



# Videundersökningar vid Ven och vid Knähakens naturreservat 2019

Peter Göransson  
PAG Miljöundersökningar



Länsstyrelsen  
Skåne



HELINGSBORG

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 påträffades framförallt i Knähakens marina naturreservat. Provyta 45, djup 29m.

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

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Sammanfattning .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrund och syfte .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>Målsättning.....</b>	<b>5</b>
<b>Område.....</b>		<b>6</b>
<b>2.2</b>	<b>Dropvideo.....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Metodik.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1</b>	<b>Fältarbete.....</b>	<b>9</b>
3.1.1	Kameror och belysning.....	9
3.1.2	Fältrutiner .....	10
<b>3.2</b>	<b>Videotolkning .....</b>	<b>10</b>
3.2.1	Utförare av videoanalys .....	11
3.2.2	Specificering av videoanalys.....	12
<b>3.3</b>	<b>Databehandling.....</b>	<b>13</b>
3.3.1	GIS analys .....	13
3.3.2	Klassificering av habitat.....	13
<b>4</b>	<b>Resultat .....</b>	<b>13</b>
<b>4.1</b>	<b>Observationer i hela området.....</b>	<b>13</b>
<b>4.2</b>	<b>Observationer i Knähakens marina naturreservat .....</b>	<b>16</b>
<b>4.3</b>	<b>Rödlistade arter .....</b>	<b>18</b>
<b>4.4</b>	<b>Habitatklassificering.....</b>	<b>19</b>
4.4.1	HELCOM HUB .....	19
4.4.2	Natura 2000 .....	23
<b>4.5</b>	<b>Utbredning och täckningsgrad för hästmusslor .....</b>	<b>25</b>
<b>4.6</b>	<b>Utbredning och individtäthet för vanliga bottendjur på hästmusselbankar .....</b>	<b>27</b>
<b>4.7</b>	<b>Utbredning och individtäthet för övriga vanliga bottendjur på mjukbotten .....</b>	<b>29</b>
<b>4.8</b>	<b>Utbredning och individtäthet för plattfiskar .....</b>	<b>32</b>
<b>4.9</b>	<b>Utbredning och individtäthet för övriga vanliga fiskar .....</b>	<b>35</b>
<b>4.10</b>	<b>Mänsklig påverkan .....</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>39</b>
<b>5.1</b>	<b>Metodik.....</b>	<b>39</b>
<b>5.2</b>	<b>Habitatindelning .....</b>	<b>39</b>
<b>5.3</b>	<b>Jämförelser med tidigare motsvarande undersökningar i Öresund och Kattegatt 2014-18.....</b>	<b>40</b>
<b>5.4</b>	<b>Observationer.....</b>	<b>41</b>
5.4.1	Rödlistade arter.....	41
5.4.2	Ej funna, specifikt sökta arter och grupper .....	41
<b>5.5</b>	<b>Uppföljning och framtida studier.....</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>42</b>
<b>7</b>	<b>Appendix -Positioner (SWEREF99tm) och djup (m). Utdrag ur matris. ....</b>	<b>45</b>

## 1 Sammanfattning

Föreliggande inventering av havsbotten i Öresund runt Ven och i Knähakens marina naturreservat 2019 har utförts av PAG Miljöundersökningar på uppdrag av Länsstyrelsen Skåne under 2019. Uppdraget är finansierat dels genom anslag 1:11, Åtgärder för havs- och vattenmiljö ap.2, villkor 5 och 15, dels med stöd från Helsingborgs kommun. Undersökningen syftar till att öka kunskapen om arter, habitat, naturtyper och mänsklig påverkan inom ett havsområde som delvis omfattas av områdesskydd. Kunskapen kommer dels att användas för att klarlägga befintliga naturvärden, dels för att följa upp tillståndet inom ett skyddat område men också fungera som underlag för framtida förvaltning och eventuellt skydd.

Inventering utfördes från augusti 2019 till och med januari 2020 i havsområdet norr och öster om Ven och upp i Knähakens marina naturreservat utanför Helsingborg samt omfattar 5 500 ha. Totalt filmades 220 provytor på mellan 21 och 43 meters djup med dropvideo. Arealen för varje provyta var ca 25m<sup>2</sup> och medeldjupet för provytorna i hela undersökningsområdet var 29 meter. Utbredningskartor har framställts för relevanta förekommande arter samt habitatklassificeringar utifrån Natura 2000 och HELCOM HUB.

Natura 2000 naturtyper domineras i området av sandbank fri från vegetation (1113) och finns på 33 provytor vilket innebär 15% av samtliga provytor. Därefter klassificerades Biogent rev (1171) på 11 provytor (5%). Sandbankar och biogena rev (hästmusselbankar) påträffades endast inom Knähakens marina naturreservat. Klassificeringssystemet HELCOM HUB visar att mjukbottnar med blandad fauna dominerar kraftigt i området (46% av provytorna). Sandbotten med blandad fauna utgör 15%, mjukbotten med hästmusslor utgör 9% och blandat substrat med blandad fauna utgör 6% av provytorna. Övriga habitat utgör vardera under 3% av provytorna.

Eremitkräftor *Pagurus cf bernhardus* (88% av de 220 provytorna), ormstjärnor *Ophiuroidea* (67%) och ormstjärnan *Ophiura albida* (52%) observerades på de flesta provytorna och i hela djupintervallet 21-43m.

Hästmussla *Modiolus modiolus* observerades på 47 provytor (21% av alla provytor) i djupintervallet 24-36m. De högsta täckningsgraderna observerades inom Knähakens naturreservat, lågt räknat upp till 30%. I området söder om reservatet noterades som mest 3% täckningsgrad. Även om hästmusslor inte finns i alla delar av de undersökta området, är förekomsten betydligt högre än i något annat inventerat område längs västkusten 2014-2019. De vanligaste arterna som förekom tillsammans med hästmussla var läderkorall *Alcyonium digitatum* (32%), taggormstjärna *Ophiothrix fragilis* (18%) och tistelsjöborre *Strongylocentrotus droebachiensis* (12%). Bland arter som observerades på flera provytor men endast i Knähakenområdet kan nämnas mosaikormstjärna *Ophiopholis aculeata*, röd solsjöstjärna *Crossaster papposus* och nakensnäcken *cf Tritonia hombergi*.

Tre rödlistade arter på ArtDatabankens rödlista noterades, torsk *Gadus morhua*, karminröd havsanemon *Stomphia coccinea* och gul solsjöstjärna *Solaster endeca*. Flertalet individer av rödlistade arter noterades inom Knähakens marina naturreservat.

Få tydliga observationer av mänsklig påverkan gjordes i form av skräp och borttappade fiskeredskap. 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. Det är dock påfallande att *Haploops*-samhället inte alls påträffades i området runt Ven där det har haft sitt starkaste fäste längs svenska kusten under senare decennier.

## 2 Bakgrund och syfte

Kunskap om förekomst och utbredning av marina epibentiska arter är begränsad och Länsstyrelsen Skåne har 2019 beställt en undersökning som syftar till att öka kunskapen om arter, habitat, naturtyper och mänsklig påverkan inom ett havsområde som delvis omfattas av områdesskydd. Kunskapen kommer dels att användas för att klarlägga befintliga naturvärden, dels för att följa upp tillståndet inom skyddat område men också fungera som underlag för framtida förvaltning och eventuellt skydd. Uppdraget är finansierat dels genom anslag 1:11, Åtgärder för havs- och vattenmiljö ap.2, villkor 5 och 15, dels med stöd från Helsingborgs kommun.

### 2.1 Målsättning

Utifrån syftet har metoderna anpassats för sex delmål;

1. De fem mest förekommande djurarterna (eller identifierbara djurgrupperna) samt följande observationer (om de förekommer i området), ska kvantifieras i GIS-skikt:
  - *Modiolus modiolus*
  - *Haploops sp.*
  - *Mytilus edulis*
  - *Ophiuroidea sp.*
  - Makroalgsgroper (grön, brun, röd)
  - *Virgularia mirabilis*
  - *Actinaria sp.* (identifierade till art om möjligt)
  - *Porifera sp.* (identifierade till art om möjligt)
  - *Alcyonium digitatum*
  - *Psolus phantapus*
  - *Ascidacea sp.* (identifierade till art om möjligt)
  - *Pectinidae sp.* (identifierade till art om möjligt)
  - Plattfiskar (identifierade till art om möjligt)
  - *Callionymus sp.* (identifierade till art om möjligt)
  - *Nephrops norvegicus*
  - Bohålor av *Nephrops norvegicus*
  - Lösdrivande alger
  - Spår av trålning
  - Förekomst av skräp
  - Förekomst av borttappade fiskeredskap
  - Förekomst av syrefria områden
2. Rapporten ska även innehålla kartbild(er) som visar var provytorna är placerade och deras ID.
3. Kartlägga habitat utifrån relevanta internationella definitioner av Natura 2000 och HELCOM som polygoner.
4. Kartbilder av begärda GIS-skikt där ovanstående arters och observationers frekvenser eller täckningsgrad anges för respektive provyta. Frekvensen visualiseras i minst fyra (4) klasser där noll (ingen förekomst) utgör en av klasserna.
5. GIS-skikt där spår av trålning redovisas i fyrgradig skala samt andra former av indikationer på mänsklig påverkan.
6. För GIS-data ska metadata redovisas i ett dokument. Namnet på metadatan ska vara beskrivande. Metadatan ska beskriva innehåll och ange datum för framtagande, hur det tagits fram och hur det får spridas. GIS-data ska vara i koordinatsystemet SWEREF99tm, referenssystem höjd: RH 2000

## Område

Inventering av botten utfördes i havsområdet vid Ven och i det kommunala naturreservatet Knähaken utanför Helsingborg och omfattar totalt ca 3600 ha. Det djupa bottenområdet kring Ven är framförallt känt för täta förekomster av *Haploops*-samhället som dock har gått kraftigt tillbaka sedan början av 2000-talet (Göransson 1997, Göransson et al. 2010). Knähakens marina naturreservat bildades 2002 och är framförallt känt för sina artrika *Modiolus*-samhällen (hästmusselbankar) (Göransson & Karlsson 1998a, b). Mycket pekar på långsiktiga tillbakagångar av de båda samhällena sedan de blev kända vid början av 1900-talet, både i Öresund, Bälthavet och Kattegatt (Göransson 2002 & 2017).



Bottenarna runt Ven och i undersökningsområdets södra del utgörs vanligtvis av mjukbottenar med silt-lera och den epibentiska faunan domineras oftast av ormstjärnan *Ophiura albida*. I bildens högra del även en valthornssnäckla *Buccinum undatum* och i bakgrunden en eremitkräfta *Pagurus cf bernhardus*. Provyta 125, djup 23m.



I norra delen av undersökningsområdet finns Knähakens marina naturreservat med fläckvisa hästmusselbankar som ger en mycket rik och speciell fauna på mjukbotten. Från vänster sjökock *Callionymus sp.*, hoppmussla *Aequipecten opercularis*, läderkorall *Alcyonium digitatum* och många taggormstjärnor *Ophiothrix fragilis* på hästmusslor *Modiolus modiolus*. Provyta 205, djup 29m.

## 2.2 Dropvideo

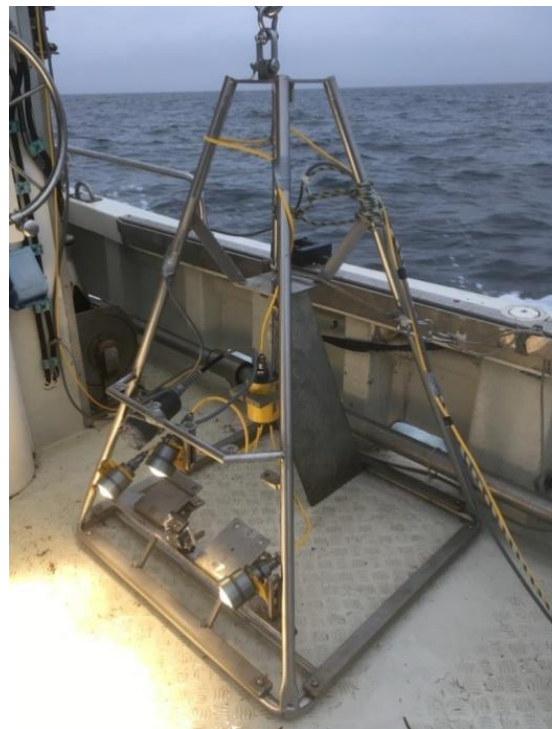
Undervattenskartering med släpande videokameror har fått en tilltagande betydelse de senaste 30 åren med biologiska, ekologiska, geologiska och industriella tillämpningar. I takt med digital teknikutveckling har kostnaderna för undersökningarna sjunkit samtidigt som kvaliteten, tillgängligheten och tillämpningsmöjligheterna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

Metodikerna kan anses innefatta en bred uppsjö av 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 Havs- och vattenmyndigheten rekommenderar släpvideo och drop-video för uppföljning av skyddade marina miljöer (Naturvårdsverket 2012).

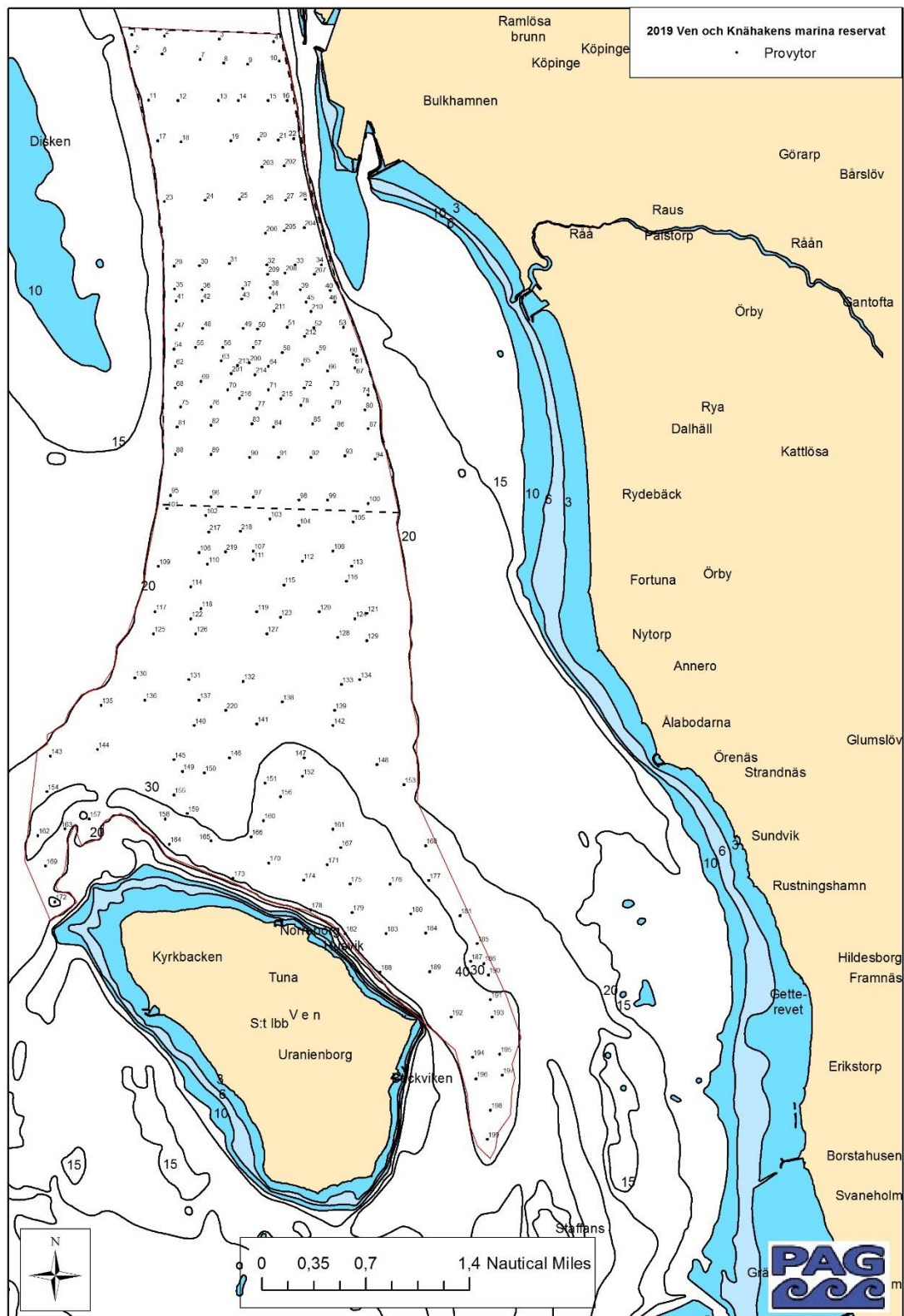
Kartering med video eller multipla stillbilder kan idag utföras med olika tekniker men med tre huvuddrag: videomaterial som tagits av dykare, videomaterial som fångats av kamera som släpats efter en båt eller videomaterial från plattform som kan manövreras från ytan.

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

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



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



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



### 3 Metodik

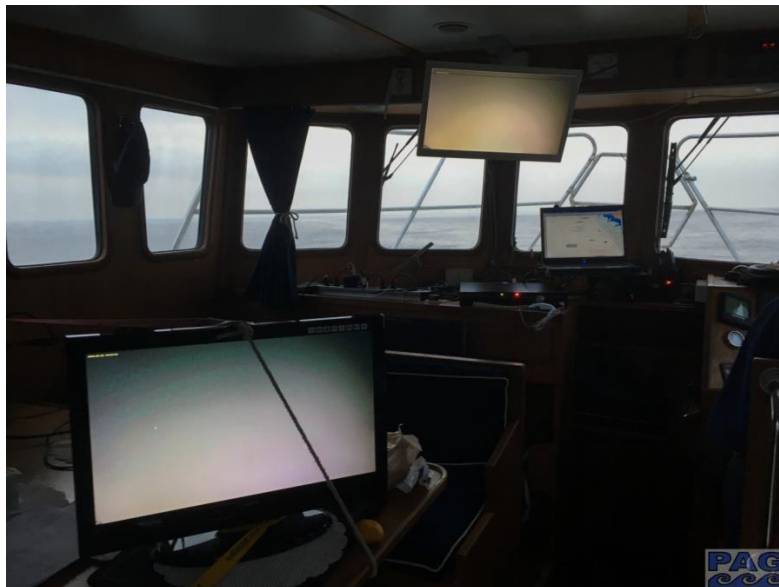
Fältdokumentation av epibentisk bottenfauna utfördes av PAG miljöundersökningar med släpvideo ombord på R/V Robusta från augusti 2019 till och med januari 2020. Undersökningen omfattade 220 relativt jämnt fördelade provvytor mellan 21 och 43 meters djup som kompletterade provvytor från 2018 (Göransson 2018). Avsikten var också att optimera kartläggningen av *Haploops*-bottnar och hästmusselbankar inom området. Arealen för varje provyta var ca 25m<sup>2</sup> och medeldjupet var 29 meter (Figur 1). Eftersom inga *Haploops*-bottnar påträffades efter filmning av 200 provvytor placerades resterande 20 provvytor enbart för att optimera kartläggningen av hästmusslor. Studien kan uppdelas i fältarbete, videotolkning och databehandling inkluderade habitatklassificering.

#### 3.1 Fältarbete

Allt fältarbete utfördes 27 augusti 2019 till 28 januari 2020 ombord på R/V Robusta bemannad med två marinbiologer och skeppare. 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 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 höjddled av personal via videolänk på båten och kompenseras för lätt våghävning.



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

Två undervattenskameror användes och belysningen matades från fartyget. Huvudkameran monterades med ca 30 graders vinkel mot botten och täckte en bredd på ca 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 (600 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 0,5 knop med hjälp av motorassisterad avdrift över den förutbestämda provytan. Enstaka prov hamnade lägre eller högre (0,2-0,7 knop).

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



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

Vid mycket dålig sikt stoppades klockan och provet kompenserades med motsvarande tid då siktförhållandena förbättrats (typiskt 10-60 s). Kontinuerlig granskning av fart och sikt bör ha resulterat i en effektiv provyta på ca 25 m<sup>2</sup>. 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 extra tills sambestämning mellan videogranskare lett fram till konsensus avseende bestämning på adekvat taxonomisk nivå (högre vid osäkerhet). Samtliga undervattensbilder i rapporten är autentiska från huvudkameran. Vid tveksamheter har extern expertis vid ArtDatabanken anlitats.

### 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.



Metodiken innebär att främst större stationära djur som vistas ovanpå botten observeras i relation till sin verkliga förekomst. Många fiskar flyr ofta kamerastativet. Till vänster syns en bortflyende torsk *Gadus morhua* som tillhör de större fiskarna i området. Provyta 212, djup 29m.

### 3.2.2 Specificering av videoanalys

Alla observationer av djur bestämdes till lägsta möjliga taxonomiska enhet. Helhetsintrycket utifrån habitus samt kunskap om utbredning har i vissa fall varit avgörande och i bildtekniskt tveksamma men troliga fall har taxa betecknats med "cf." i 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. Infauna som till exempel *Arenicola marina* har skattas utifrån exkrementhögar.

#### **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 som sammanlagd uppskattad längd i meter.
- 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.

#### **Klassificering av trålskada:**

Trålskadorna har klassificerats enligt en fyrgradig skala:

0=Inga synliga spår; 1=Något tecken på trålning; 2=Tydlig trålpåverkan botten; 3=Fårar från trålbord eller skrapad botten dominerar hela transekten

### 3.3 Databehandling

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

Individtäthet är normerad efter medelytan 25 m<sup>2</sup> effektiv sökyta per position och förekomsten beräknades per andel provytor.

#### 3.3.1 GIS analys

Individtäthet och artrikedom för samtliga positioner analyserades geografiskt. Därefter valdes relevanta taxon, grupperades och samplottades baserat på individtäthet 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 Natura 2000 naturtyper och HELCOM HUB.

#### System

1) För *Natura 2000* är endast "1170 Rev" och "1110 Sandbank" aktuella, vilket egentligen kräver ytterligare information om lokalernas topografiska upphöjning relativt omgivningen (Naturvårdsverket 2011). Substratet har varit vägledande då typs specifika arter saknats.

2) Klassificeringssystemet *HELCOM HUB* (HELCOM 2013) bygger till stor del på data från Östersjön och för infauna som inte undersökts i föreliggande undersökning. Tillämpning har här främst skett utifrån substrat och epibentisk fauna.

## 4 Resultat

### 4.1 Observationer i hela området

Totalt gjordes 33 075 biotiska observationer i området. Sammantaget kunde 52 taxonomiska enheter och huvudgrupper noteras (Tabell 1).

Eremitkräftor *Pagurus cf bernhardus* (88% av de 220 provytorna), ormstjärnor *Ophiuroidea sp* (67%) och ormstjärnan *Ophiura albida* (52%) observerades på de flesta provytorna och i hela djupintervallet 21-43m. Läderkorall *Alcyonium digitatum* (32%), smörbultar *Gobiidae* (28%), vanlig sjöstjärna *Asterias rubens* (25%), glasbult *Crystallogobius linearis* (24%), sjökockar *Callionymus sp* (23%), valthornssnäcka *Buccinum undatum*, plattfiskar (22%) och hästmusslor *Modiolus modiolus* (21%) observerades i mer än var femte provyta och i ett stort djupintervall (>22-32m). Taggormstjärna *Ophiothrix fragilis* (18%), tistelsjöborre *Strongylocentrotus droebachiensis* (12%), hoppmussla *Aequipecten opercularis* (12%), rödspätta *Pleuronectes platessa* (11%) och röd lergök *Psolus phantapus* (11%) observerades i mer än var tionde provyta och även de i ett stort djupintervall (>23-33m). Övriga taxa och grupper observerades på mindre än 10% av provytorna.

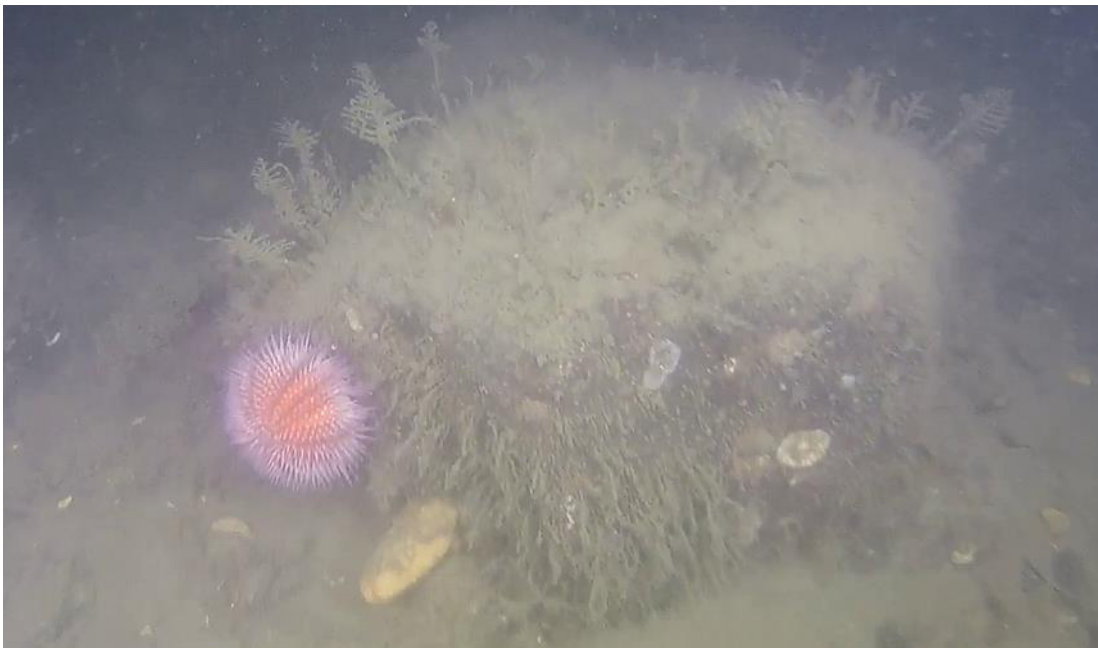
Bland övriga taxa kan särskilt nämnas torsk *Gadus morhua*, sotormstjärna *Ophiocomina nigra*, mosaikormstjärna *Ophiopholis aculeata*, karminröd sjöanemon cf *Stomphia coccinea*,

maskeringskrabban *cf Hyas coarctatus*, sjöstjärnorna *Crossaster papposus*, *Solaster endeca* och *Leptasterias cf danica* samt nakensnäckan *cf Tritonia hombergi* varav flertalet arter brukar förekomma associerade till hästmusselbankarna vid Knähaken. Därutöver observerades liten trollhummer *Galathea intermedia* som är ovanlig i Öresund.

Vitfläckig fransormstjärna *Ophiura albida* förekom i överlägset högst individtäthet (2,5 ind/m<sup>2</sup>) följd av taggormstjärna *Ophiothrix fragilis* (0,2 ind/ m<sup>2</sup>) och läderkorall *Alcyonium digitatum* samt hästmussla *Modiolus modiolus* och eremitkräftan *Pagurus cf bernhardus* (0,1 ind/ m<sup>2</sup>). Övriga arter förekom med betydligt lägre individtätheter.



Bottnarna runt Ven och i undersökningsområdets södra del utgörs vanligtvis av mjukbottnar med silt-lera och den epibentiska faunan domineras ofta av ormstjärnan *Ophiura albida*. I bildens högra del även två eremitkräftor *Pagurus cf bernhardus*. Provyta 143, djup 22m.



Ätlig sjöborre *Echinus esculentus* observerades endast på hårbotten norr om Ven. På bilden även läderkorall *Alcyonium digitatum* och många polypdjur. Provyta 179, djup 38m.

Tabell 1. Taxa, antal provytor där taxa observerats, andel (%) av alla provytor, individtätet beräknad på totala arealen provytor och djupintervall för epibentisk fauna och bottenfiskar runt Ven och i Knähakens marina reservat 2019. Individtätet för *Modiolus modiolus* är grovt uppskattad. Totalt antal provytor är 220.

Taxa	Antal provytor	% av alla provytor	Individer/m <sup>2</sup>	Djupintervall, m
<i>Pagurus cf bernhardus</i>	193	87,7	0,1198	21-43
<i>Ophiuroidea, totalt</i>	148	67,3	2,7438	21-43
<i>Ophiura albida</i>	114	51,8	2,5391	21-43
<i>Alcyonium digitatum</i>	70	31,8	0,1458	22-41
<i>Gobiidae, totalt</i>	62	28,2	0,0489	22-38
<i>Asterias rubens</i>	54	24,5	0,0133	22-38
<i>Crystallogobius linearis</i>	53	24,1	0,0398	22-38
<i>Callionymus sp, totalt</i>	52	23,6	0,0133	22-32
<i>Buccinum undatum</i>	49	22,3	0,0116	22-38
<i>Plattfisk, totalt</i>	48	21,8	0,0107	23-43
<i>Modiolus modiolus</i>	47	21,4	0,1300	24-36
<i>Ophiothrix fragilis</i>	40	18,2	0,1942	23-38
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	27	12,3	0,0182	24-40
<i>Aequipecten opercularis</i>	27	12,3	0,0080	26-40
<i>Pleuronectes platessa</i>	25	11,4	0,0051	23-35
<i>Psolus phantapus</i>	23	10,5	0,0102	24-33
<i>Limanda limanda</i>	21	9,5	0,0042	23-43
<i>Ophiura ophiura</i>	16	7,3	0,0040	22-35
<i>Neptunea antiqua</i>	13	5,9	0,0025	25-35
<i>Gadus morhua</i>	9	4,1	0,0016	27-38
<i>Echinocardium cf cordatum</i>	8	3,6	0,0071	22-43
<i>Merlangius merlangus</i>	7	3,2	0,0022	27-40
<i>Ophiocomina nigra</i>	6	2,7	0,0049	28-29
<i>cf Mnemiopsis leidyi</i>	6	2,7	0,0013	25-31
<i>Urticina felina</i>	6	2,7	0,0011	23-30
<i>Astropecten irregularis</i>	6	2,7	0,0011	24-28
<i>Ophiodromus flexuosus</i>	5	2,3	0,0009	23-31
<i>Ophiopholis aculeata</i>	4	1,8	0,0016	28-29
<i>Virgularia mirabilis</i>	3	1,4	0,0009	24-30
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	3	1,4	0,0007	27-40
<i>cf Stomphia coccinea</i>	3	1,4	0,0005	28-29
<i>cf Hyas coarctatus</i>	3	1,4	0,0005	28-31
<i>Microstomus kitt</i>	2	0,9	0,0004	24-29
<i>Lumpenus lampretaeformis</i>	2	0,9	0,0004	29-38
<i>Crossaster papposus</i>	2	0,9	0,0004	28-30
<i>cf Psammechinus miliaris</i>	2	0,9	0,0004	28
<i>Pennatula phosphorea</i>	2	0,9	0,0004	26-27
<i>Sabella pavonina</i>	2	0,9	0,0004	29-36
<i>cf Tritonia hombergi</i>	2	0,9	0,0004	28-29
<i>Echinus esculentus</i>	1	0,5	0,0005	38
<i>cf Suberites ficus</i>	1	0,5	0,0004	30
<i>Trachinus draco</i>	1	0,5	0,0002	29
<i>Eutrigla gurnardus</i>	1	0,5	0,0002	30
<i>Aporrhais pespelicani</i>	1	0,5	0,0002	23
<i>Leptasterias cf danica</i>	1	0,5	0,0002	28
<i>Solaster endeca</i>	1	0,5	0,0002	29
<i>cf Liocarcinus depurator</i>	1	0,5	0,0002	26
<i>Carcinus maenas</i>	1	0,5	0,0002	25
<i>Galathea intermedia</i>	1	0,5	0,0002	22
<i>Decapoda indet</i>	1	0,5	0,0002	30
<i>Arenicola, exkrementhög</i>	1	0,5	0,0002	28
<i>Sepietta oweniana</i>	1	0,5	0,0002	28

## 4.2 Observationer i Knähakens marina naturreservat

Totalt gjordes 4 456 biotiska observationer i området. Sammantaget kunde 39 taxonomiska enheter och huvudgrupper noteras (Tabell 2).

Eremitkräftor *Pagurus cf bernhardus* dominerade observationerna och påträffades på knappt hälften av provytorna (49% av de 117 provytorna). Därefter påträffades smörbultar *Gobiidae* (24%), ormstjärnor *Ophiuroidea sp* (22%), glasbult *Crystallogobius linearis* (22%), läderkorall *Alcyonium digitatum* (18%) och vanlig sjöstjärna *Asterias rubens* (18%). Hästmussla *Modiolus modiolus* (15%), taggormstjärna *Ophiothrix fragilis* (14%), plattfiskar (14%) och sjöcockar *Callionymus sp* (13%) påträffades på mer än var tionde provyta. Övriga taxa och grupper observerades på mindre än 10% av provytorna.

Jämfört med observationerna i hela det undersökta området observerades flera arter endast i Knähakenområdet. Detta gäller framförallt mosaikormstjärna *Ophiopholis aculeata*, röd solsjöstjärna *Crossaster papposus* och nakensnäckan *cf Tritonia hombergi* som observerades på flera provytor. Detta är typiska arter för hästmusselbankar. Av samtliga observationer av hästmussla gjordes 70% i det marina reservatet och här var också täckningsgraden betydligt högre (upp till 30%) än söderut ner mot Ven (upp till 3%). För övrigt gjordes betydligt fler observationer framförallt av glasbult *Crystallogobius linearis* (89%), sotormstjärna *Ophiocarina nigra*, smörbultar *Gobiidae* (82%), rödspätta *Pleuronectes platessa* (80%) och taggormstjärna *Ophiothrix fragilis* (75%) i Knähakens naturreservat än söderut. Totalt sett gynnas många arter av bottenlevande djur och fiskar av förekomsten av hästmusslor.

Omvänt påträffades inte kamsjöstjärna *Astropecten irregularis*, stensultra *Ctenolabrus rupestris*, bergskädda *Microstomus kitt*, spetsstjärtat långebarn *Lumpenus lampretæformis*, tångborre *cf Psammechinus miliaris* och sjöpenna *Pennatulula phosphorea* i Knähakens naturreservat. Vitfläckig fransormstjärna *Ophiura albida* förekom dessutom på avsevärt färre provytor (12%) i reservatet. Detta är naturligt eftersom dessa arter är mera knutna till rena sand- och mjukbottenar eller hårdbottenar.



Röd solsjöstjärna observerades endast i Knähakens marina naturreservat. På bilden tillsammans med hästmusslor och taggormstjärnor. Provyta 210, djup 30m.



Tabell 2. Taxa, antal provytor i Knähakens marina reservat där taxa observerats, andel (%) av provytor där taxa observerats i hela området och andel observationer på provytor i reservatet jämfört med alla observationer i det totala undersökningsområdet. Totalt antal provytor i reservatet är 117. Totalt antal provytor i hela området är 220.

Taxa	Antal provytor i reservatet där taxa observerats	% av provytor i hela området (n =220)	% av antal provytor i reservatet jämfört med hela området
<i>Pagurus cf bernhardus</i>	107	49,3	55,4
<i>Gobiidae, totalt</i>	51	23,5	82,3
<i>Ophiuroidea, totalt</i>	47	21,7	31,8
<i>Crystallogobius linearis</i>	47	21,7	88,7
<i>Alcyonium digitatum</i>	40	18,4	57,1
<i>Asterias rubens</i>	40	18,4	74,1
<i>Modiolus modiolus</i>	33	15,2	70,2
<i>Ophiothrix fragilis</i>	30	13,8	75,0
<i>Plattfisk, totalt</i>	30	13,8	62,5
<i>Callionymus sp, totalt</i>	29	13,4	55,8
<i>Pleuronectes platessa</i>	20	9,2	80,0
<i>Buccinum undatum</i>	20	9,2	40,8
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	17	7,8	63,0
<i>Aequipecten opercularis</i>	17	7,8	63,0
<i>Ophiura albida</i>	14	6,5	12,3
<i>Limanda limanda</i>	10	4,6	47,6
<i>Neptunea antiqua</i>	8	3,7	61,5
<i>Gadus morhua</i>	7	3,2	77,8
<i>cf Mnemiopsis leidyi</i>	6	2,8	46,2
<i>Ophiura ophiura</i>	5	2,3	31,3
<i>Ophiocomina nigra</i>	5	2,3	83,3
<i>Ophiopholis aculeata</i>	4	1,8	100,0
<i>Merlangius merlangus</i>	4	1,8	66,7
<i>Urticina felina</i>	3	1,4	50,0
<i>Echinocardium cf cordatum</i>	3	1,4	37,5
<i>Ophiodromus flexuosus</i>	3	1,4	60,0
<i>Psolus phantapus</i>	2	0,9	40,0
<i>Crossaster papposus</i>	2	0,9	100,0
<i>cf Hyas coarctatus</i>	2	0,9	66,7
<i>cf Tritonia hombergi</i>	2	0,9	100,0
<i>cf Stomphia coccinea</i>	1	0,5	33,3
<i>Virgularia mirabilis</i>	1	0,5	33,3
<i>Trachinus draco</i>	1	0,5	100,0
<i>cf Liocarcinus depurator</i>	1	0,5	100,0
<i>Carcinus maenas</i>	1	0,5	100,0
<i>Sabella pavonina</i>	1	0,5	50,0
<i>Arenicola exkrementhög</i>	1	0,5	100,0
<i>Sepietta oweniana</i>	1	0,5	100,0
<i>cf Suberites ficus</i>	1	0,5	100,0

### 4.3 Rödlistade arter

Tre rödlistade arter (enligt ArtDatabanken 2015) påträffades vilket redovisas i tabell 3 och kommenteras nedan.

Tabell 3 Svenskt namn, vetenskaplig beteckning, observationer och kategori för påträffad rödlistad art enligt ArtDatabanken.

Svenskt namn	Vetenskaplig beteckning	Observationer	RL Kategori
Torsk	<i>Gadus morhua</i>	9	VU - Sårbar
Karminröd sjöanemon	<i>Stomphia coccinea</i>	3	VU - Sårbar
Gul solsjöstjärna	<i>Solaster endeca</i>	1	VU - Sårbar

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 bestånds nivåer 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. Delvis beror populationsnedgången på att förvaltningen av fisket inte är anpassad efter torskens ekologi i tillräckligt hög grad, dvs. uttaget av torsk måste bättre anpassas till fluktuationer i torskbeståndens produktionsförmåga. Förändringar i ekosystemets struktur samt utarmningen/utslagningen av lokala populationer har minskat sannolikheten för en snabb återhämtning även om fiskeridödligheten skulle bringas ner till låga nivåer. (ArtDatabanken 2015). Nio torskar observerades i föreliggande undersökning vilket är mer än i något annat område som inventerats med motsvarande metodik sedan 2014. Detta styrker bilden av att Öresund fortfarande är ett viktigt område för torsken. Föreliggande undersökning är dock begränsad och kan inte heller anses ge en helt rättvisande bild av förekomsten eftersom arten är mycket rörlig och inte alltid förekommer vid botten.

Karminröd sjöanemon *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 södra 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 2015). Tre exemplar påträffades i

föreliggande undersökning. Samtliga var på typiskt vis fästa på skal av hästmusslan *Modiolus modiolus* i Knähakens marina reservat.

Gul solsjöstjärna *Solaster endeca* blir ovanligare längs svenska västkusten ju längre norrut man kommer, eftersom vattentemperaturen där är högre än i Kattegatt, och man har endast hittat enstaka exemplar i norra Bohuslän. Den kräver en salthalt på minst 30 ‰ och undviker områden där medeltemperaturen överstiger 14 °C under de varmaste månaderna. Arten bedöms nu ha ett ganska fragmenterat utbredningsområde i svenska vatten, med endast ett fåtal lokalområden. Under senare år har arten framförallt påträffats på utsjöbanken Röde bank i Kattegatt (ArtDatabanken 2015). Ett exemplar påträffades norr om Ven i föreliggande undersökning. *Solaster endeca* verkar ha blivit ovanligare under senare år i Knähakens marina reservat.



Stor torsk *Gadus morhua* vid läderkorall *Alcyonium digitatum* i Knähakens marina naturreservat. Lekmogen torsk förekommer ofta i området under vårvintern. Provyta 10, djup 28m.

#### 4.4 Habitatklassificering

Substraten har varit vägledande vid klassificeringarna av olika habitat och helt utslagsgivande då typiska arter inte påträffats. Eftersom området innehåller ett relativt stort djupintervall med många olika substrat är variationen i habitat mycket stor.

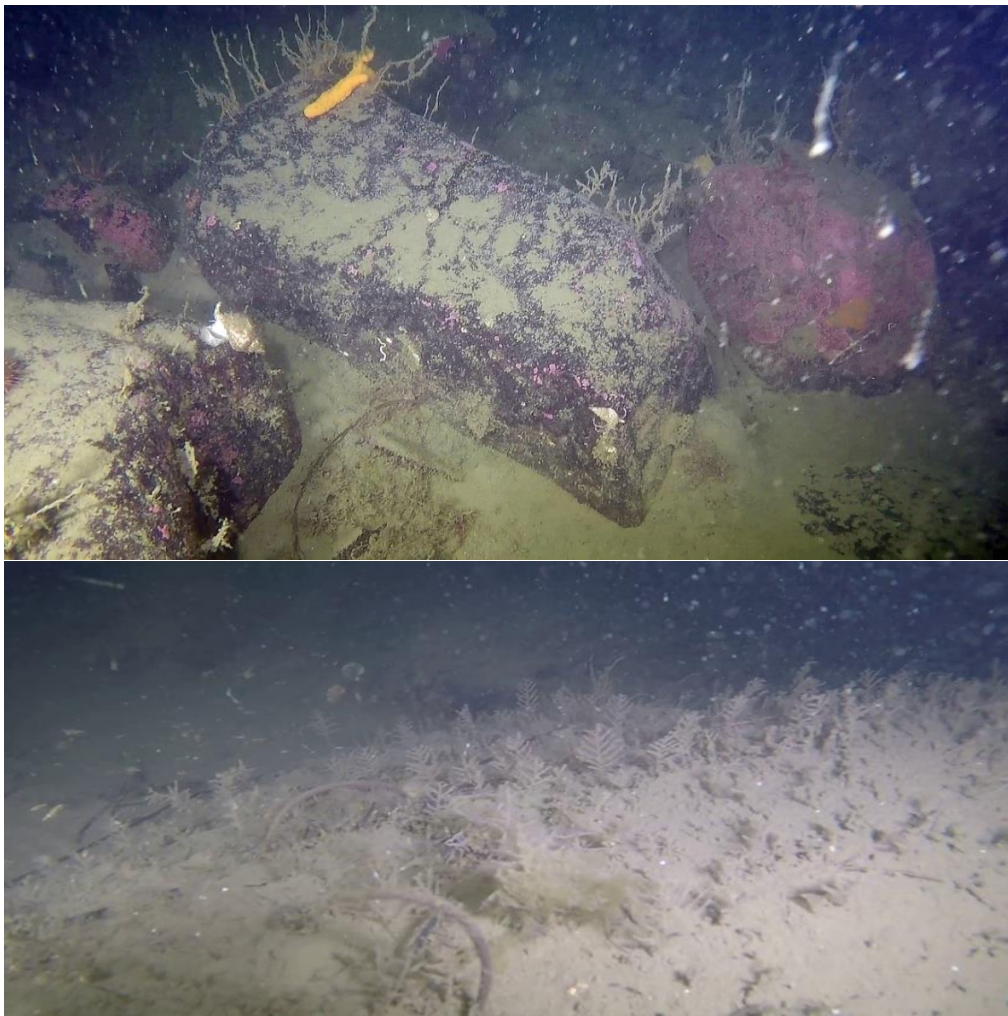
##### 4.4.1 HELCOM HUB

Klassificeringssystemet HELCOM HUB (HELCOM 2013) visar att mjukbottnar med blandad fauna dominerar kraftigt (46% av provytorna). Sandbotten med blandad fauna utgör 15%, mjukbotten med hästmusslor utgör 9% och blandat substrat med blandad fauna utgör 6% av provytorna. Övriga habitat utgör vardera under 3% av provytorna (Tabell 4, Figur 2).

Tabell 4 Klassificering av provtytor enligt HELCOM HUB

Habitat	Antal	Andel
AB.H1V Mjukbotten med blandad fauna	141	64,0%
AB.J1V Sandbotten med blandad fauna	33	15,0%
AB.H1E1 Mjukbotten med hästmusslor	19	8,6%
AB.M1V Blandat substrat med blandad fauna	12	5,5%
AB.H2T Mjukbotten med gles fauna	5	2,3%
AB.M1E1 Blandat substrat med hästmusslor	3	1,4%
AB.A1G1 Hårdbotten med hydrozoer	3	1,4%
AB.A1G4 Hårdbotten med läderkoraller	3	1,4%
AB.M2T Blandat substrat med gles fauna	1	0,4%

Mjukbotten med blandad fauna finns i större delen av området. Sandbotten med blandad fauna finns endast i den nordvästra delen av området. Mjukbotten med hästmusslor påträffades främst från tvärs Ålabodarna i söder och upp till Helsingborg i norr. Blandat substrat med hästmusslor och blandat substrat med blandad fauna och gles fauna påträffades endast i det marina reservatet. Hårdbotten med läderkoraller och hårdbotten med hydrozoer påträffades endast strax norr om Ven. Mjukbotten med gles fauna påträffades både strax norr om Ven och i det marina reservatet.



Hårdbotten dominerad av hydroider. Hydrozoerna är ofta svårbestämda men domineras på undre bilden av julgranspolyp *Abietinaria abietina*. Något till vänster i undre bilden syns två rör av havsborstmasken *Sabella pavonina*. Båda bilderna från provyta 190, djup 29m.



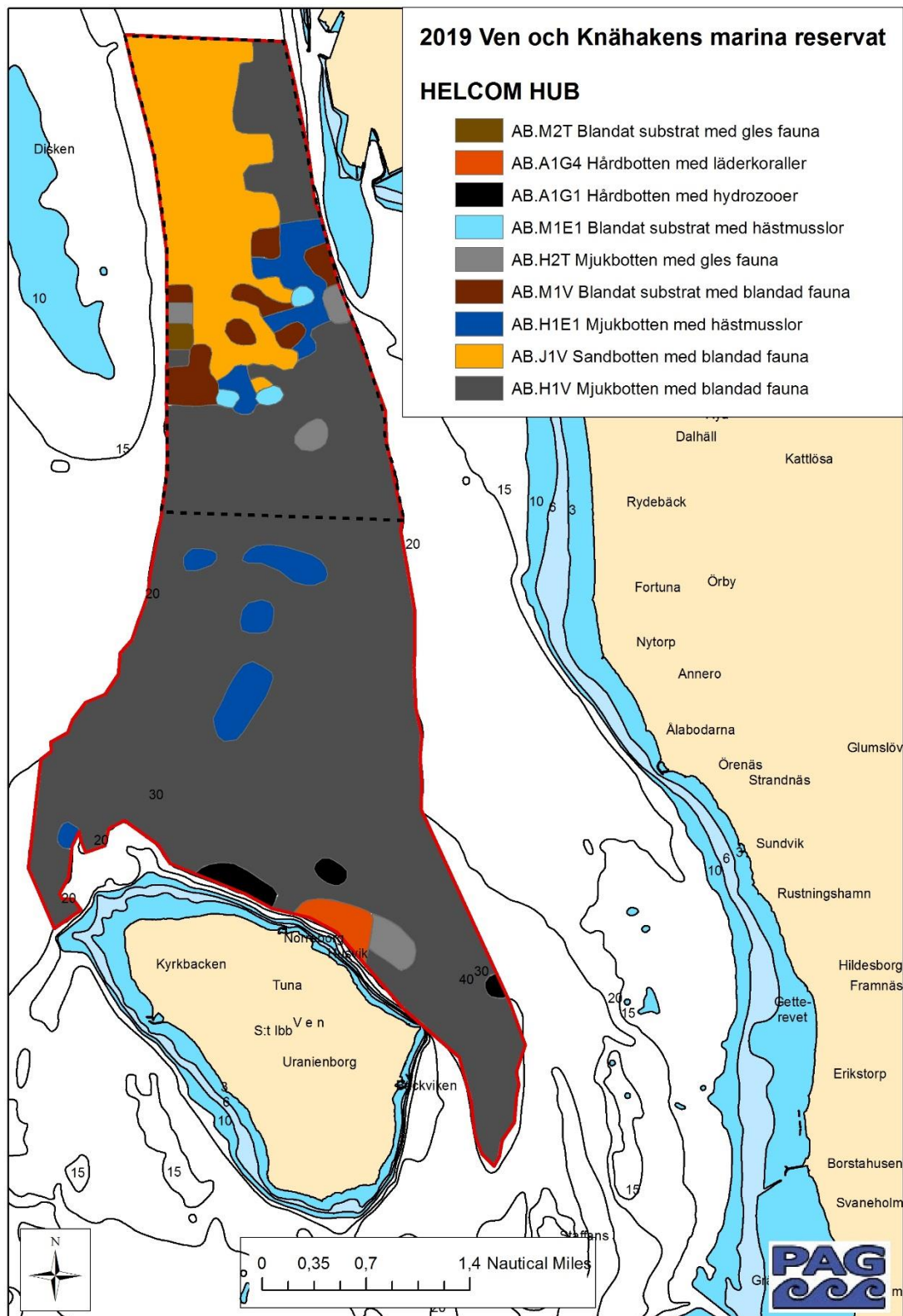
Mjukbotten med blandad fauna. Hoppmussla *Aequipecten opercularis* och fransormstjärnor *Ophiura albida*. Provyta 138, djup 29m.



Sandbotten med blandad fauna. Till höger fjärsing *Trachinus draco*. Provyta 18, djup 29m.



Blandat sediment dominerat av hästmusslor. Provyta 70, djup 27m.



Figur 2 Habitatklassificering enligt HELCOM HUB på havsbotten runt Ven och i Knähakens marina reservat 2019. Röd heldragen linje avgränsar hela undersökningsområdet. Knähakens marina naturreservat inom svart streckad linje.

#### 4.4.2 Natura 2000

Sandbank fri från vegetation (1113) dominerar Natura 2000 naturtyper och finns på 33 provytor vilket innebär 15% av samtliga provytor. Biogent rev (1171) klassificerades på 11 provytor vilket innebär 5% av provytorna (Tabell 5, Figur 3). Resterande 176 provytor (80%) kunde inte klassificeras som Natura 2000 naturtyper. Både sandbankar och biogena rev (hästmusselbankar) påträffades endast inom Knähakens marina naturreservat.

Tabell 5 Klassificering av provytor enligt NATURA 2000. I de resterande 80% av provytorna påträffades inga Natura 2000-naturtyper.

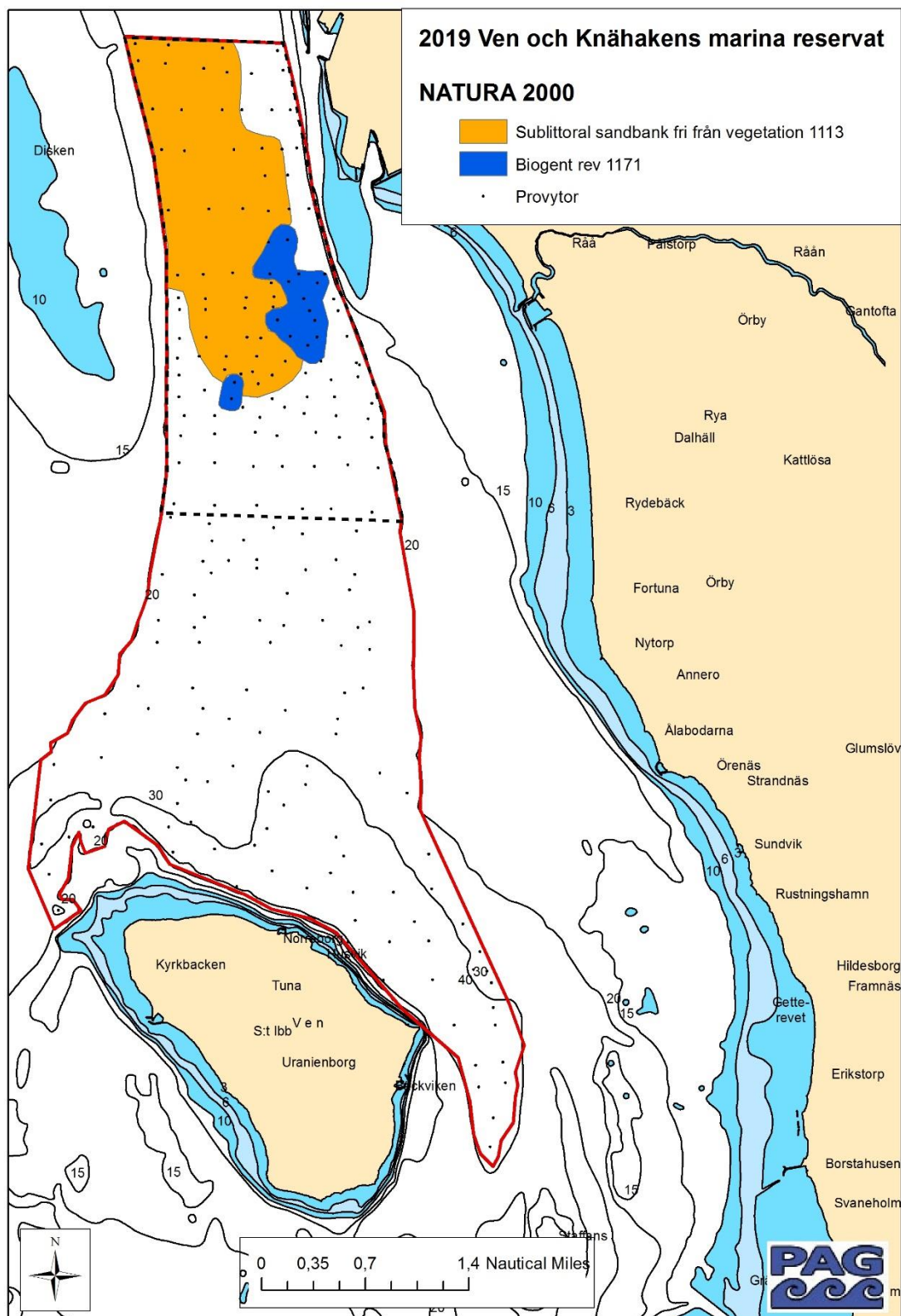
Habitat	Antal	Andel
<b>Sublittoral sandbank fri från vegetation 1113</b>	33	15%
<b>Biogent rev 1171</b>	11	5%



Biogent rev som bildas av hästmusslor *Modiolus modiolus*. Rika förekomster av hästmusslor påträffades endast i Knähakens marina naturreservat. Provyta 45, djup 29m.



Sandbank med stor rödspätta *Pleuronectes platessa* i Knähakens marina reservat. Provyta 31, djup 28m.



Figur 3 NATURA 2000 naturtyper på havsbotten runt Ven och i Knähakens marina reservat 2019. Röd heldragen linje avgränsar hela undersökningsområdet. Knähakens marina naturreservat inom svart streckad linje.



#### 4.5 Utbredning och täckningsgrad för hästmusslor

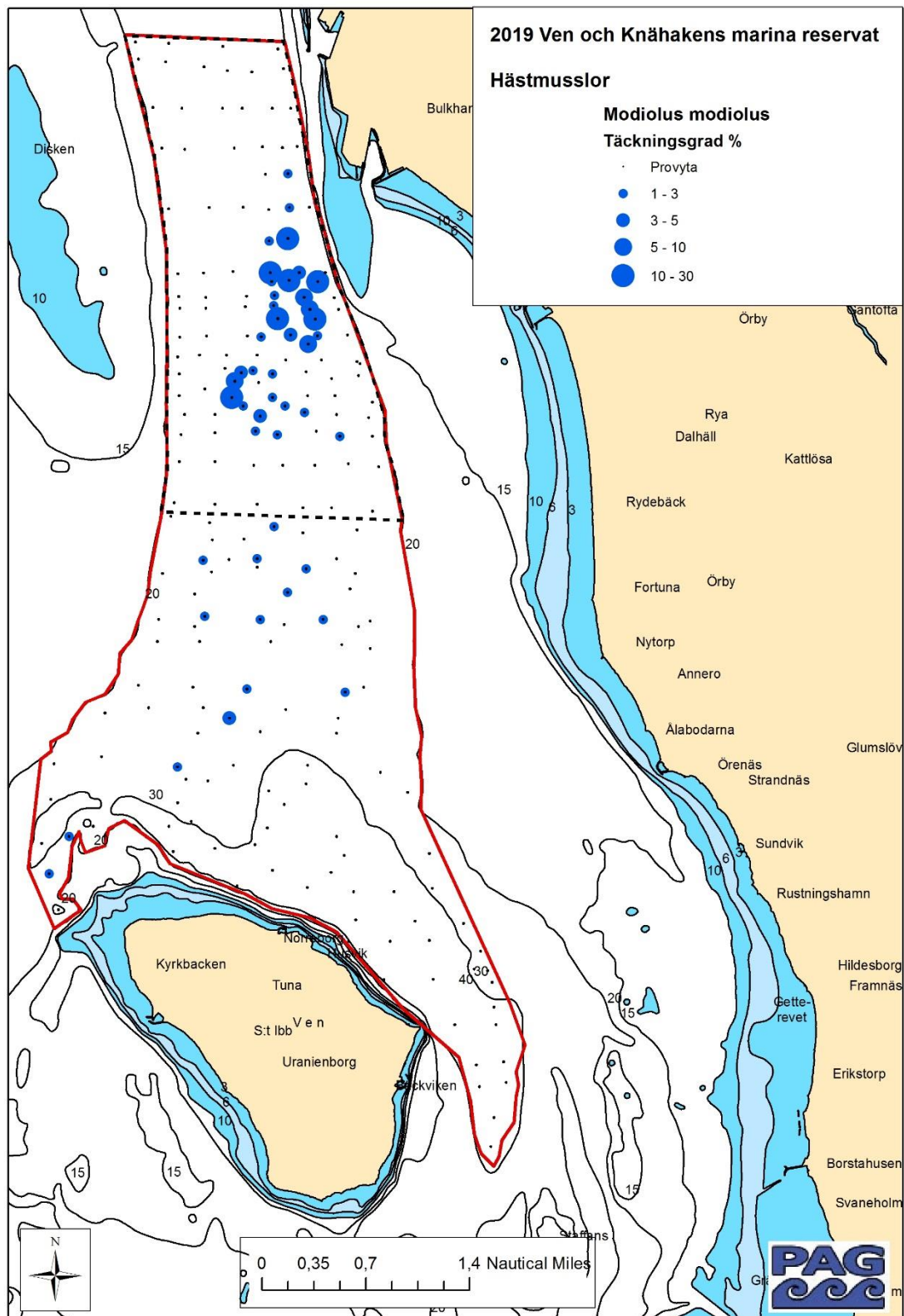
En karta över utbredningen och täckningsgraden för hästmusslor presenteras i figur 4. De högsta täckningsgraderna observerades inom Knähakens naturreservat (upp till 30%). I området söder om reservatet noterades som mest 3% täckningsgrad.

Kartan visar:

- Hästmusslor *Modiolus modiolus*, 47 provytor (21% av alla provytor). Djupintervall: 24-36m.



Hästmusslan *Modiolus modiolus* är mycket viktig för den biologiska mångfalden. Skalet utgör sekundär hårbotten som många arter kan fästa på. Musslan bildar stora aggregat som utgör skydd för många andra arter. Den växer upp snabbt till skyddande skaltjocklek och storlek vilket gör att få rovdjur rår på den, därför lever den länge och många följarter kan etablera sig i musselbankarna. Till höger i undre bilden syns en stor sjöstjärna *Asterias rubens* som troligen försöker öppna en hästmussla. Provyta 205 (överst) och 211 (nederst), djup 29m.



Figur 4 Utbredning och täckningsgrad för 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.

#### 4.6 Utbredning och individtäthet för vanliga bottendjur på hästmusselbankar

En karta över utbredningen för de vanligaste bottendjuren på hästmusselbankarna presenteras i figur 5. Många arter presenteras för att ge en samlad bild av livet på hästmusselbankarna.

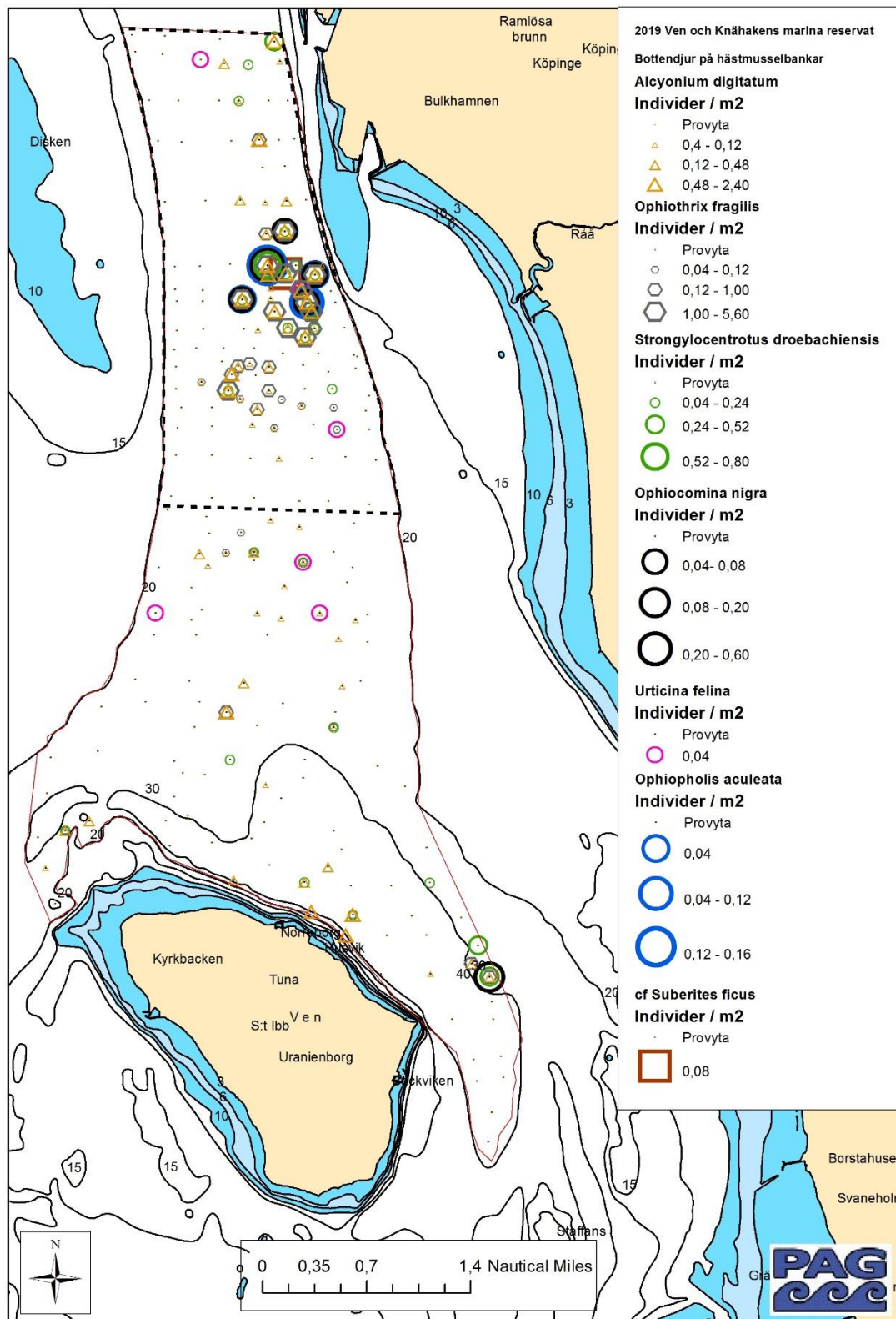
Kartan visar:

- Läderkorall *Alcyonium digitatum*, 70 provytor (32% av provytorna). Djupintervall: 22-41m.
- Taggormstjärna *Ophiothrix fragilis*, 40 provytor (18%). Djupintervall: 23-38m.
- Tistelsjöborre *Strongylocentrotus droebachiensis*, 27 provytor (12%). Djupintervall: 24-40m.
- Sotormstjärna *Ophiocomina nigra*, 6 provytor (3%). Djupintervall: 28-29m.
- Sjöros *Urticina felina*, 6 provytor (3%). Djupintervall: 23-30m.
- Mosaikormstjärna *Ophiopholis aculeata*, 4 provytor (2%). Djupintervall: 28-29m.
- Fikonsvamp *cf Suberites ficus*, 1 provyta (1%). Djup: 30m.



De vanligaste djuren på hästmusselbankarna är läderkorall *Alcyonium digitatum* (gula och vita), taggormstjärna *Ophiothrix fragilis* (randiga armar) och tistelsjöborre *Strongylocentrotus droebachiensis* (till vänster om den vita läderkorallen). Dessutom finns många tunna och grenade polypdjur på musselskalen. Provyta 205, djup 29m.

Samtliga arter påträffades i betydligt större omfattning inom Knähakens marina naturreservat än utanför. Detta beror på att arterna lever associerade till hästmusslan *Modiolus modiolus*. Läderkorall *Alcyonium digitatum*, sjöros *Urticina felina* och fikonsvamp *cf Suberites ficus* fäster på skalen hos musslan, medan ormstjärnorna *Ophiothrix fragilis*, *Ophiocomina nigra* och *Ophiopholis aculeata* i sin tur ofta lever ovanpå läderkoraller eller svampdjur eller i skrymslen mellan musslor. Tistelsjöborre *Strongylocentrotus droebachiensis* skrapar av föda från skalen på musslorna. Ett stort antal andra arter som inte lätt upptäcks med video lever också tillsammans med hästmusslor vilket pekar på deras stora betydelse för biologisk mångfald.



Figur 5 Utbredning och individtäthet för vanliga djur på hästmusselbankar 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.

## 4.7 Utbredning och individtäthet för övriga vanliga bottendjur på mjukbotten

Två kartor över utbredningen för övriga vanliga bottendjur presenteras i figur 6 & 7.

Kartan visar:

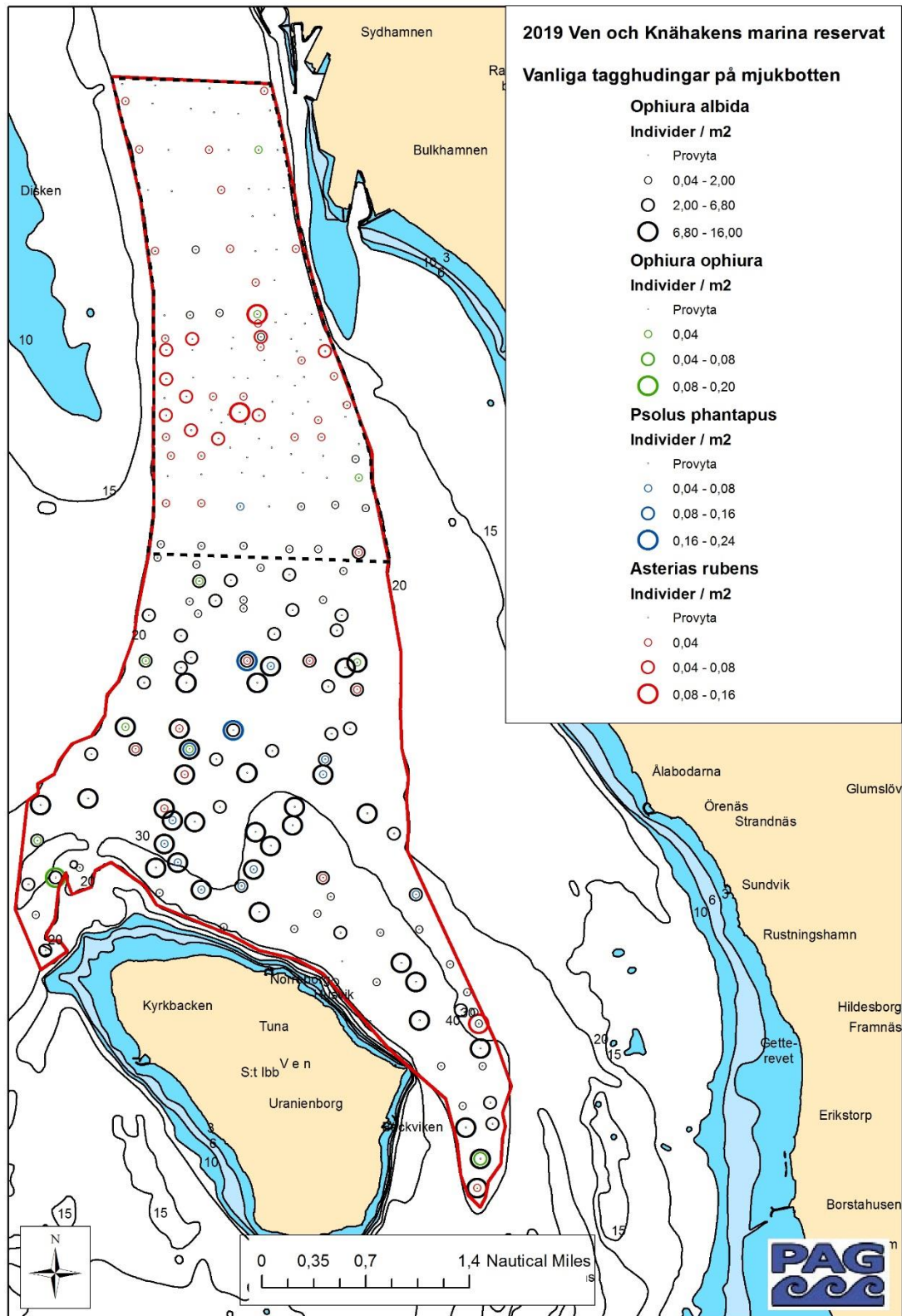
- Eremitkräfta *Pagurus cf bernhardus*, 193 provytor (88% av provytorna). Djupintervall: 21-43m.
- Fransormstjärna *Ophiura albida*, 114 provytor (52%). Djupintervall: 21-43m.
- Vanlig sjöstjärna *Asterias rubens*, 54 provytor (25%). Djupintervall: 22-38m.
- Valthornssnäcka *Buccinum undatum*, 49 provytor (22%). Djupintervall: 22-38m.
- Hoppmussla *Aequipecten opercularis*, 27 provytor (12%). Djupintervall: 26-40m.
- Lergök *Psolus phantapus*, 23 provytor (11%). Djupintervall: 24-33m.
- Brungrå fransormstjärna *Ophiura ophiura*, 16 provytor (7%). Djupintervall: 22-35m.
- Liten piprensare *Virgularia mirabilis*, 3 provytor (1%). Djupintervall: 24-30m.



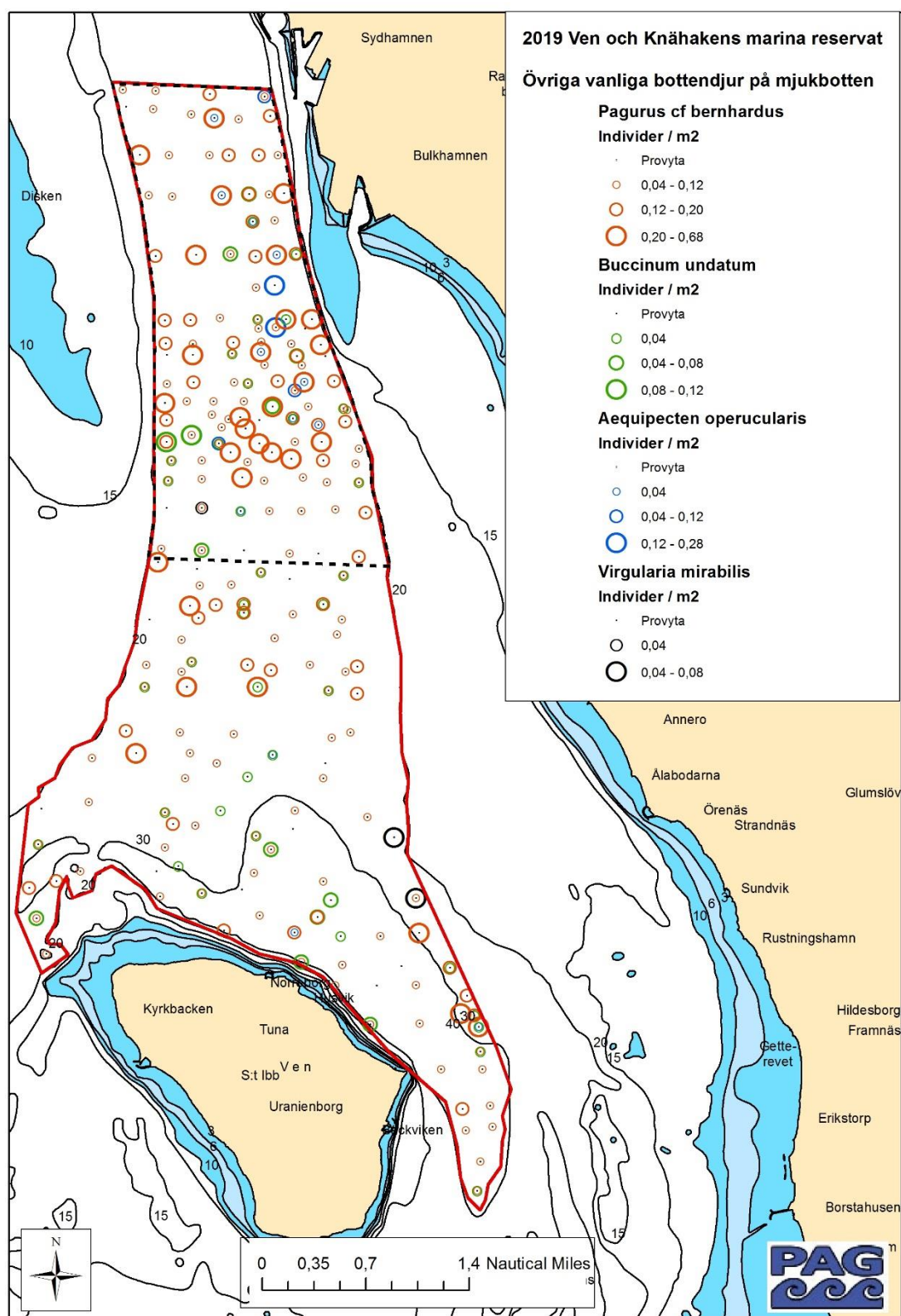
Stor vanlig sjöstjärna *Asterias rubens* till vänster och lergök *Psolus phantapus* till höger. Läderkorall *Alcyonium digitatum* i förgrunden till höger. Provyta K132, djup 28m.

Bland tagghudingarna (Figur 6) dominerade fransormstjärna *Ophiura albida* (52% av provytorna) och förekom framförallt på mjukbottarna norr om Ven tillsammans med brungrå fransormstjärna *Ophiura ophiura* (7%). Vanlig sjöstjärna *Asterias rubens* (25%) förekom framförallt inom Knähakens naturreservat medan lergök *Psolus phantapus* (11%) framförallt noterades norr om Ven och upp till reservatet.

Bland övriga bottendjur (Figur 7) dominerade eremitkräftan *Pagurus cf bernhardus* stort (88%) och var vanligast inom Knähakens naturreservat. Därefter observerades valthornssnäcka *Buccinum undatum* (22%) som var något vanligare på mjukbottarna norr om Ven och upp till reservatet. Hoppmussla *Aequipecten opercularis* (12%) var däremot vanligast inom reservatet och särskilt vid hästmusselbankarna. Liten piprensare *Virgularia mirabilis* (1%) noterades endast på 3 provytor varav 2 norr om Ven.



Figur 6 Utbredning och individtäthet för vanliga tagghudingar 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 7 Utbredning och individtäthet för övriga vanliga bottendjur 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.

#### 4.8 Utbredning och individtätet för plattfiskar

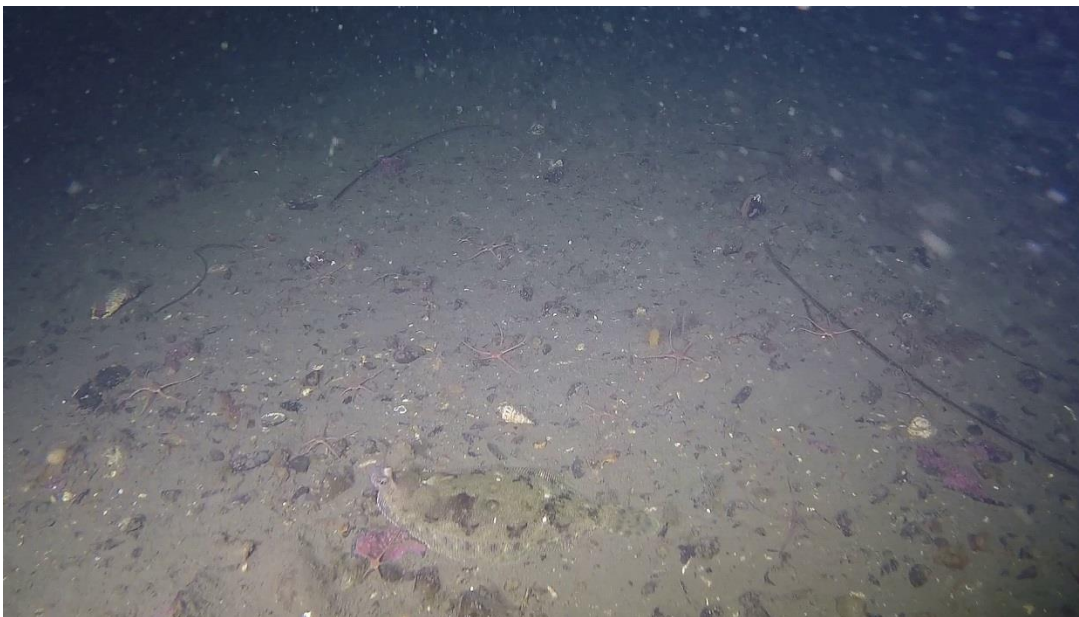
En karta över utbredning och individtätet för plattfiskar presenteras i figur 8.

Kartan visar en grupp och tre taxa:

- Samtliga plattfiskar, 48 provytor (22%). Djupintervall: 23-43m.
- Rödspätta *Pleuronectes platessa*, 25 provytor (11%). Djupintervall: 23-35m
- Sandskädda *Limanda limanda*, 21 provytor (10%). Djupintervall: 23-43m.
- Bergskädda *Microstomus kitt*, 2 provytor (1%). Djupintervall: 24-29m.



Rödspätta *Pleuronectes platessa* påträffades framförallt på sandbotten i Knähakens marina reservat. Provyta 31, djup 28m.



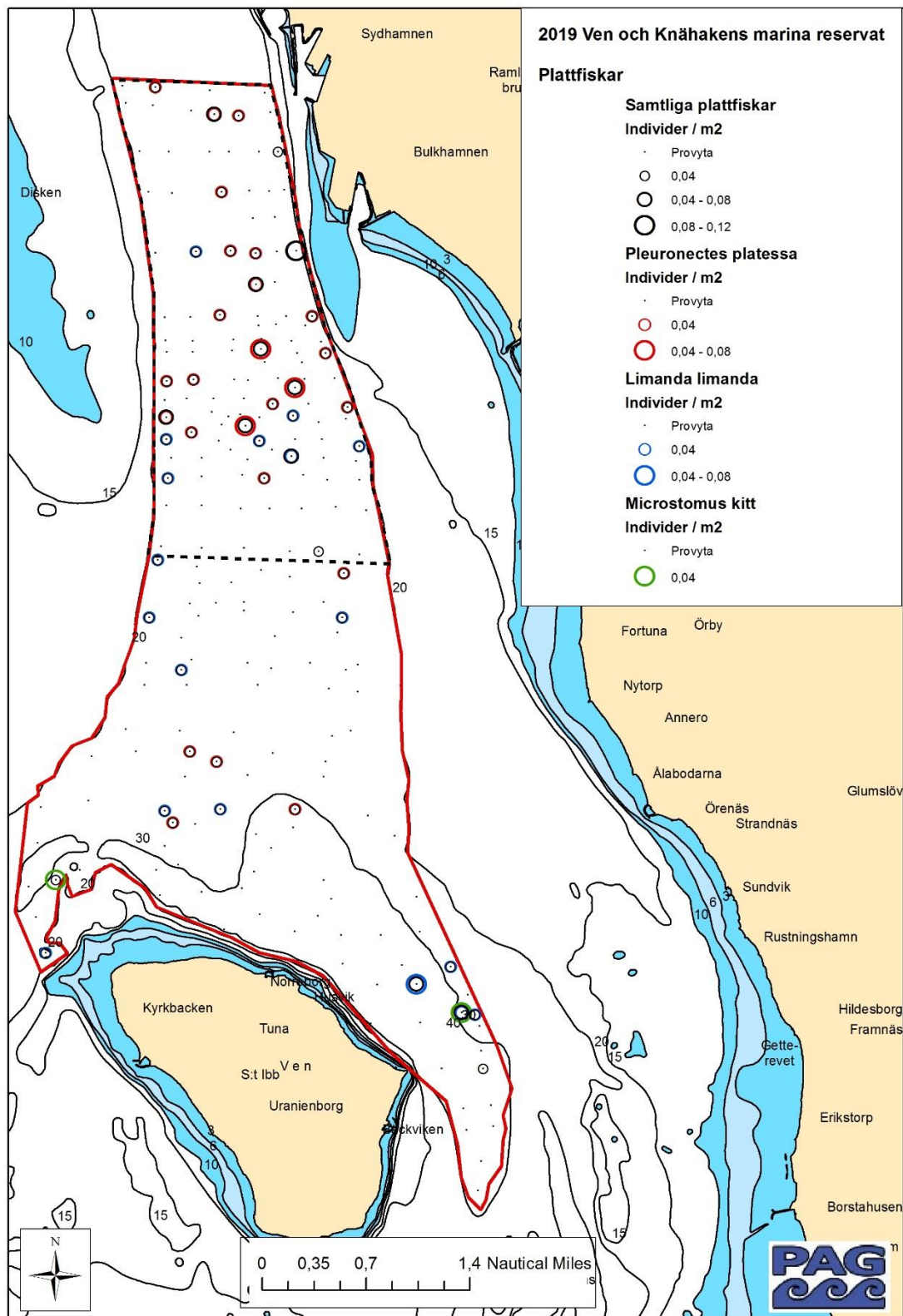
Bergskädda *Microstomus kitt* som syns i bildens framkant, påträffades endast på stenig eller blockrik botten vid Ven. Provyta 163, djup 24m.





Sandskädda *Limanda limanda* påträffades framförallt på mjukbottnar norr om Ven. Provyta K181, djup 23m.

Plattfiskar observerades framförallt inom Knähakens marina naturreservat. Detta beror framförallt på att rödspättan *Pleuronectes platessa* (11% av alla provytor) var ovanligt talrik särskilt på sandbottnar inom detta område. Sandskädda *Limanda limanda* (10%) förekom mera utspridd över hela undersökningsområdet, framförallt på mjukbottnar. Bergskädda *Microstomus kitt* (1%) noterades endast på hårbotten på två provytor norr om Ven.



Figur 8 Utbredning och individtäthet för plattfiskar 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.

#### 4.9 Utbredning och individtätet för övriga vanliga fiskar

En karta över utbredning och individtätet för övriga vanliga fiskar presenteras i figur 9.

Kartan visar en grupp och tre taxa:

- Samtliga smörbultar *Gobiidae*, 62 provytor (28%). Djupintervall: 22-38m.
- Glasbult *Crystallogobius linearis*, 53 provytor (24%). Djupintervall: 22-38m
- Sjöcockar *Callionymus* sp, 52 provytor (24%). Djupintervall: 22-32m.
- Torsk *Gadus morhua*, 9 provytor (4%). Djupintervall: 27-38m.

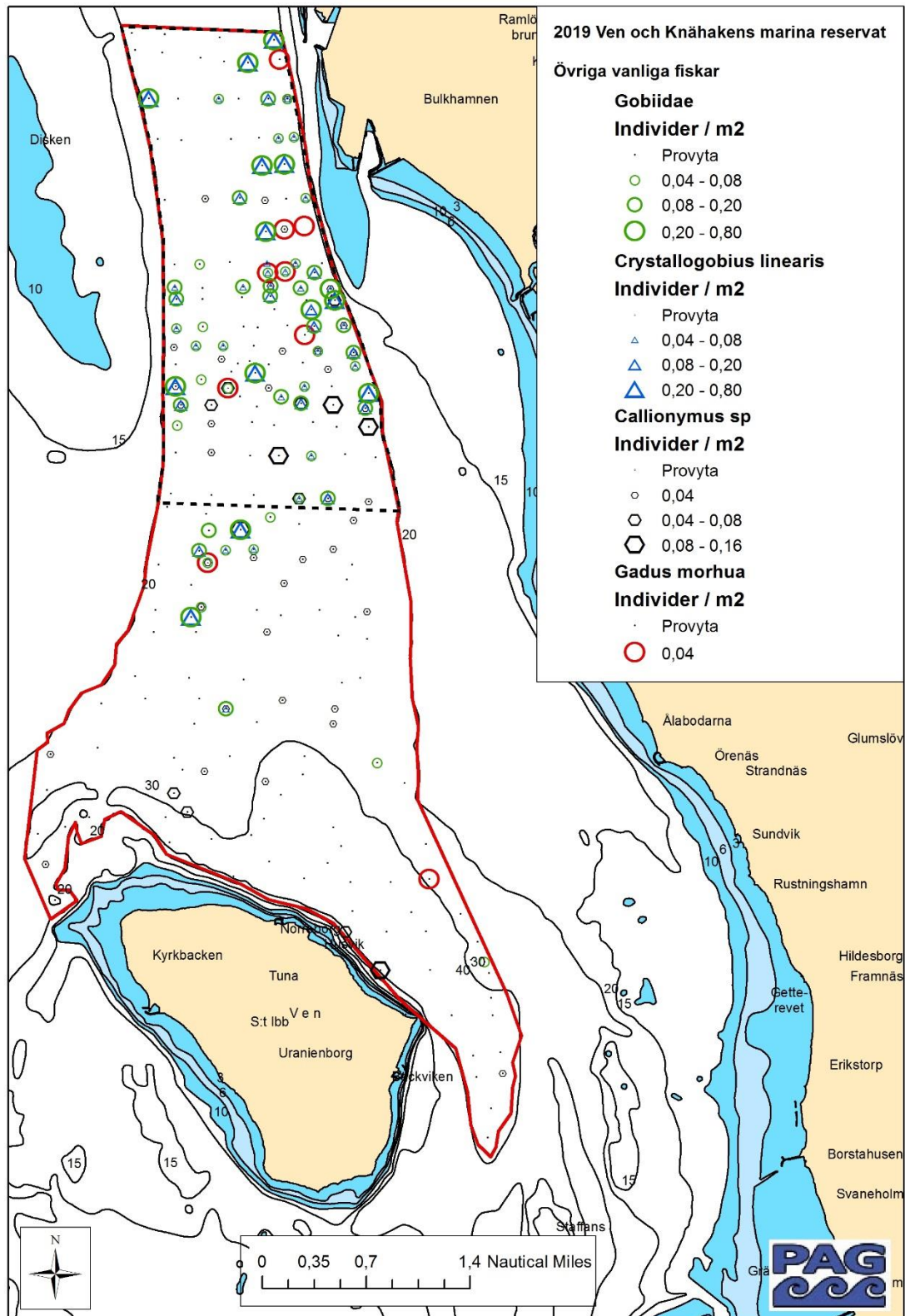


Sjöcockar *Callionymus* sp är de vanligaste fiskarna på mjukbotten och förekommer ofta tillsammans med fransormstjärnor *Ophiura albida*. Provyta 139, djup 27m.



Den lilla fisken glasbult *Crystallogobius linearis* (till höger) var den mest observerade fiskarten. På stenblocket syns även flera tistelsjöborrar *Strongylocentrotus droebachiensis* och en läderkorall *Alcyonium digitatum*. Provyta 4, djup 28m.

Övriga vanliga fiskar förekom främst i Knähakens marina naturreservat (Figur 9). Framförallt gällde detta glasbult *Crystallogobius linearis* och torsk *Gadus morhua* med 89% respektive 78% av observationerna inom hela det undersökta området.



Figur 9 Utbredning och individtäthet för vanliga fiskar 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.

## 4.10 Mänsklig påverkan

En karta över mänsklig påverkan presenteras i figur 10.

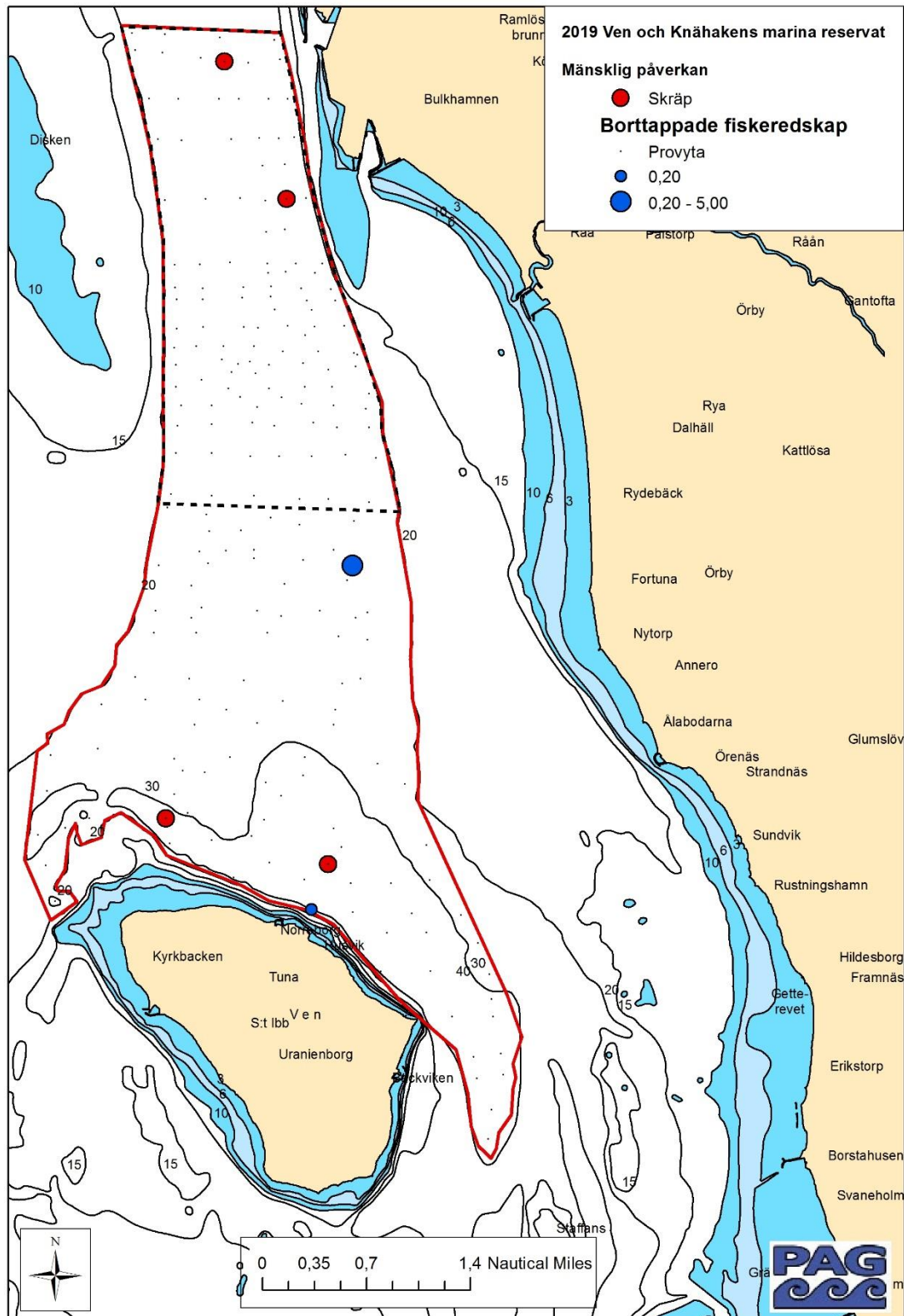
Kartan visar två typer av påverkan:

- Skräp, 4 provytor (2% av provytorna). Djupintervall: 26,6-31,2m.
- Borttappade fiskeredskap, 2 provytor (1% av provytorna). Djupintervall: 26,6-31,2m.

Ytterst få tydliga spår av mänsklig påverkan syntes på videofilmerna. På tre provytor påträffades två ölburkar och en ölfaska. På en provyta fanns något som såg ut som en pinne, troligen av syntetmaterial. Borttappade fiskeredskap bestod av en pilk och ett rep med omkring 5 meters längd.



Skräp observerades på 4 provytor, varav 2 ölburkar, 1 ölfaska och 1 pinne noterades. Provyta 158, djup 36m.



Figur 10 Mänsklig påverkan 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.

## 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. Tack vare möjligheten att välja de bästa tillfällena under en lång period har projektet kunnat genomföras på ett bra sätt.

Föreliggande undersökning är inte någon detaljerad kartering. Den filmade ytan motsvarar endast ca 0,015 % av området vilket dock är mer än brukligt i dessa sammanhang. Videokartering har däremot stora fördelar i möjligheten att täcka stora områden med icke destruktiv provtagning som är uppföljningsbar i annars otillgängliga marina miljöer och är därför ett viktigt redskap för kontinuerlig miljöövervakning. 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 hästmusslan *Modiolus modiolus* ofta lever delvis nergrävd i stora aggregat i området är dess numerär säkerligen underskattad. Vissa andra djur, t ex många små, delvis nedgrävda arter eller arter som är skymda av musselskal (t.ex. mosaikormstjärna *Ophiopholis aculeata*) kommer konsekvent att underskattas. Andra mobila djur (främst fiskar) observeras lätt men erhålls oftast inte i representativa tätheter då de flyttar sig över stora avstånd, medan andra kan ha flyktbeteenden som utlöses redan före kameran kommer inom bildavstånd. Undersökning med video ger alltså inte en realistisk bild av mobila eller skymda arter vilka därför kan underskattas kraftigt. Det är också mycket tveksamt om förekomsten av många större bottenlevande fiskarter är relevant. Metoden ger alltså i första hand ett mått på vegetation och större stationär epibentisk fauna. I viss mån får man också en uppfattning om förekomsten av en del större mobila helt bottenanknutna arter med begränsad flyktrespons.

När det gäller observationer med hjälp av video är flertalet stora arter relativt lätta att artbestämma men ibland föreligger viss osäkerhet. Bilder av sådana observationer skickas därför i förekommande fall till experter för bedömning, men det kan ändå vara svårt att med säkerhet belägga dessa fynd. I föreliggande undersökning har detta endast gällt något kräftdjur. Man skulle kunna verifiera med annan provtagning, framförallt med bottenhuggare.

Generellt sätt bör video ses som ett mycket effektivt sätt att inventera och miljöövervaka epibentisk fauna över stora ytor men grovkarteringarna behöver kompletteras med annan provtagning för verifiering av vissa arter och miljöer. Studier med video på provytor i samma områden bör dock 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

De olika klassificeringssystemen ger något olika bilder av området. Mest heltäckande för det aktuella området är HELCOM HUB, men kan av flera skäl ibland vara svårt att tillämpa och har framtagits enbart med data från området Bottenviken-Egentliga Östersjön. Dessutom bygger detta system till stor del på data för infauna och biomassa som inte undersökts i föreliggande undersökning. Natura

2000 är för övrigt inte på något sätt heltäckande men listar naturtyper man kommit överens om på EU-nivå för att få ett nätverk av skyddade områden. Det vore önskvärt att få ett enda enhetligt praktiskt användbart klassificeringssystem.

### 5.3 Jämförelser med tidigare motsvarande undersökningar i Öresund och Kattegatt 2014-18

I stora drag finns många likheter mellan resultaten från föreliggande undersökning vid Ven och Knähaken och 2014-18 års undersökningar i åtta områden i Kattegatt och Öresund utförda med samma metodik (Göransson et al 2014, Emanuelsson & Göransson 2015, Emanuelsson & Göransson 2016, Göransson 2017b, Göransson 2018a, Göransson 2018b). De nio områdena har likartad karaktär och domineras stort av mjukbotten. De utgör också olika delar i ett mer eller mindre kontinuerligt mjukbottenområde från Öresund och upp till Varberg under haloklinen. I detta område pågår trålning efter havskräfta utom i den sydligaste delen, det vill säga sydöstra Kattegatt, yttre Laholmsbukten och Skälderviken samt Öresund.

Den epibentiska faunan vid Ven och Knähaken var under 2019 framförallt rik på hästmusslan *Modiolus modiolus* jämfört med angränsande områden. Däremot påträffades förhållandevis normala till låga individtätheter av många andra arter. Tre arter saknades helt vid Ven och Knähaken, dessa har troligen sin huvudsakliga utbredning norr om Öresund och är ovanliga i området (Tabell 6).

Tabell 6 Jämförelse av individtäthet för typiska mjukbottenarter på mjukbottenområden som undersökts på samma sätt i Kattegatt och Öresund 2014-18. Individier/m<sup>2</sup>.

Taxa	Yttre Skälderv Laholmsb 2014 n=304	Balgö 2015 n=64	Nidingen 2015 n=30	Södra-Mellersta Kattegatt 2016 n=400	Mellersta Kattegatt 2017 n=234	Sydöstra Kattegatt 2017 n=126	Omkring Ven Öresund 2018 n=121	Norra Öresund 2018 n=101	Ven Knähaken Öresund 2019 n=220
<i>N norvegicus, bohål</i>	0,17	0,34	0,08	0,05	0,36	0,54	-	0,006	-
<i>Virgularia mirabilis</i>	4,70	0,02	0,004	0,70	0,10	1,40	0,08	1,87	0,0009
<i>Pennatula phosphorea</i>	0,23	0,04	0,02	0,09	0,08	0,11	-	0,004	0,0004
<i>Callionymus spp</i>	0,08	0,07	0,09	0,04	0,04	0,022	0,001	0,013	0,013
<i>Pagurus cf bernhardus</i>	0,110	0,01	0,01	0,011	0,014	0,023	0,018	0,031	0,120
<i>P multiplicatus</i>	0,040	0,008	0,004	0,004	0,007	-	-	-	-
<i>Pecten maximus</i>	-	0,001	0,004	0,001	0,003	-	-	-	-
<i>Liocarcinus cf depurator</i>	0,070	0,01	0,01	0,003	0,003	0,0022	-	0,0040	0,0002
<i>Aequipecten opercularis</i>	-	-	-	0,0007	0,0026	-	0,0050	-	0,0080
<i>Neptunea antiqua</i>	-	-	-	0,002	0,001	-	0,004	-	0,0025
<i>Hyas spp</i>	-	0,001	0,004	0,0005	0,0005	0,0003	-	0,0016	0,0005
<i>Buccinum undatum</i>	0,0400	-	-	0,0170	0,0003	-	0,0063	0,0048	0,0116
<i>Psolus phantapus</i>	-	-	-	0,0005	0,0002	-	0,0212	0,0095	0,010
<i>Modiolus modiolus, skattad</i>	-	-	-	0,001	-	-	0,0291	-	0,130

Även om områdena skiljer sig något i habitatfördelningen finns stora likheter i artsammansättning och individtäthet. Antalet prov påverkar dock 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 *Nephrops norvegicus*, *Pachycerianthus multiplicatus* och *Pecten maximus* tydlig i den södra delen av området. Detta pekar på att dessa arter är ovanliga och har sin utbredningsgräns i området. *Virgularia mirabilis*, *Psolus phantapus* och *Modiolus modiolus* verkar däremot vanligare söderut. För övrigt tycks resultaten åtminstone delvis bero på antalet prov i de olika områdena.

Att några av de vanligaste arterna förekommer i avsevärt högre individtätheter i den södra delen av Kattegatt och Öresund skulle möjligen kunna tolkas i ljuset av att större delen av detta område är undantaget för bottenrålning sedan en längre tid. Områdena skiljer sig dock något i djuphänseende men det finns även vissa skillnader i habitatfördelning. Den avtagande salthalten ju längre söderut man kommer kan också vara av stor betydelse för utbredningen av flera arter och kan framförallt förklara avsaknaden av några i Öresund.

Att döma av resultaten från föreliggande undersökning kan det dock konstateras att Knähakens hästmusselbankar fortfarande utgör en ovanligt rik och värdefull marin miljö för olika arter av bottenjur och fiskar. Det är dock påfallande att *Haploops*-samhället inte alls påträffades i området runt Ven där det har haft sitt starkaste fäste längs svenska kusten under senare decennier.

## 5.4 Observationer

### 5.4.1 Rödlistade arter

Tretton exemplar av tre rödlistade arter observerades vilket är relativt mycket jämfört med andra liknande undersökningar från 2014 och framåt. I föreliggande undersökning har provytorna legat förhållandevis tätt i ett litet område med stor biologisk variation när det gäller bottenfaunan. Många andra jämförbara undersökningar har omfattat större områden med fler provytor och mindre variation.

### 5.4.2 Ej funna, specifikt sökta arter och grupper

Ej funna, specifikt sökta arter och grupper

- *Haploops* sp.
- *Mytilus edulis*
- Makroalgsgrudder (grön, brun, röd)
- *Asciadiacea* sp. (identifierade till art om möjligt)
- *Nephrops norvegicus*
- Bohålor av *Nephrops norvegicus*
- Lösdrivande alger
- Spår av trålning
- Förekomst av syrefria områden

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

- 1) *Haploops* sp. Observerades inte på grund av att arterna troligen nästan försvunnit från området. Fanns så sent som under början av 2000-talet ställvis med tusentals individer per kvadratmeter.
- 2) *Mytilus edulis*. Förekommer främst grundare än vad som varit fallet i denna undersökning.
- 3) Makroalgsgrudder (grön, brun, röd). Se ovan.

- 4) *Asciidiacea sp.* Relativt ovanliga på mjukbottnar som förhärskar i området.
- 5) *Nephrops norvegicus*. Finns troligen inte eller är mycket ovanlig i denna del av Öresund.
- 6) Bohålor av *Nephrops norvegicus*. Se ovan.
- 7) Lösdrivande alger. Förekommer sällan på de djupa bottenarna i denna del av Öresund.
- 8) Spår av trålning. Indikerar att denna typ av verksamhet som är förbjuden i området numera är ovanlig
- 9) Förekomst av syrefria områden. Endast tillfällig syrebrist brukar drabba de djupa bottenarna i området.

## 5.5 Uppföljning och framtida studier

Det krävs ytterligare studier och mer uppföljande miljöövervakning för att följa den epibentiska faunan utanför Ven och i Knähakens marina naturreservat. Området är till stor del unikt och det är viktigt att det bevaras intakt åt framtiden. 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. Redan norr om Helsingborg finns hästmusslor men det är osäkert hur stora dessa förekomster är. Dropvideo skulle kunna vara en viktig del av att undersöka detta. Undersökningar med bottenhuggare är viktiga komplement för att belägga osäkra observationer och för att studera infaunan.

## 6 Referenser

- ArtDatabanken SLU. 2015. Rödlistade arter i Sverige 2015. ArtDatabanken SLU Uppsala.  
<http://www.artdatabanken.se/media/2013/hela-boken.pdf>
- 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 bottenar i Kattegatt 2016. 3 delar. Rapport till Länsstyrelsen i Hallands län.
- Göransson P & Karlsson M. 1998a. Knähaken – Öresunds stolthet. Ett hundraårigt perspektiv över biologisk mångfald i ett kustnära havsområde. Malmöhus län landsting – Miljövårdsfonden, Miljönämnden i Helsingborg.
- Göransson P & Karlsson M. 1998b. Knähakens hästmusselbankar. Ett hundraårigt perspektiv över biologisk mångfald i ett kustnära havsområde. *Fauna och Flora* 93:1, 9-28.
- Göransson P. 1999. Det långa och det korta perspektivet i södra Kattegatt — bottendjurens berättelse från två provpunkter. *Fauna och Flora* 94:3, 125-138.

- Göransson P. 2002. Petersen's benthic fauna stations 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. 2017a. Changes of benthic fauna in the Kattegat – an indication of climate change at mid-latitudes? *Est. Coast. Shelf. Sci.* 194: 276-285.
- Göransson P. 2017b. Videoundersökningar av epifauna i mellersta Kattegatt 2017. Rapport till Länsstyrelsen i Hallands län.
- Göransson P. 2018a. Videoundersökningar av epifauna i sydöstra Kattegatt 2017. Rapport till Länsstyrelsen i Skåne län.
- Göransson P. 2018b. Videoundersökningar av epifauna omkring Ven 2018. Rapport till Länsstyrelsen i Skåne län.
- Göransson P. 2018c. Videoundersökningar av epifauna i norra Öresund 2018. Rapport till Länsstyrelsen i Skåne län.
- Göransson P, Emanuelsson A, Lundqvist M. 2014. Kartering av bottenfaunan i sydöstra Kattegatt 2014. Rapport till Länsstyrelsen i Skåne.
- Göransson P, Bertilsson Vuksan S, Karlfelt J & Börjesson L. 2010. *Haploops*-samhället och *Modiolus*-samhället utanför Helsingborg 2000-2009. Miljönämnden i Helsingborg.
- Göransson P. 2018. Videoundersökningar av epifauna omkring Ven 2018. 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
- HELCOM 2013. Helcom HUB.<http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP139.pdf>
- HELCOM 2015. <http://helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/red-list-of-species>
- HELCOM 2018. <http://www.helcom.fi/Red%20List%20Species%20Information%20Sheet/HELCOM%20Red%20List%20Stomphia%20coccinea.pdf>
- Naturvårdsverket. 2011. Gemensam text för vägledningarna för de svenska naturtyperna i habitatdirektivets bilaga 1. NV-04493-11
- Naturvårdsverket. 2012. Manual för uppföljning av marina miljöer i skyddade områden. Projekt rapport tillsammans med Hav & Vattenmyndigheten. HaV Dnr 2169-12
- Naturvårdsverket. 2014. Undersökningstyp: Vegetationsklädda bottnar, ostkust. Handledning för miljöövervakning

- Sandström J., Bjelke U., Carlberg T. och Sundberg S. 2015. Tillstånd och trender för arter och deras livsmiljöer – rödlistade arter i Sverige 2015. ArtDatabanken SLU, Uppsala
- Sundblad, G., Gundersen, H., Gitmark, J., Isæus, M., Lindergarth, M. 2013. Video or dive? Methods for integrated monitoring and mapping of marine habitats in the Hvaler-Koster area. AquaBiota Report 2013:04
- Svensson, R., Gullström, M., Lindergarth, M. 2011. Dimensionering av uppföljningsprogram: Komplettering av uppföljningsmanual för skyddade områden. Havsmiljöinstitutets rapportnr. 2011:3

## 7 Appendix -Positioner (SWEREF99tm) och djup (m). Utdrag ur matris.

Transekt ID	Datum	Tid	Djup, m	SWEREF99tm X	SWEREF99tm Y
Ven_2019_001	2019-10-13	12:07	25	6210685,155	354281,286
Ven_2019_002	2019-10-13	1215	27	6210669,28	354694,037
Ven_2019_003	2019-10-13	1221	35	6210629,593	355376,663
Ven_2019_004	2019-10-13	1232	28	6210597,842	356059,289
Ven_2019_005	2019-10-13	1200	25	6210470,843	354320,974
Ven_2019_006	2019-10-13	1352	27	6210439,092	354662,286
Ven_2019_007	2019-10-13	1343	24	6210375,593	355138,537
Ven_2019_008	2019-10-13	1335	35	6210327,966	355432,226
Ven_2019_009	2019-10-13	1250	31	6210312,092	355733,851
Ven_2019_010	2019-10-13	1238	28	6210351,779	356130,726
Ven_2019_011	2019-10-13	1150	25	6209867,591	354495,599
Ven_2019_012	2019-10-13	1400	28	6209859,654	354860,725
Ven_2019_013	2019-10-13	1320	32	6209859,654	355368,725
Ven_2019_014	2019-10-13	1318	35	6209859,654	355614,788
Ven_2019_015	2019-10-13	1308	35	6209859,654	355987,852
Ven_2019_016	2019-10-13	1259	32	6209859,655	356225,977
Ven_2019_017	2019-10-13	1141	25	6209359,59	354606,724
Ven_2019_018	2019-10-13	1428	29	6209343,716	354900,412
Ven_2019_019	2019-10-13	1434	28	6209359,59	355519,538
Ven_2019_020	2019-10-13	1443	29	6209375,465	355868,788
Ven_2019_021	2019-10-13	1454	29	6209367,527	356114,852
Ven_2019_022	2019-10-13	1505	31	6209383,403	356305,353
Ven_2019_023	2019-10-13	1128	27	6208597,588	354694,037
Ven_2019_024	2019-10-13	1525	31	6208613,463	355202,037
Ven_2019_025	2019-10-13	1527	28	6208621,402	355630,663
Ven_2019_026	2019-10-13	1515	31	6208589,651	355948,164
Ven_2019_027	2019-10-13	1724	36	6208613,463	356210,103
Ven_2019_028	2019-10-13	1714	32	6208621,402	356456,166
Ven_2019_029	2019-10-13	1043	25	6207787,962	354813,099
Ven_2019_030	2019-10-13	1037	28	6207795,899	355130,6
Ven_2019_031	2019-10-13	1043	28	6207819,712	355503,663
Ven_2019_032	2019-10-13	1102	28	6207803,836	355971,976
Ven_2019_033	2019-10-13	1634	29	6207803,837	356329,164
Ven_2019_034	2019-10-13	1643	29	6207803,837	356654,603
Ven_2019_035	2019-10-13	1027	26	6207502,212	354821,036
Ven_2019_036	2019-10-13	1019	28	6207494,273	355162,35
Ven_2019_037	2019-10-13	1009	29	6207510,149	355670,351
Ven_2019_038	2019-10-13	1053	28	6207518,087	356019,602
Ven_2019_039	2019-10-13	1623	29	6207494,275	356392,665
Ven_2019_040	2019-10-13	1651	28	6207486,337	356765,728
Ven_2019_041	2019-10-13	1453	25	6207359,336	354836,912

Ven_2019_042	2019-10-13	1501	28	6207359,337	355162,35
Ven_2019_043	2019-10-13	1001	29	6207375,212	355654,476
Ven_2019_044	2019-10-13	945	30	6207391,087	356011,664
Ven_2019_045	2019-10-07	1614	29	6207343,462	356464,103
Ven_2019_046	2019-10-07	1605	27	6207343,462	356821,291
Ven_2019_047	2019-10-07	1624	29	6206994,211	354836,912
Ven_2019_048	2019-10-07	1509	28	6207010,086	355170,288
Ven_2019_049	2019-10-07	1518	29	6207010,085	355678,288
Ven_2019_050	2019-10-07	1526	29	6207002,149	355852,913
Ven_2019_051	2019-10-07	1536	28	6207025,96	356225,977
Ven_2019_052	2019-10-07	1545	30	6207018,024	356559,353
Ven_2019_053	2019-10-07	1556	29	6207025,961	356932,416
Ven_2019_054	2019-10-07	1103	23	6206752,153	354808,263
Ven_2019_055	2019-10-07	1113	26	6206773,32	355083,43
Ven_2019_056	2019-10-07	1121	28	6206773,321	355422,098
Ven_2019_057	2019-10-07	1131	28	6206773,32	355803,098
Ven_2019_058	2019-12-27	1100	28	6206709,819	356162,932
Ven_2019_059	2019-10-07	1326	32	6206709,819	356607,433
Ven_2019_060	2019-10-07	1309	25	6206688,653	357051,934
Ven_2019_061	2019-10-07	1340	25	6206667,486	357094,267
Ven_2019_062	2019-10-07	1055	25	6206540,486	354829,43
Ven_2019_063	2019-10-07	1131	28	6206603,986	355400,931
Ven_2019_064	2019-10-07	1342	29	6206540,486	355993,599
Ven_2019_065	2019-10-07	1335	31	6206561,652	356416,933
Ven_2019_066	2019-10-07	1317	29	6206476,986	356734,433
Ven_2019_067	2019-10-07	1232	22	6206519,32	357073,1
Ven_2019_068	2019-10-07	1037	24	6206265,319	354829,429
Ven_2019_069	2019-10-07	1045	23	6206349,987	355146,93
Ven_2019_070	2019-10-07	1138	27	6206244,153	355485,597
Ven_2019_071	2019-10-07	1152	28	6206244,153	355993,598
Ven_2019_072	2019-10-07	1200	31	6206265,319	356438,099
Ven_2019_073	2019-10-07	1210	30	6206265,319	356776,767
Ven_2019_074	2019-10-07	1225	24	6206180,652	357242,435
Ven_2019_075	2019-10-07	1029	26	6206032,485	354892,93
Ven_2019_076	2019-10-07	1021	28	6206032,486	355273,931
Ven_2019_077	2019-10-07	1011	28	6206011,318	355845,431
Ven_2019_078	2019-10-07	1002	31	6206053,652	356395,766
Ven_2019_079	2019-10-07	952	29	6206032,485	356797,934
Ven_2019_080	2019-10-07	940	23	6205990,151	357200,101
Ven_2019_081	2019-09-22	1618	25	6205778,485	354850,596
Ven_2019_082	2019-09-22	1624	28	6205799,651	355273,93
Ven_2019_083	2019-09-22	1653	29	6205820,818	355781,932
Ven_2019_084	2019-09-22	1607	28	6205778,485	356057,098
Ven_2019_085	2019-09-22	1652	32	6205820,818	356543,933
Ven_2019_086	2019-09-22	1700	30	6205757,317	356840,266
Ven_2019_087	2019-09-22	1708	26	6205757,317	357242,434

Ven_2019_088	2019-09-22	1615	22	6205439,817	354829,429
Ven_2019_089	2019-09-22	1601	30	6205439,817	355273,93
Ven_2019_090	2019-09-22	1551	32	6205397,483	355760,765
Ven_2019_091	2019-09-22	1544	31	6205397,484	356120,599
Ven_2019_092	2019-09-22	1534	29	6205397,483	356522,766
Ven_2019_093	2019-09-22	1528	26	6205418,651	356946,101
Ven_2019_094	2019-09-22	1518	22	6205376,318	357327,101
Ven_2019_095	2019-09-22	1321	23	6204927,583	354765,929
Ven_2019_096	2019-09-22	1335	31	6204906,415	355273,931
Ven_2019_097	2019-09-22	1351	30	6204906,416	355803,098
Ven_2019_098	2019-09-22	1425	29	6204864,082	356374,599
Ven_2019_099	2019-09-22	1435	28	6204864,083	356734,433
Ven_2019_100	2019-09-22	1453	25	6204821,749	357242,434
Ven_2019_101	2019-09-22	1313	24	6204758,25	354723,596
Ven_2019_102	2019-09-22	1342	30	6204673,583	355210,43
Ven_2019_103	2019-09-22	1359	29	6204631,248	356014,765
Ven_2019_104	2019-09-22	1415	29	6204546,582	356374,599
Ven_2019_105	2019-09-22	1448	27	6204588,915	357051,934
Ven_2019_106	2019-09-22	1255	29	6204207,915	355125,763
Ven_2019_107	2019-09-22	1159	28	6204229,081	355803,098
Ven_2019_108	2019-09-22	1140	26	6204229,082	356797,933
Ven_2019_109	2019-09-22	1304	23	6204038,582	354617,762
Ven_2019_110	2020-01-28	1700	28	6204059,747	355231,597
Ven_2019_111	2019-09-22	1152	28	6204123,248	355803,098
Ven_2019_112	2019-09-22	1141	28	6204102,082	356416,932
Ven_2019_113	2019-09-22	1130	25	6204038,581	357030,767
Ven_2019_114	2019-09-22	1255	26	6203784,581	355019,93
Ven_2019_115	2019-09-22	1244	28	6203805,748	356184,099
Ven_2019_116	2019-09-22	1236	25	6203848,081	356967,267
Ven_2019_117	2019-09-22	1117	23	6203467,08	354575,429
Ven_2019_118	2019-09-22	1123	26	6203509,413	355146,93
Ven_2019_119	2019-09-22	1133	27	6203467,08	355845,431
Ven_2019_120	2019-09-22	1145	27	6203467,081	356628,599
Ven_2019_121	2019-09-22	1157	24	6203445,914	357221,268
Ven_2019_122	2019-10-16	1332	26	6203382,413	355019,93
Ven_2019_123	2019-09-22	1139	27	6203403,58	356141,765
Ven_2019_124	2019-09-22	1152	25	6203382,413	357073,1
Ven_2019_125	2019-09-22	1108	23	6203191,913	354554,262
Ven_2019_126	2019-09-22	1042	26	6203191,914	355083,429
Ven_2019_127	2019-09-22	1035	26	6203191,913	355972,432
Ven_2019_128	2019-09-22	1024	26	6203149,579	356861,433
Ven_2019_129	2019-09-22	1016	25	6203107,247	357221,268
Ven_2019_130	2019-08-28	1537	22	6202641,578	354321,428
Ven_2019_131	2019-08-28	1602	25	6202620,412	354998,763
Ven_2019_132	2019-08-28	1612	28	6202599,245	355676,098
Ven_2019_133	2019-08-28	1653	25	6202556,911	356903,767

Ven_2019_134	2019-08-28	1008	25	6202620,413	357136,6
Ven_2019_135	2019-08-28	1528	21	6202298,679	353898,094
Ven_2019_136	2019-08-28	1543	22	6202362,178	354448,429
Ven_2019_137	2019-08-28	1556	26	6202362,178	355125,764
Ven_2019_138	2019-08-28	1628	29	6202341,011	356162,932
Ven_2019_139	2019-08-28	1645	27	6202235,177	356819,1
Ven_2019_140	2019-08-28	1548	24	6202044,677	355062,264
Ven_2019_141	2019-08-28	1622	28	6202065,843	355845,431
Ven_2019_142	2019-08-28	1639	27	6202044,677	356797,933
Ven_2019_143	2019-08-28	1437	22	6201663,677	353263,093
Ven_2019_144	2019-08-28	1448	24	6201748,344	353855,761
Ven_2019_145	2019-08-28	1454	25	6201621,343	354808,263
Ven_2019_146	2019-08-28	1515	28	6201642,509	355506,764
Ven_2019_147	2019-08-28	1626	32	6201642,51	356438,1
Ven_2019_148	2019-08-28	1636	26	6201557,844	357348,267
Ven_2019_149	2019-08-28	1458	26	6201473,176	354914,097
Ven_2019_150	2019-08-28	1507	26	6201452,009	355189,263
Ven_2019_151	2019-08-28	1609	32	6201325,008	355951,265
Ven_2019_152	2019-08-28	1618	34	6201409,675	356416,933
Ven_2019_153	2019-08-28	1644	24	6201303,842	357686,935
Ven_2019_154	2019-08-28	1428	28	6201219,176	353220,76
Ven_2019_155	2019-08-28	1413	28	6201176,842	354808,263
Ven_2019_156	2019-08-28	1605	34	6201155,675	356141,765
Ven_2019_157	2019-08-28	1310	28	6200880,508	353749,927
Ven_2019_158	2019-08-28	1318	36	6200880,509	354702,43
Ven_2019_159	2019-08-28	1407	30	6200944,009	354977,596
Ven_2019_160	2019-08-28	1552	33	6200859,342	355930,099
Ven_2019_161	2019-08-28	1510	38	6200753,509	356797,934
Ven_2019_162	2019-08-28	1520	34	6200668,699	353107,671
Ven_2019_163	2019-08-28	1530	24	6200756,01	353448,984
Ven_2019_164	2019-08-28	1328	38	6200565,511	354750,737
Ven_2019_165	2019-08-28	1337	33	6200605,198	355274,613
Ven_2019_166	2019-08-28	1544	33	6200652,822	355774,676
Ven_2019_167	2019-08-28	1415	38	6200517,885	356893,866
Ven_2019_168	2019-08-28	1347	26	6200541,699	357957,493
Ven_2019_169	2019-08-28	1357	27	6200287,697	353202,921
Ven_2019_170	2019-08-27	1524	38	6200327,386	355996,927
Ven_2019_171	2019-08-27	1504	22	6200303,572	356727,178
Ven_2019_172	2019-08-27	1514	43	6199843,196	353321,984
Ven_2019_173	2019-08-27	1534	34	6200136,885	355552,426
Ven_2019_174	2019-08-27	1554	40	6200113,073	356433,491
Ven_2019_175	2019-08-27	1604	43	6200065,447	357012,929
Ven_2019_176	2019-08-27	1328	38	6200065,447	357512,993
Ven_2019_177	2019-08-27	1335	38	6200105,134	357997,181
Ven_2019_178	2019-08-27	1347	27	6199740,008	356520,803
Ven_2019_179	2019-10-16	1357	38	6199708,259	357036,741



Ven_2019_180	2019-08-27	1315	40	6199692,384	357774,931
Ven_2019_181	2019-08-27	1240	23	6199668,572	358386,12
Ven_2019_182	2019-08-27	1250	26	6199446,321	356949,429
Ven_2019_183	2019-08-27	1305	38	6199446,321	357465,367
Ven_2019_184	2019-08-27	1255	37	6199454,259	357957,494
Ven_2019_185	2019-08-27	1231	28	6199319,32	358600,433
Ven_2019_186	2019-08-27	1216	29	6199073,258	358687,745
Ven_2019_187	2019-08-27	1224	29	6199097,07	358521,057
Ven_2019_188	2019-08-27	1241	31	6198962,132	357385,993
Ven_2019_189	2019-08-27	1251	41	6198970,071	358005,118
Ven_2019_190	2019-08-27	1206	29	6198930,383	358743,307
Ven_2019_191	2019-08-27	1157	32	6198620,819	358767,12
Ven_2019_192	2019-08-27	1150	41	6198398,569	358274,994
Ven_2019_193	2019-08-27	1146	34	6198398,568	358790,932
Ven_2019_194	2019-08-27	1135	38	6197898,506	358544,87
Ven_2019_195	2019-08-27	1126	32	6197938,193	358886,183
Ven_2019_196	2019-08-27	1106	38	6197628,629	358584,557
Ven_2019_197	2019-08-27	1115	32	6197676,255	358917,932
Ven_2019_198	2019-08-27	1059	32	6197239,691	358767,12
Ven_2019_199	2019-08-27	1041	30	6196874,566	358727,432
Ven_2019_200	2019-08-27	905	28	6206578,144	355753,088
Ven_2019_201	2019-08-27	910	28	6206448,475	355522,893
Ven_2019_202	2019-10-16	947	35	6209043,83	356188,233
Ven_2019_203	2019-10-16	956	38	6209028,961	355911,049
Ven_2019_204	2019-10-16	1007	32	6319543,785	360165,975
Ven_2019_205	2019-10-16	1019	29	6208228,85	356188,07
Ven_2019_206	2019-10-16	1029	28	6208199,504	355955,086
Ven_2019_207	2019-10-16	1121	29	6207689,002	356566,476
Ven_2019_208	2019-10-16	1108	30	6207704,871	356201,793
Ven_2019_209	2019-10-16	1058	29	6207689,873	355983,828
Ven_2019_210	2019-10-16	1132	30	6207226,2	356527,137
Ven_2019_211	2019-10-16	1145	29	6207230,602	356061,092
Ven_2019_212	2019-10-16	1155	29	6206909,737	356441,672
Ven_2019_213	2019-10-16	1207	28	6206551,493	355606,487
Ven_2019_214	2019-10-16	1217	29	6206432,852	355823,164
Ven_2019_215	2019-10-16	1235	29	6206135,988	356151,519
Ven_2019_216	2019-10-16	1226	29	6206136,642	355632,143
Ven_2019_217	2019-10-16	1308	29	6204462,096	355244,94
Ven_2019_218	2019-10-16	1254	30	6204472,922	355642,034
Ven_2019_219	2019-10-16	1313	28	6204219,37	355452,354
Ven_2019_220	2019-10-16	1321	28	6202232,748	355458,72