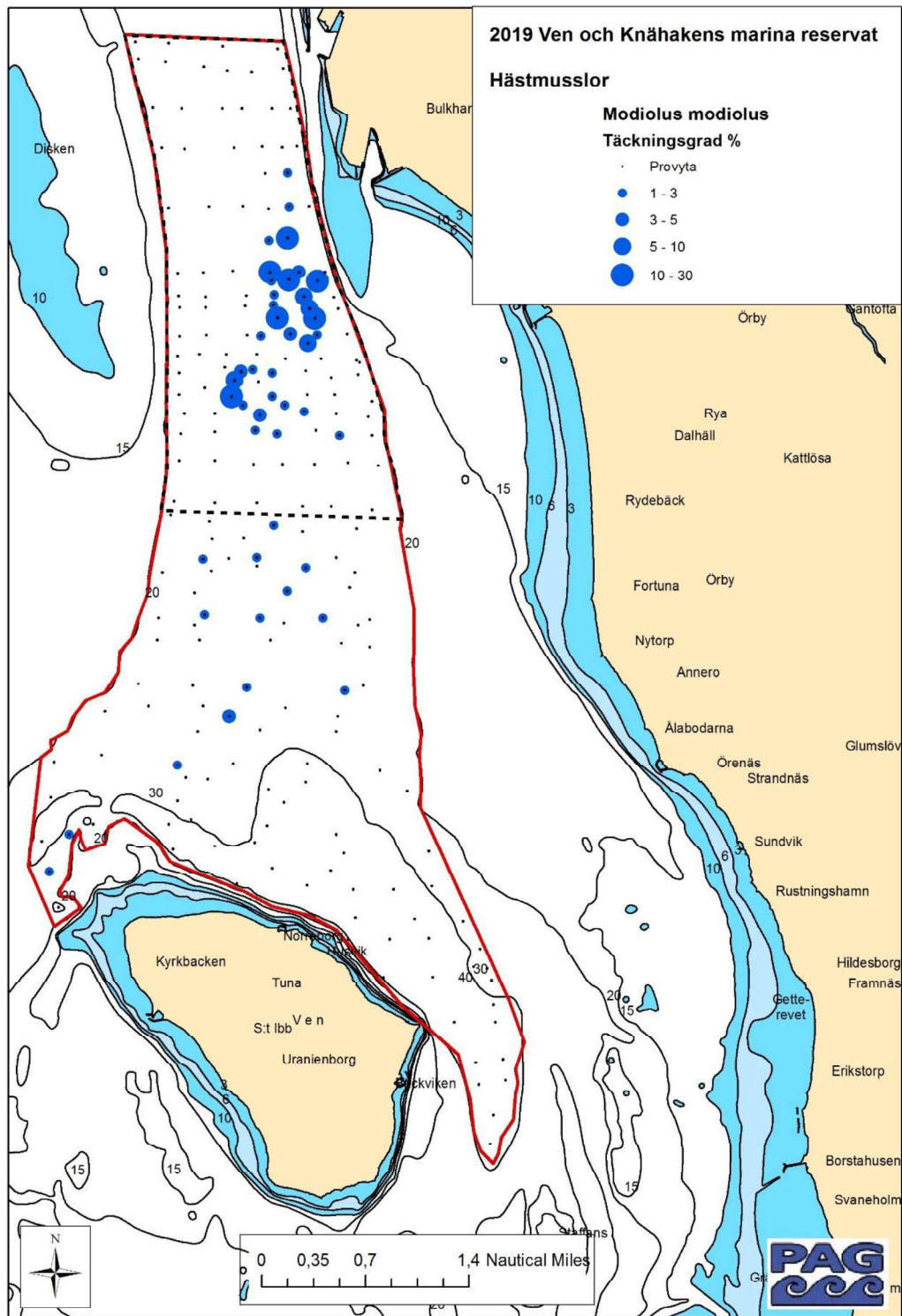
Område

Inventering av botten utfördes i en utvald del av det kommunala naturreservatet Knähaken utanför Helsingborg och omfattar totalt 50 stationer med dropvideo. Knähakens marina naturreservat bildades 2002 och är framför allt känt för sina artrika *Modiolus*-samhällen (hästmusselbankar) (Göransson & Karlsson 1998a, b). Mycket pekar på långsiktiga storskaliga tillbakagångar av detta samhälle både i Öresund och Bälthavet samt i Kattegatt (Göransson 2002 & 2017).

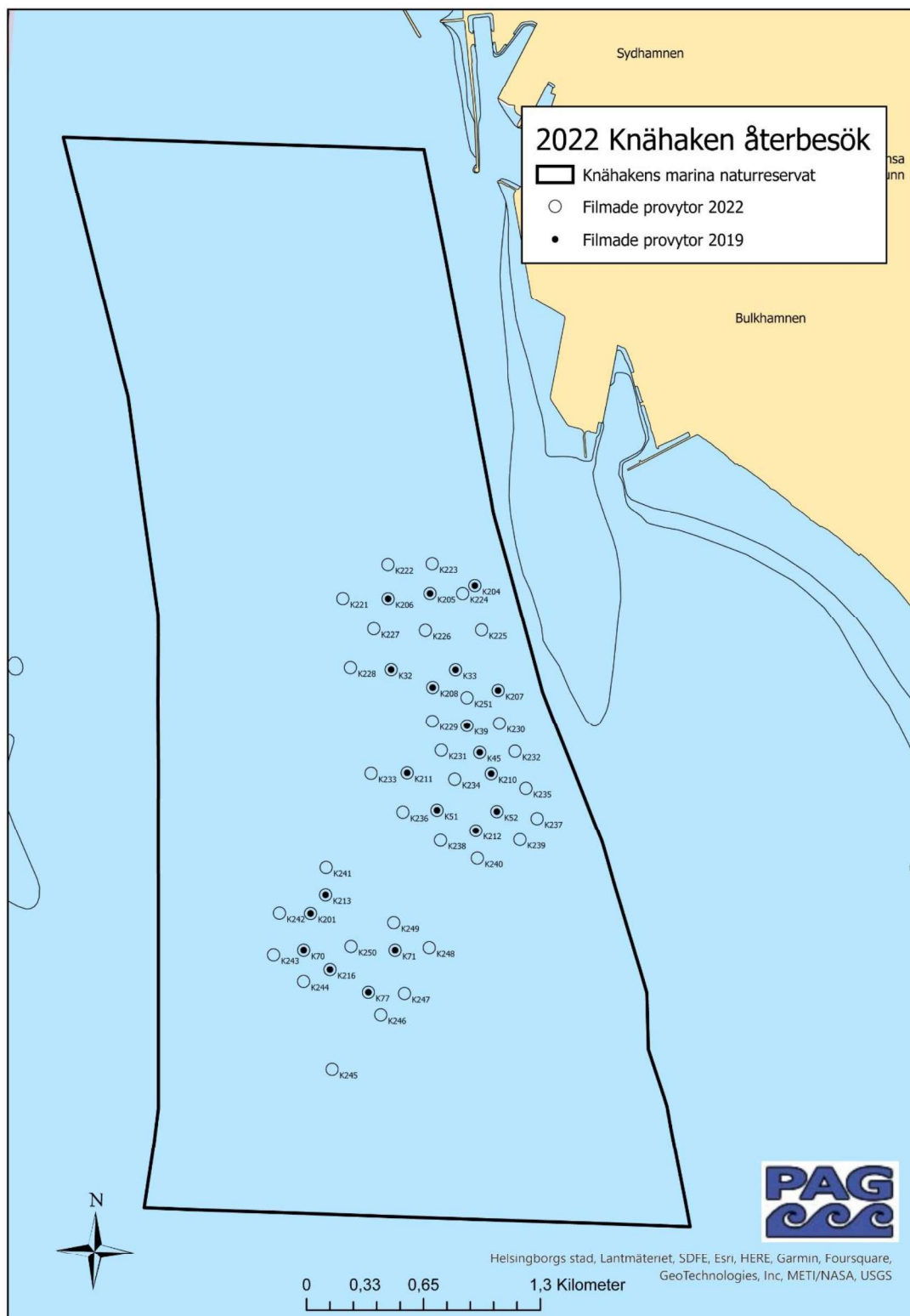
Under 2019 utfördes en större videokartering av hela området (Göransson 2019), figur 1. Vid denna påträffades fläckvisa förekomster av större hästmusslor framför allt i de centrala och östra delarna av reservatet, figur 2. Undersökningen koncentrerades därför till dessa delar. Återbesök gjordes på 20 provtytor från 2019 och 30 nya provtytor etablerades i den nära periferin till dessa, figur 3. Syftet med de senare var att skapa en tydligare bild av musslornas utbredning.



Figur 1. Provytor på havsbotten runt Ven och i Knåhakens marina reservat 2019. Röd heldragen linje avgränsar hela undersökningsområdet. Knåhakens marina naturreservat inom svart streckad linje.



Figur 2 Utbredning och täckningsgrad för större hästmusslor *Modiolus modiolus* på provytorna på havsbotten runt Ven och i Knähakens marina reservat 2019. Röd heldragen linje avgränsar hela undersökningsområdet. Knähakens marina naturreservat inom svart streckad linje.



Figur 3. Provytor för dropvideo i Knähakens marina reservat 2019 och 2022. Heldragen linje avgränsar Knähakens marina naturreservat utanför Helsingborg.

3 Metodik

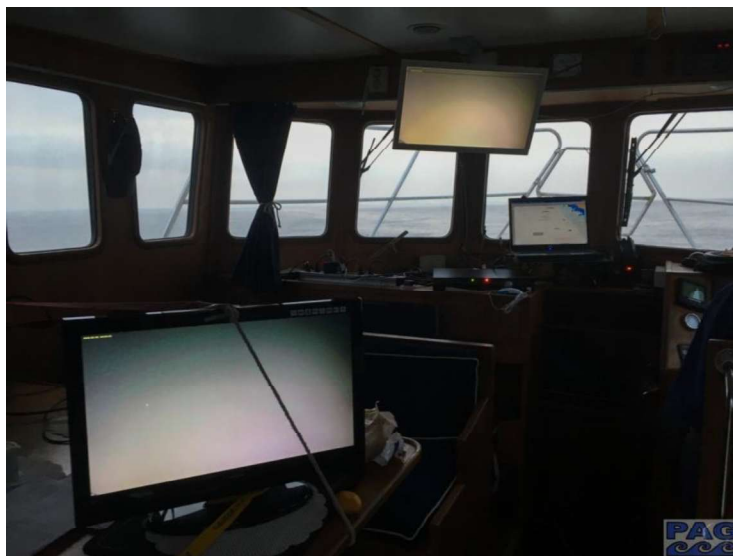
Fältdokumentation av epibentisk bottenfauna utfördes av PAG miljöundersökningar med dropvideo ombord på R/V Robusta under senhösten 2022. Undersökningen omfattade 50 provtyr mellan 26 och 32 meters djup. Studien kan uppdelas i fältarbete, videotolkning och databehandling.

3.1 Fältarbete

Allt fältarbete utfördes 21 oktober till 1 december 2022 ombord på R/V Robusta bemannad med två marinbiologer och skeppare. Besättningen låg standby tills det bedömdes att det rådde optimala provtagningsförhållanden. Området påverkas ofta av kraftiga strömmar och sjöhävningen beror både på vind och ström samt inte minst intensiv fartygstrafik.

3.1.1 Kameror och belysning

All datainsamling skedde med hjälp av en undervattensrigg med två undervattenskameror försedda med stabiliseringsvikter och skärplan, som kan klassificeras som typen "drop down"-plattform enligt CEFAS 2014. Riggen manövrerades hydrauliskt i höjded av personal via videolänk på båten och kompenserades för lätt våghävning.



Figur 4. 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 "1080-25 M".

En navigeringskamera (680 TVL) var monterad 1 dm under huvudkameran och förbunden med videolänk upp till båten. Navigeringskameran vinklades ca 10 grader mot botten för att approximativt ge samma bild som huvudkameran. På riggen ombord på R/V Robusta monterades 3 st. 50W LED-lampor på vardera ca 3000 lumen, strömförsedda via videolänkkabel.

3.1.2 Fältrutiner

Merparten av proven spelades in vid en fart på omkring 0,4 knop med hjälp av motorassisterad avdrift över den förutbestämda provytan. Enstaka prov hamnade lägre eller högre (0,2-0,6 knop).

Långsammare farter korrigerades med längre tid enligt en drivtidstabel i steg om 0,1 knop. Vid för hög hastighet lyftes i första hand kamerariggen utom synhåll från botten tills skepparen lyckats manövrera till mer gynnsam fart. I andra hand kompenseras tiden enligt drivtidstabel, förutsatt att videogranskande biolog bedömt att kvaliteten inte äventyrats.



Figur 5. Stationsnummer och löpnummer stäms av mot navigationsplotter inför start av en ny videoprovtagning.

Vid mycket dålig sikt stoppades klockan och provet kompenseras med motsvarande tid då siktförhållandena förbättrats (typiskt 10-60 s). Kontinuerlig granskning av fart och sikt bör ha resulterat i en effektiv provyta på ca 25 m². Om sikten ej kunde godkännas gjordes ny provtagning vid annat tillfälle.

Vid provytans början togs DGPS positioner som länkades till djupdata från fartygets ekolod (Raymarine DSM 300, kalibrerat +/- 1 dm) samt tidsangivelser som synkroniserades med videokällorna i analysen.

Identitetsmärkning och löpnummer protokollfördes tillsammans med tid, djup och fältanteckningar som stöd för analysarbetet.

3.2 Videotolkning

Slutlig videotolkning har utförts i land baserad på huvudkameran med fast vinkel för säkerställande av observation som fångats inom huvudkamerans synfält. Alla videoklipp analyserades vid 24 tum bildskärm 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 till adekvat taxonomisk nivå. Samtliga undervattensbilder i rapporten är autentiska från huvudkameran.

3.2.1 Utförare av videoanalys

Alla videoprov granskades i sin helhet av nedanstående biolog.

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 ett 20 tal projekt. Ledamot av ArtDatabankens expertkommitté för marina evertebrater.

3.2.2 Specificering av videoanalys

Alla observationer av epifauna 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."

Skattad räkning:

Samtliga huvudfilmer har granskats i sin helhet och samtliga taxa har protokollförts som unika observationer.

Indirekta djurobservationer:

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. Stora rörliga fiskar kan därför bli kraftigt underrepresenterade.

Abiotiska observationer:

- Skräp - Synligt mänskligt marint skräp (ej att förväxlas med mikroplast eller mikroskräp). Anges i antal.
- Borttappade fiskeredskap. Anges i antal.
- Syrefria bottenområden. Anges som andel (procent) av den totala transektytan.
- Substratintryck - till stöd för bestämning av habitat för varje provyta. Täckningsgraden för varje förekommande substratsklass (häll, block, sten, grus, sand, silt-lera och skalgrus) uppskattades till närmaste 5% över 0.

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 provtytor.

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).

4 Resultat

4.1 Observationer

Totalt gjordes 1370 biotiska observationer i området. Sammantaget kunde 23 taxonomiska enheter och huvudgrupper noteras, Tabell 1.

Större hästmussla *Modiolus modiolus* (56 % av observationerna) var överlägset vanligast och uppskattades till 761 individer på de 50 provtytor. Detta innebär en individdensitet på hela 0,6 individer/m². Större hästmusslan förekommer främst halvt nergrävd på blandad sand- och mjukbotten. Därefter påträffades läderkorallen död mans hand *Alcyonium digitatum* med 379 individer (28 %) vilket innebär 0,3 individer/m². Död mans hand växer oftast på hästmusslornas skal. Eremitkräftan *Pagurus bernhardus* var den tredje vanligaste arten med 111 observerade individer (8 %) och 0,1 individer/m². Eremitkräftan förekommer fritt på botten och på alla bottentyper i området. Tistelsjöborre *Strongylocentrotus droebachiensis* (12%) observerades med totalt 29 individer (0,02 individer/m²). Denna sjöborre lever på hårda ytor och äter smådjur på skalerna av hästmusslor men kan även ta små individer av själva musslan. Glasbult *Crystallogobius linearis* och vanlig sjöstjärna påträffades med 17 respektive 14 individer 14 (1 %). Glasbult är en liten fisk som lever pelagiskt. Vanlig sjöstjärna är ett rovdjur som ofta lever på musslor och troligen den viktigaste predatoren på hästmusslorna. Övriga taxa utgjorde under 1 % av observationerna.

Bland mera ovanliga arter kan klorockan *Amblyraja radiata* och havsanemonen *Stomphia coccinea*. Båda är rödlistade av ArtDatabanken (2020).

Vid jämförelse med det stötte område norr om Ven som karterades 2019 framstår vissa skillnader när de gäller de vanligaste arterna. Självklart är individdensiteten betydligt högre för hästmusslor 2022 eftersom urvalet av stationer gjordes utifrån de högsta tätheterna som påträffades 2019. Även för läderkorallen död mans hand *Alcyonium digitatum* och tistelsjöborren *Strongylocentrotus droebachiensis* noteras avsevärt högre tätheter vilket är naturligt eftersom dessa arter är vanliga på hästmusselbankarna. Omvänt var vitfläckig fransormstjärna *Ophiura albida* avsevärt vanligare 2019 vilket beror på att den främst förekommer på ren mjukbotten. Det är dock förvånande att vanlig sjöstjärna *Asterias rubens* inte är vanligare på musselbankarna än i området i stort med tanke på att den lever på musslor.



Figur 6. De större hästmusslorna i Knähakens marina reservat ligger oftast halvt nergrävda på mjukbotten med visst inslag av sand. Provyta 229, Djup 29 meter.



Figur 7. På substrat som domineras av sand är det oftast glest på 30 meters djup. Endast eremitkräftan *Pagurus bernhardus* syns uppe till vänster. Provyta 210.

Tabell 1. Taxa, antal observerade individer % av totalt antal observerade individer och individtätthet beräknad på totala arealen provtytor 2019 och 2022. Individtäthet för *Modiolus modiolus* är grovt uppskattad. Totalt antal provtytor är 200 under 2019 och 50 under 2022.

Taxa	Antal individer	%	Individer/m ² på återbesökta hästmusselbankar 2022	Individer/m ² Norr om Ven 2019
<i>Modiolus modiolus</i>	761	55,5	0,6088	0,1300
<i>Alcyonium digitatum</i>	379	27,7	0,3032	0,1458
<i>Pagurus bernhardus</i>	111	8,1	0,0888	0,1198
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	29	2,1	0,0232	0,0182
<i>Crystallogobius linearis</i>	17	1,2	0,0136	0,0398
<i>Asterias rubens</i>	14	1,0	0,0112	0,0133
<i>Ophiothrix fragilis</i>	13	0,9	0,0104	0,1942
<i>Callionymus sp</i>	10	0,7	0,008	0,0133
<i>Pleuronectes platessa</i>	8	0,6	0,0064	0,0051
<i>Ophiura albida</i>	5	0,4	0,0040	2,5391
<i>Ophiocomina nigra</i>	4	0,3	0,0032	0,0049
<i>Aequipecten opercularis</i>	3	0,2	0,0024	0,0080
<i>Buccinum undatum</i>	2	0,1	0,0016	0,0116
<i>cf Stomphia coccinea</i>	2	0,1	0,0016	0,0005
<i>Crossaster papposus</i>	2	0,1	0,0016	0,0004
<i>Gadus morhua</i>	2	0,1	0,0016	0,0016
<i>Limanda limanda</i>	2	0,1	0,0016	0,0042
<i>Amblyraja radiata</i>	1	0,1	0,0008	-
<i>Aphrodita aculeata</i>	1	0,1	0,0008	-
<i>Haliclona urceola</i>	1	0,1	0,0008	-
<i>Hyas coarctatus</i>	1	0,1	0,0008	0,0005
<i>Tritonia hombergii</i>	1	0,1	0,0008	0,0004
<i>Virgularia mirabilis</i>	1	0,1	0,0008	0,0009

4.2 Rödlistade arter

Fyra rödlistade arter (enligt ArtDatabanken 2020) påträffades vilket redovisas i tabell 2 och kommenteras nedan.

Tabell 2 Svenskt namn, vetenskaplig beteckning, observationer och kategori för påträffad rödlistad art enligt ArtDatabanken 2020.

Svenskt namn	Vetenskaplig beteckning	Observationer	RL Kategori
Större hästmussla	<i>Modiolus modiolus</i>	765	VU - Sårbar
Torsk	<i>Gadus morhua</i>	2	VU - Sårbar
Karminröd sjöanemon	<i>Stomphia coccinea</i>	2	VU - Sårbar
Klorocka	<i>Amblyraja radiata</i>	1	EN – Starkt hotad

Större hästmussla *Modiolus modiolus* har stor, närmast arktisk–boreal utbredning på norra halvklotet. I Atlanten förekommer den från Vita havet, Färöarna och Island till Biscayabukten samt

längs Nordamerikas östkust från Labrador till North Carolina. I Stilla havet finns den från Berings hav till Japan och Kalifornien. Utbredning i svenska vatten: Bohuslän till Öresund. Observationer 2000–2014 som redovisas i Artportalen visar att enstaka exemplar av arten fanns på ett flertal lokaler längs västkusten under haloklinen. Rika hästmusselbankar med flera exemplar tillsammans verkar dock vara mycket ovanliga och noteras endast från två lokaler. Den mest kända är Knähaken i norra Öresund (Marint reservat 2001) som var C.G.J. Petersens typlokal och den rikaste i Kattegatt och Öresund 1910–12. Utbredningen av större hästmusslor vid Knähaken verkar numera vara relativt begränsad jämfört med tidigare men har varit relativt stabil i detta område under de senaste 25 åren, (1990–2014). Övervakningen av resterande hästmusselbankar är ytterst begränsad. Endast vid några av de få återbesök som gjorts i Kattegatt har tidigare kända förekomster återfunnits vilket pekar på en kraftig långsiktig nedgång. Större hästmussla är rödlistad av HELCOM och bedömdes 2013 som sårbar (VU) 2013 (HELCOM 2013). Samma år rekommenderade OSPAR fortsatt skydd och återhämtning för hästmusselbankar i regionen (OSPAR 2013). Artdatabanken bedömde arten som sårbar 2020 (ArtDatabanken 2020).

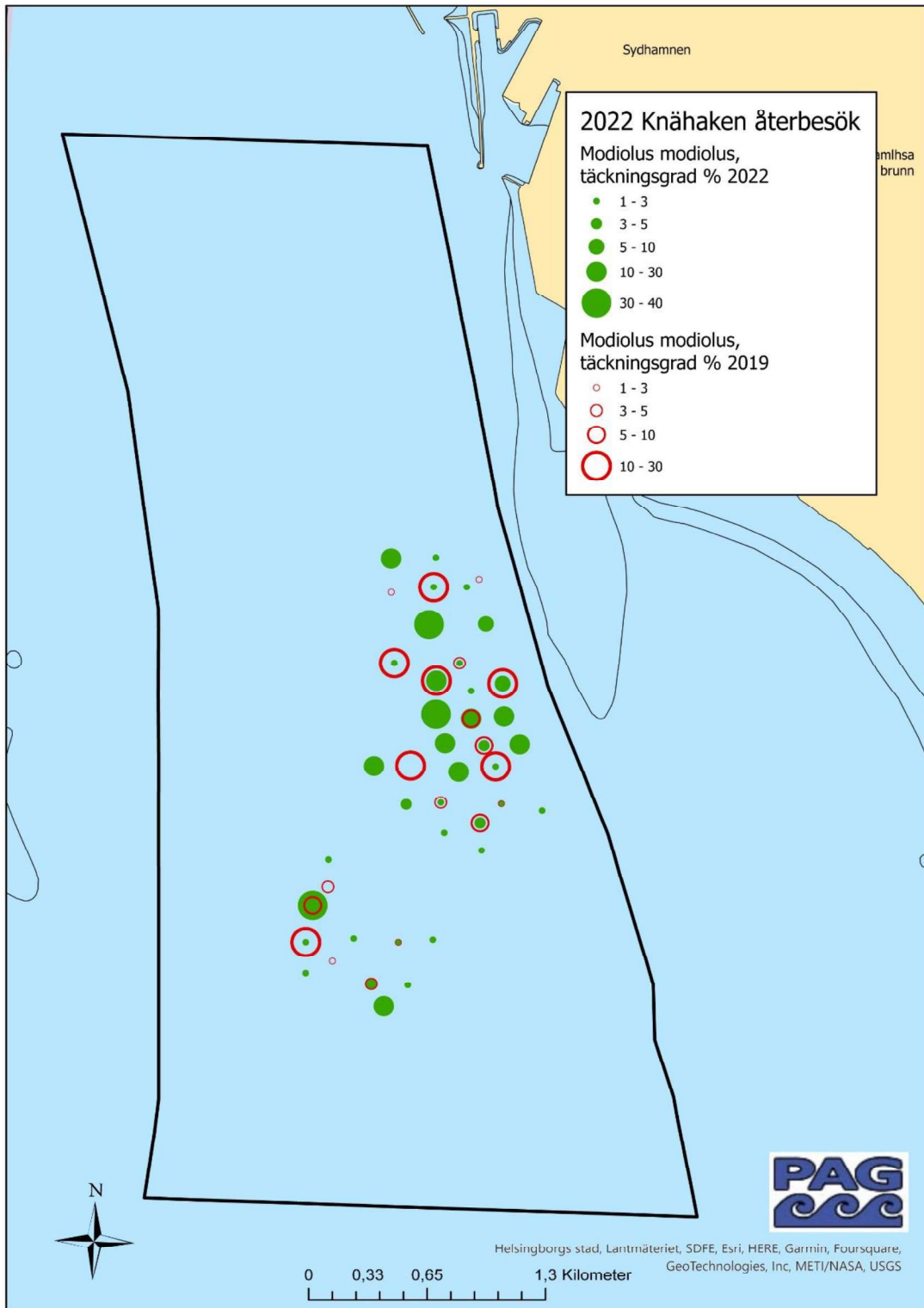
Torsken *Gadus morhua* är en av de kommersiellt viktigaste fiskarterna i Sverige. Den är också den ekologiskt viktigaste marina rovfisken i Västerhavet och i stora delar av Östersjön. Landningar av torsk i svenska vatten har minskat med i genomsnitt 80 %, och lekbiomassan beräknas ha minskat med cirka 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 (ArtDatabanken 2020). Två små exemplar påträffades i föreliggande undersökning.

Hoppanemon *Stomphia coccinea* är en kallvattenkrävande art som har en vidsträckt cirkumpolär utbredning över norra halvklotet i såväl Atlanten som Stilla havet. I Europa förekommer den från de Brittiska öarna upp till Arktis. I svenska vatten återfinns arten främst i Kattegatt, där medeltemperaturen är lägre än vid Bohuskusten på grund av den baltiska ytströmmens nedkylande inverkan. Arten finns dessutom sällsynt i Kosterområdet. I båda områdena verkar arten ha gått tillbaka. Under svenska artprojektets marina inventering 2006–2009 påträffades arten endast vid tre lokaler, varav två i Kattegatt samt en i norra Öresund. Vid andra miljöundersökningar utförda efter 2000 har arten påträffats utanför Torekov i södra Kattegatt samt vid Knähaken i Öresund. Många koralldjur har påverkats av den omfattande bottentrålningen, det gäller troligen även *S. coccinea*. Ökad sedimentation till följd av övergödning och trålning kan också ha en negativ effekt. Arten lever i svenska vatten på sydgränsen av sin totala utbredning, därför utgör klimatförändring med varmare havsvatten ett påtagligt hot (ArtDatabanken 2020). Två exemplar påträffades i föreliggande undersökning på typiskt vis fäst på skal av större hästmussla *Modiolus modiolus*.

Klorocka *Amblyraja radiata* förekommer på båda sidorna av Atlanten. Från USA till Grönland, runt Island samt från de Brittiska öarna norrut till Barents hav och Spetsbergen. I svenska farvatten förekommer klorocka i Skagerrak, Kattegatt och Öresund, dessutom tillfälligt i sydvästra Östersjön, och det är den vanligaste rockarten i Sverige. Arten är inte föremål för något riktat fiske, men fångas som bifångst i blandfisken. Det är svårt att analysera fångstdata då rockor oftast landas som rocka sp. ICES bedömer klorocka som överfiskad (2018) och rekommenderar en nollkvot. Fångstförbud råder inom EU i Skagerrak & Kattegat. Klorocka klassas som Sårbar VU globalt (2009) och som Livskraftig LC i nordöstra Atlanten (2015). Antalet reproduktiva individer överstiger gränsvärdet för rödlistning. Utbredningsområdets storlek (EOO) skattas till 15000 km². En minskning av populationen pågår eller förväntas ske. Minskningen avser antalet reproduktiva individer. Provtrålningsdata (IBTS) visar att i både Kattegat och Skagerrack har populationen minskat även om det råder viss osäkerhet om artbestämningen. Minskningstakten har uppgått till 70 (50-90) % under de senaste 30 åren (ArtDatabanken 2020). Ett exemplar påträffades i föreliggande undersökning

4.3 Täckningsgrad för större hästmussla 2019 och 2022

Täckningsgraden för större hästmussla har uppskattats för enskilda provytor både 2019 och 2022, vilket framgår av figur 8. Av denna framgår att täckningsgraden var lägre på flertalet provytor 2022 jämfört med 2019. På 16 av 20 provytor var täckningsgraden högre 2019 än 2022. Skillnaden mellan de båda åren var statistiskt signifikant ($p = 0,030$, Signed ranks test) medan skillnaden i medelvärde var liten (2019: 11,95 %, 2022: 8,99 %). Täckningsgraden för de provytor som endast undersöktes 2022 är i medeltal 4,11. Större hästmusslor påträffades på två tredjedelar av dessa provytor.



Figur 8. Täckningsgrad för större hästmussla på utvalda stationer i Knähakens marina naturreservat 2019 och 2022. Heldragen linje avgränsar Knähakens marina naturreservat.

4.4 Utbredning och individtäthet för vanliga bottendjur 2022

En karta över utbredningen för de vanligaste bottendjuren på hästmusselbankarna presenteras i figur 9. Många arter presenteras för att ge en samlad bild av livet på hästmusselbankarna.

Kartan visar:

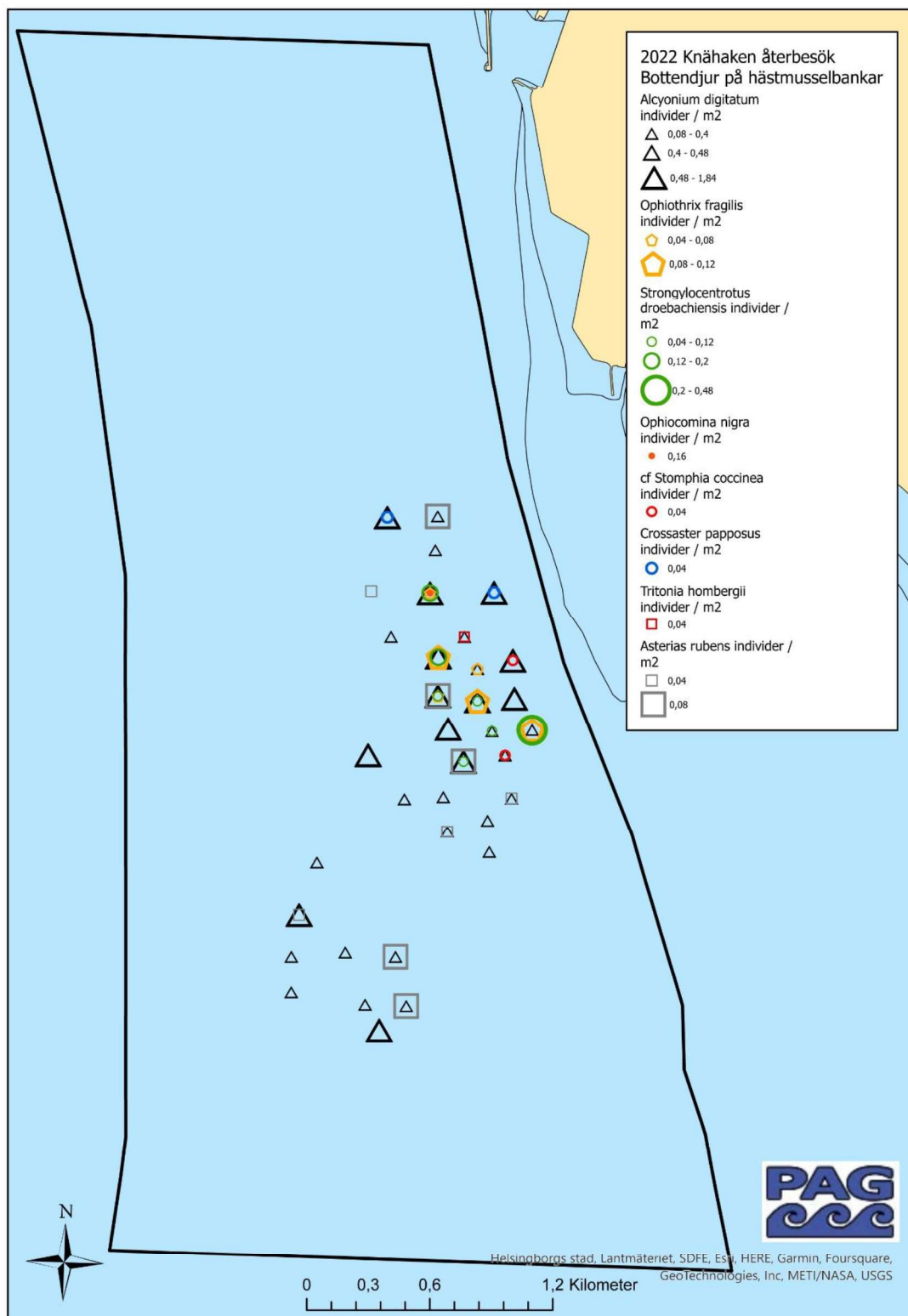
- Läderkorall *Alcyonium digitatum*, 379 exemplar på 34 provytor (68 % av provytorerna).
- Tistelsjöborre *Strongylocentrotus droebachiensis*, 29 exemplar på 8 provytor (16 %).
- Vanlig sjöstjärna *Asterias rubens*, 14 exemplar på 9 provytor (18 %)
- Taggormstjärna *Ophiothrix fragilis*, 13 exemplar på 6 provytor (12 %).
- Sotormstjärna *Ophiocomina nigra*, 4 exemplar på 1 provyta (2%).
- Hoppanemon *Stomphia coccinea*, 2 exemplar på 2 provytor (4 %).
- Röd solsjöstjärna *Crossaster papposus*, 2 exemplar på 2 provytor (4 %).
- Klyvfransläpp *Tritonia hombergii*, 1 exemplar på 1 provyta (2 %).

Flertalet arter lever i området associerade till större hästmusslan *Modiolus modiolus*. Framför allt gäller detta Läderkorall *Alcyonium digitatum*, tistelsjöborre *Strongylocentrotus droebachiensis*, taggormstjärna *Ophiothrix fragilis*, sotormstjärna *Ophiocomina nigra* och hoppanemon *Stomphia coccinea*. Läderkorall, tistelsjöborre, vanlig sjöstjärna och taggormstjärna påträffades på flest provytor.

För många arter tenderade observationerna att följa de högsta förekomsterna av hästmusslor.



Figur 9. De vanligaste djuren som lever tillsammans med de större hästmusslorna är läderkorallen död mans hand *Alcyonium digitatum* (vit och gul i diagonalerna) och sjöborren *Strongylocentrotus droebachiensis* (längst upp till höger om musslorna). Den vanliga sjöstjärnan *Asterias rubens* lever främst av musslor men har svårt att öppna de stora exemplaren. Provyta 32, Djup 29 meter.



Figur 10. Utbredning och individtäthet för bottendjur på provytorna i Knähakens marina reservat 2022. Heldragen linje avgränsar Knähakens marina naturreservat.

4.5 Utbredning och individtätethet för fiskar

En karta över utbredning och individtätethet för bottenlevande fiskar presenteras i figur 12.

Kartan visar en grupp och tre taxa:

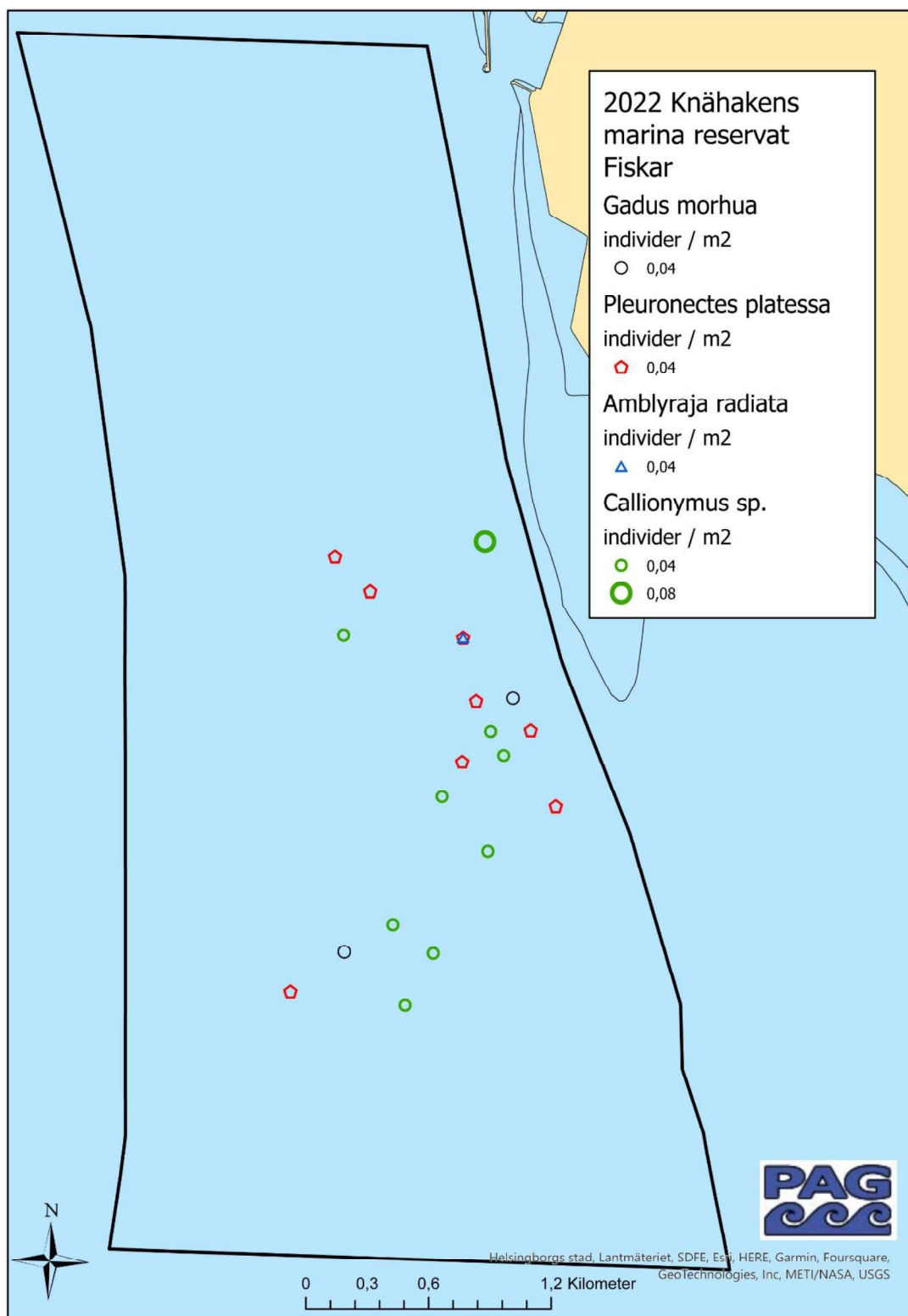
- Sjököckar *Callionymus* sp, 10 exemplar på 9 provytor (18%).
- Rödspätta *Pleuronectes platessa*, 8 exemplar på 8 provytor (16 %).
- Torsk *Gadus morhua*, 2 exemplar på 2 provytor (4%).
- Klorocka *Amblyraja radiata*, 1 exemplar på 1 provyta (2 %).

Sjököckar *Callionymus* sp och rödspätta *Pleuronectes platessa* påträffades på flest provytor. Torsk *Gadus morhua* och klorocka *Amblyraja radiata* påträffades endast enstaka.

Observationerna var spridda över området och följde inte något tydligt mönster.



Figur 11. Rödspätta *Pleuronectes platessa* (främst till vänster) och en klorocka *Amblyraja radiata* (längst upp till höger) är kamouflerade mot skalbotten. Båda arterna gynnas av det rika utbudet av bytesdjur i Knähakens marina reservat. Provyta 33, djup 29 m.



Figur 12. Utbredning och individtätet för fiskar på provytorna i Knähakens marina reservat 2022. Heldragen linje avgränsar Knähakens marina naturreservat.

4.6 Männlig påverkan

Endast en tydlig mänsklig påverkan noterades. På provyta 213 observerades ett spökgarn av typ grimgarn (toggegarn). Detta undveks i sista stund och kunde i värsta fall ha inneburit att kamerariggen hade gått förlorad. Provtagning kunde dock inte fullgöras på denna provyta och provytan ersattes av en ny närliggande.



Figur 13. Spökgarn typ grimgarn. Grimgarn är en relativ ny typ av garn som fångar olika storlekar av fiskar och är inte så selektiv som äldre slags garn. Provyta 213, djup 29 m.

5 Diskussion

5.1 Metodik

Videofilmning vid botten av Öresund är inte sällan problemfylld. De starka strömmarna, den stora mängden partiklar i vattnet och den intensiva båttrafiken gör oftast att det är svårt att få bra filmkvalité. Detta gäller särskilt det aktuella området. Tack vare möjligheten att välja de bästa tillfällena under en lång period har projektet kunnat genomföras på ett bra sätt.

Videokartering har stora fördelar genom möjligheten att täcka stora områden med icke destruktiv provtagning som är uppföljningsbar. Man bör dock vara medveten om att olika djur och växter har olika fångstbarhet på video, precis som med andra provtagningsmetoder och den helhetsbild som framkommer har en viss skevhet utifrån detta faktum. Eftersom större hästmusslan *Modiolus modiolus* ofta lever delvis nergrävd i stora aggregat i området är dess numerär säkerligen mycket underskattad. Ett särskilt problem när det gäller uppföljning av förekomsten av hästmusslor är den mycket fläckvisa utbredningen. Musslorna ligger ofta i små men täta aggregat på botten. Detta innebär att minsta avvikelse från tidigare position är en stor felkälla vid jämförelser mellan olika

tidpunkter. De erhållna resultaten pekar tydligt i denna riktning och därför bör man inte dra för stora slutsatser av skillnader för enstaka provytor. I stället bör man utgå från en helhetsbedömning av täckningsgraden för alla provytor i området.

5.2 Resultat

5.2.1 Förekomst av större hästmusslor

Tyvärr pekar resultaten på minskade täckningsgrad av hästmusslor mellan 2019 och 2022. Detta är anmärkningsvärt eftersom det är frågan om stora och gamla individer. Minskad förekomst av hästmusselbankar verkar dock ske storskaligt och det bör göras stora ansträngningar för att ta reda på dess orsaker. Hästmusselbankarna är verkliga hotspots för biologisk mångfald.

Resultaten från de nya provytor som undersökts 2022 ger en mera detaljerad bild a utbredningen som verkar vara något större än vad som framgick av 2019 års undersökning.

5.2.2 Förekomst av övriga arter

Bland mera ovanliga arter kan klorockan *Amblyraja radiata* och havsanemonen *Stomphia coccinea*. Båda är rödlistade av ArtDatabanken (2020).

Vid jämförelse med det stötte område norr om Ven som karterades 2019 framstår vissa skillnader när de gäller de vanligaste arterna. Självklart är individtätheten betydligt högre för hästmusslor 2022 eftersom urvalet av stationer gjordes utifrån de högsta tätheterna som påträffades 2019. Även för läderkorallen död mans hand *Alcyonium digitatum* och tistelsjöborren *Strongylocentrotus droebachiensis* noteras avsevärt högre tätheter vilket är naturligt eftersom dessa arter är vanliga på hästmusselbankarna. Omvänt var vitfläckig fransormstjärna *Ophiura albida* avsevärt vanligare 2019 vilket beror på att den främst förekommer på ren mjukbotten. Det är dock förvånande att vanlig sjöstjärna *Asterias rubens* inte är vanligare på musselbankarna än i området i stort med tanke på att den lever på musslor.

Klorockan *Amblyraja radiata* påträffades inte vid inventeringen 2019 men fås ibland som bifångst vid garnfiske. Äggkapslar påträffas ofta och pekar på att arten reproducerar sig i området. Övriga rödlistade arter, torsk och hoppanemon, påträffades båda vid inventeringen 2019.

6 Rekommenderade åtgärder

Med tanke på att täckningsgraden för hästmusselbankarna förefaller minska och att Knähaken troligen är landets viktigaste lokal bör skyddet förslagsvis skärpas.

- Garnfiske bör förbjudas i hela det marina reservatet och åtminstone i hela dess östra del. Garnfisket kan skada musslorna och kan också skada populationen av klorocka som är starkt hotad nationellt.
- Knähakens marina naturreservat bör utökas norrut med de djupa bottenarna i Öretvisten (Göransson 2023). Denna del hyser mindre hästmusselbankar och där har nyligen påträffats små unga individer vilket pekar på att reproduktionen åtminstone fungera där till en viss del.
- Genom fortsatta studier av hästmusslorna i området bör man försöka ta reda på orsakerna till de observerade minskningarna. Inte minst bör reproduktionen studeras närmare. Eftersom hästmusslorna spelar en central roll är det viktigt att få reda på varifrån larver rekryteras. Det sker sannolikt med bottenströmmen från någon norrifrån belägen hästmusselbank som också borde skyddas för att Knähaken skall få fortleva.

7 Rekommenderad uppföljning med dropvideo

Det krävs ytterligare studier och mer uppföljande miljöövervakning för att följa den epibentiska i Knähakens marina naturreservat. Området är till stor del unikt och det är viktigt att det bevaras intakt åt framtiden. De hästmusselbankar som finns norr om Helsingborg bör karteras med dropvideo. Dessutom bör föreliggande studie följas upp vid senare tillfälle.

8 Referenser

ArtDatabanken SLU. 2020. Rödlistade arter i Sverige 2020. ArtDatabanken SLU Uppsala.

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

Göransson P. 2019. Videoinventering av havsbotten runt Ven och i Knähakens marina reservat 2019. Rapport till Länsstyrelsen Skåne.

Göransson P. 2023. Mjukbottenfauna norr om Helsingborg 2022. Rapport till Länsstyrelsen 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

9 Appendix. Positioner

Provyta	WGS84 N	WGS84 E	Djup, m
K32	55,993867	12,690783	29
K33	55,993967	12,696517	29
K39	55,991200	12,697700	29
K45	55,989883	12,698917	29
K51	55,986950	12,695283	28
K52	55,986983	12,700617	31
K70	55,979717	12,683833	28
K71	55,979867	12,691967	28
K77	55,977733	12,689717	28
K201	55,981567	12,684333	29
K204	55,998217	12,697983	29
K205	55,997750	12,694017	28
K206	55,997417	12,690300	29
K207	55,993017	12,700367	29
K208	55,993050	12,694533	28
K210	55,988850	12,700000	30
K211	55,988750	12,692517	28
K212	55,985983	12,698800	29
K213	55,982517	12,685617	29
K216	55,978800	12,686233	29
K221	55,997350	12,686267	29
K222	55,999117	12,690183	29
K223	55,999233	12,694117	28
K224	55,999798	12,697921	31
K225	55,995983	12,698717	29
K226	55,995867	12,693717	28
K227	55,995867	12,689117	28
K228	55,993900	12,687150	30
K229	55,991367	12,694600	29
K230	55,991367	12,700583	28
K231	55,989933	12,695483	28
K232	55,990000	12,702050	31
K233	55,988667	12,689300	29
K234	55,988517	12,696767	29
K235	55,988183	12,703133	30
K236	55,986800	12,692250	28
K237	55,986700	12,704217	30
K238	55,985433	12,695683	28
K239	55,985600	12,702750	31
K240	55,984600	12,699017	31
K241	55,983883	12,685583	28
K242	55,981533	12,681567	27
K243	55,979433	12,681167	27
K244	55,978167	12,683917	27
K245	55,973833	12,686717	28
K246	55,976633	12,690883	27
K247	55,977733	12,692933	26
K248	55,980050	12,695000	29
K249	55,981250	12,691767	27
K250	55,979983	12,688033	28
K251	55,992600	12,697617	29