

Test och utvärdering av ny övervakning av främmande arter i hamnar och utsatta områden



Havs- och vattenmyndigheten
Datum: 2017-05-29

Ansvarig utgivare: Jakob Granit
Omslagsfoto: Johanna Bergkvist, Marine Monitoring AB.
ISBN 978-91-87967-61-0

Havs- och vattenmyndigheten
Box 11 930, 404 39 Göteborg
www.havochvatten.se

Test och utvärdering av ny övervakning av främmande arter i hamnar och utsatta områden

Johanna Bergkvist
Marina Magnusson
Rutger Rosenberg

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2017:13

Förord

Denna rapport redovisar vilka främmande arter som finns i Preem AB:s oljehamn i Brofjorden och farleden utanför samt utvärderar förslag på standardiserade undersökningsmetoder. Arter som sprids och introduceras till nya miljöer med hjälp av människan, så kallade främmande arter, kan få en negativ effekt på miljön och utgör ett hot genom att de rubbar balansen i ekosystemen vilket kan innebära kostnader för samhället. Arter som får fäste i en ny miljö räknas som invasiva främmande arter, eller *invasive alien species* (IAS) om de är skadliga för ekosystemet eller människans hälsa. I havsmiljön står sjöfarten för en omfattande förflyttning av organismer mellan olika platser och marina ekosystem. De sätter sig på skrov eller pumpas in med barlastvatten och blir fripassagerare till en ny plats som kan ligga långt ifrån dess naturliga livsmiljö. Hamnar och fartygsfarleder är ofta mottagare av IAS som sedan riskerar att spridas vidare till så kallade *hot spots* och känsliga eller opåverkade livsmiljöer.

Denna rapport har tagits fram för att möta flera krav och behov av övervakning och inventeringar av IAS i havsmiljön utifrån barlastvattenkonventionen under FN:s Internationella sjöfartsorgan (IMO), havsmiljökonventionerna Helcom och Oskar, Havsmiljödirektivet och EU:s förordning om IAS.

Enligt barlastvattenkonventionens bestämmelser kan dispens beviljas för utsläpp av orenat barlastvatten för fartyg i internationell trafik mellan två hamnar. Undantag ska baseras på riktlinjerna för riskbedömning som bygger på undersökningar för de hamnar och lokaler som dispensen avser. Inom Oskar och Helcom har man tagit fram en gemensam procedur för provtagning av IAS i hamnar för Östersjö–Nordsjöområdet. Procedurens riktlinjer för provtagning möjliggör därför både standardisering och jämförbarhet. Under 2013 genomfördes Helcoms projekt Aliens 3 vars syfte var att testa och utvärdera riktlinjerna för provtagning i ett antal hamnar.

För svensk miljöövervakning och inventering behöver metodik standardiseras. Detta påbörjades 2014 genom att undersöka Göteborgs hamn enligt Helcom och Oskars procedur. I de aktuella rapporter har Preem AB:s oljehamn i Brofjorden undersökts, Sveriges näst största hamn och landets största oljehamn med cirka 1 700 anlop per år. I Brofjorden raffinerar nästan bara högsvavlig råolja, framför allt från Ryssland. Farleden utanför är hårt trafikerad och stäcker sig genom en känslig fjord- och skärgårdsmiljö. Hamnen kan bli aktuell för dispensprövning för barlastvattenutsläpp och därmed finns behov av inventering av IAS. Området är också intressant att övervaka för att tidigt upptäcka främmande arter som introduceras till Sverige via sjöfart.

Denna rapport är tänkt att tjäna som underlag till en nationell undersökningstyp för övervakning av främmande arter genom standardiserade metoder för inventering i hamnar, farleder och liknande miljöer. Fältmetodik har utvärderats av författarna samt *prof.* Rutger Rosenberg som bidragit med värdefulla synpunkter på rapporten. Ansvarig utredare för denna utredning och redaktör för rapporten har varit Erland Lettevall vid Havs- och vattenmyndigheten.

Göteborg 2017-05-24 Anna Jöborn, avdelningschef

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	9
SUMMARY	10
BAKGRUND	11
Uppdraget	11
Inledning	11
METOD	14
Provtagningsområden	14
Provtagning	15
Växtplankton	16
Djurplankton	16
Mjukbottenlevande makrofauna	16
Påväxtorganismer från senaste året	16
Påväxtorganismer äldre än en säsong	17
Mobil epifauna	17
Avvikelser från undersökningstyp	18
Sedimentprov för vilstadier	18
RESULTAT	19
Växtplankton	19
Djurplankton	19
Mjukbottenlevande fauna	19
Påväxtorganismer från senaste året	19
Påväxtorganismer äldre än en säsong	20
Mobil epifauna	21
Tidsåtgång	22
UTVÄRDERING	24
Planktonprovtagning	24
Bottenfauna	25
Påväxtorganismer från senaste året	25
Skrap av befintligt hårdsubstrat	27
Mobil epifauna	27
SLUTSATS	29
REFERENSER	30
BILAGOR	32
BILAGA I. POSITIONER OCH DJUP FÖR PROVTAGNINGEN	33

BILAGA II. FRÄMMANDE ARTER FUNNA INOM UNDERSÖKNINGEN	36
BILAGA III. ARTLISTA VÄXTPLANKTON HÅVPROV.....	37
BILAGA IV. ARTLISTA VÄXTPLANKTON KVANTITATIVA PROV.....	39
BILAGA VI. ARTLISTA DJURPLANKTON 500 µM HÅV	42
BILAGA VII. ARTLISTA MJUKBOTTENFAUNA.....	43
BILAGA VIII. ARTLISTA SETTLINGSPANELER.....	45
BILAGA IX. ARTLISTA BEFINTLIG HÅRDBOTTEN.....	46
BILAGA X. ARTLISTA MOBIL EPIFAUNA	47
BILAGA XI. ARTLISTA MOBIL EPIFAUNA SPECIALBURAR.....	48
BILAGA XII. DATARAPPORTERING TILL HELCOM OCH OSPAR.....	49

Sammanfattning

Övervakning av hamnar och farleder är ett viktigt instrument för att tidigt upptäcka nya främmande arter och hindra dess spridning. På uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten har Marine Monitoring AB utfört *Test och utvärdering av ny övervakning av främmande arter i hamnar och utsatta områden*. Undersökningen baseras på *Metoder för övervakning av främmande arter. Protokoll för provtagning i hamnar och farleder* samt Havs- och vattenmyndighetens manual *Undersökningstyp: Främmande arter*. Främmande arter som sprids med barlastvatten anses vara ett av de största ekologiska och ekonomiska hoten mot planeten. Behandling av barlastvatten och övervakning i hamnar syftar till att minska spridningen samt att tidigt upptäcka nya arter.

Till testområde utsågs Preem AB:s hamn i Brofjorden norr om Lysekil. Inom hamnen togs prover i två områden, ett inre och ett yttre. Vidare togs prover vid Dynabrott och Brandskärs flak vid inloppet till Brofjorden. Undersökningen täcker in många olika habitat och prover tas på bottenfauna, växt- och djurplankton, påväxt och mobil epifauna.

Totalt dokumenterades cirka 365 arter, varav fem betraktas som främmande i svenska vatten: amerikansk kammanet (*Mnemiopsis leidyi*), dinoflagellaten *Karenia mikimotoi*, japanplym (*Dasysiphonia japonica*), japanskt jätteostron (*Crassostrea gigas*) och slät havstulpan (*Amphibalanus improvisus*).

Generellt har metoderna inom övervakningen fungerat bra, men vissa oklarheter förekommer i metoden och undersökningstypen och behöver förtydligas. Båt med vinsch eller lindragare rekommenderas för flera av momenten då de är för tunga för att utföras säkert manuellt. Provtagningen är omfattande och tidskrävande varför samordning med olika nationella program kan ge vinster, dels ekonomiskt men även i form av att utnyttja den taxonomiska kompetensen inom dessa program.

Summary

Surveillance of ports and waterways is an important tool for the early discovery and prevention of new alien species. On behalf of the Swedish Agency for Marine and Water Management, Marine Monitoring AB carried out *Test and evaluation of a new surveillance of alien aquatic species in harbours and vulnerable areas*. The study is based on *Methods for monitoring alien species. Protocol for sampling in harbours and waterways* and the Swedish Agency for Marine and Water Management's manual *Monitoring manual: alien species*. Alien species introduced by ballast water is considered one of the largest ecological and economical threats to the planet. Treatment of ballast water and monitoring of ports aims to reduce the spread of alien species and early discovery of new species.

The harbour belonging to Preem AB in Brofjorden north of Lysekil was chosen to test the protocol. Three areas were investigated, two within the harbour area and one located in the waterway leading to the harbour. The surveillance protocol covers a number of organism groups ranging from phyto- and zooplankton to benthic fauna, fouling organisms and mobile epifauna.

A total of 365 species were recorded, five of these are considered alien to Swedish waters (the American comb jellyfish *Mnemiopsis leidyi*, the dinoflagellate *Karenia mikimotoi*, the red algae *Dasysiphonia japonica*, the Japanese oyster *Crassostrea gigas* and the bay barnacle *Amphibalanus improvisus*).

In general, the monitoring methods worked well, but some ambiguities exist and need to be clarified. The use of a boat equipped with a winch or line hauler is recommended, as the equipment used for several of the samplings is too heavy to be carried out safely manually. Sampling is extensive and time consuming, which also makes it expensive. Coordination with the various national monitoring programmes can provide benefits both economically and in terms of the use of taxonomical experts working in the programmes.

Bakgrund

Uppdraget

På uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten har Marine Monitoring AB testat och utvärderat metoder för övervakning av främmande arter i hamnar och utsatta områden i Nordsjön. Metoderna har utvecklats inom Helcom och Oskar för att bedöma riskerna med utsläpp av orenat barlastvatten.

Inledning

Marina främmande arter sprids främst via barlastvatten och påväxt på båtskrov. Dessa oönskade fripassagerare (fiskyngel och små fiskar, kräftdjur, ryggradslösa djur, alger och även virus samt bakterier) tas upp med barlastvattnet eller sitter fast på skrovet och kan sedan släppas ut i en ny miljö när fartyget angör nästa hamn. De allra flesta överlever inte resan eller klarar sig inte i den nya miljön. De som däremot gör det kan i vissa fall bli så pass framgångsrika att de tränger undan den inhemska floran och faunan. I den nya miljön saknas ofta naturliga kontrollmekanismer, t.ex. bakterier, virus, parasiter, rovdjur och betare, som finns i artens ursprungsområde. Därför kan arten spridas snabbt och ha stora effekter på ekosystemet. Ett exempel på en för Sverige vanligt förekommande art som med barlastvatten spridit sig och blivit ett stort problem är strandkrabban, *Carcinus maenas* (Figur 1). Den har spridit sig till Australien, Sydafrika, USA och Japan och enbart i USA beräknas skadorna den orsakar på musselodlingar uppgå till 22 miljoner dollar varje år (Williams 2008).



Foto: Marine Monitoring AB

Figur 1. Strandkrabba (*Carcinus maenas*) är en vanlig art på svenska västkusten. Den orsakar dock stora skador i Australien, Japan och USA dit den introducerats via barlastvatten.

Vad som gör att en främmande art blir framgångsrik i ett nytt område kan bero på många faktorer. Egenskaper som anses underlätta är förmågan att producera vilosporer, pelagisk larvspridning, hög reproduktionshastighet samt förmåga att anpassa sig till abiotiska faktorer (Streftaris et al. 2005). Dessutom

är de arter som är mest troliga att etablera sig i ett nytt område sannolikt de som kommer i störst antal och med högst frekvens (Keller et al. 2011).

Spridandet av främmande arter med barlastvatten och skeppsskrov ses som ett av de största ekologiska och ekonomiska hoten för planeten. För att förhindra spridningen av oönskade arter har FN:s Internationella Sjöfartsorgan (IMO) antagit en konvention för kontroll och hantering av barlastvatten (IMO 2004). Konventionen kommer att träda i kraft i september 2017. Den innebär att alla fartyg i internationell trafik ska hantera sitt barlastvatten efter specifika kriterier. De flesta fartyg kommer att behöva installera ett system för behandling av barlastvattnet för att bli av med oönskade organismer. För existerande fartyg kommer kraven på behandling av barlastvatten fasas in gradvis. Undantag kan beviljas för fartyg i trafik mellan två hamnar, de får då släppa ut obehandlat barlastvatten om myndigheterna i de båda länderna beviljat en dispens. Undantag prövas genom en rigid riskbedömning som ska föregås av en undersökning enligt en gemensam procedur som tagits fram av staterna i Östersjö- och Nordsjöområdet (HELCOM 2015). För påväxt på båtskrov finns ingen konvention än, men det finns riktlinjer att följa för att minska risken att sprida främmande arter via påväxt (IMO 2011).

Exempel på invasiva arter som kommit till Sverige via barlastvatten är amerikansk kammanet (*Mnemiopsis leidyi*) och svartmunnad smörbult (*Neogobius melanostomus*). Amerikansk kammanet påträffades första gången 2006 i Kosterfjorden och har spritt sig till södra Östersjön. Den var anledningen till att ansjovisfisket i Svarta havet kollapsade på 1990-talet. Kollapsen berodde på kammanetens förmåga att växa till ohämmat vid god tillgång till föda. Fiskägg och larver äts upp av maneten och det blir dessutom brist på djurplankton som fiskarna äter, då dessa istället äts av kammaneten. Till Sverige kom den amerikanska kammaneten troligen med barlastvatten, om det var från dess ursprungliga utbredningsområde i västra Atlanten eller från beståndet i Svarta havet är oklart. Den svartmunnade smörbulten kommer ursprungligen från Svarta havet, Azovska sjön och Kaspiska havet. Den är väldigt anpassningsbar och tolererar stora skillnader i salthalt och temperatur. Den är aggressiv och skrämmer bort andra fiskar samtidigt som den konkurrerar om föda och äter även andra fiskars ägg och yngel. I Sverige hittades svartmunnad smörbult första gången i Karlskrona 2008 och i Göteborg 2010. Hur dessa två arter kommer att påverka det svenska ekosystemet i detalj är osäkert.

Introduktion av främmande arter behöver inte bara betyda katastrof. En betydande del av odlad fisk och skaldjur består av introducerade arter. Problem kan dock uppstå när de rymmer eller släpps ut avsiktligt. Många introducerade arter kan även bära på parasiter eller sjukdomar som kan sprida sig till de inhemska arterna (Streftaris et al. 2005). I Sverige har import av signalkräftan lett till att flodkräftan slagits ut i ett stort antal vattendrag. Signalkräftan bär på en algsvamp, som orsakar kräftpest (*Aphanomyces astaci*), då den infekterar med extremt hög dödlighet den inhemska arten flodkräfta (*Astacus astacus*),

medan signalkraften är motståndskraftig. Kräftpesten liksom många andra främmande arter sprider sig även via redskap och båtar när de flyttas.

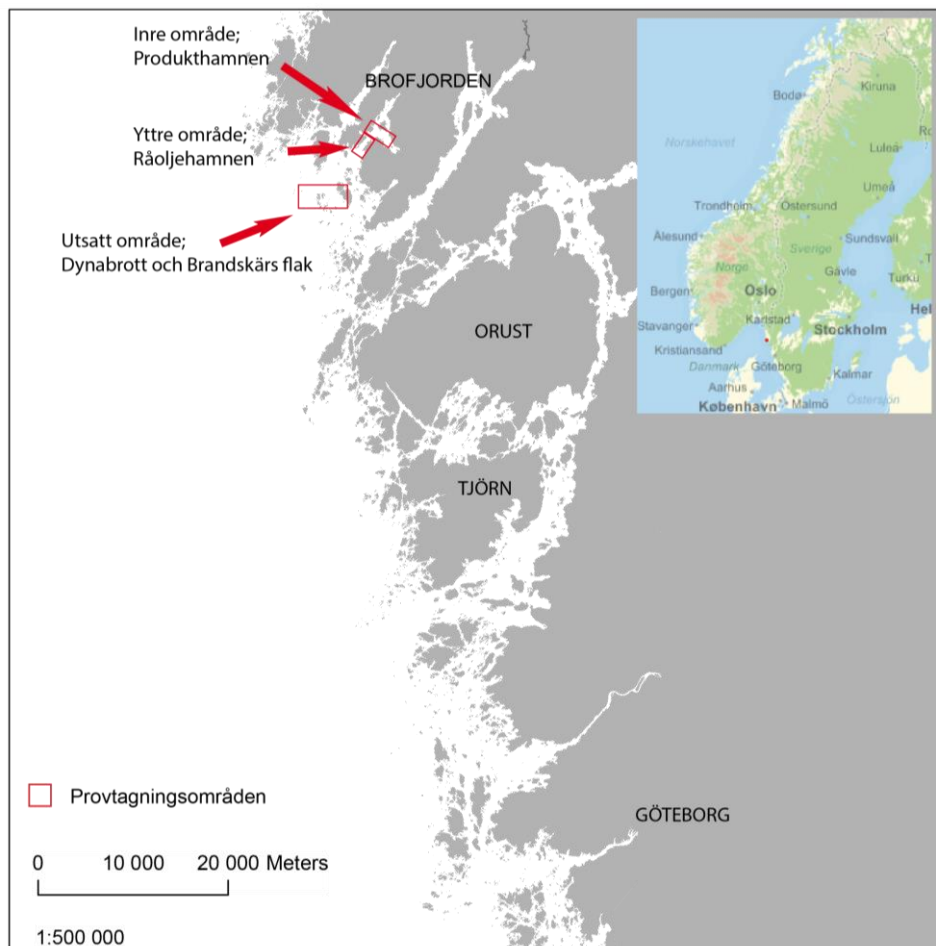
När en främmande art väl har etablerat sig är det näst intill omöjligt att få bukt med den. I de fall där en ny art har utrotats från ett område beror det på att den upptäckts tidigt och att snabba insatser för att få bort den satts in (Williams and Grosholz 2008). Nya metoder för att övervaka och upptäcka främmande arter, speciellt ägg, larver och sporer som är svåra att identifiera morfologiskt, håller på att utvecklas. Olika molekylära tekniker (dna streckkodning, shotgun sequencing) kan användas för analys av insamlade prover. En av de stora begränsningarna med dessa metoder är att det saknas sekvensdata för många arter. Ett sätt att upptäcka nya arter är att övervaka hamnar och utsatta områden, vilket denna rapport handlar om. I den testade metoden ingår insamling av prover från olika habitat i den aktuella hamnen, de insamlade organismerna artbestäms sedan med traditionella metoder. Övervakning kommer vara särskilt viktig i de hamnar där det finns undantag från konventionen för barlastvatten.



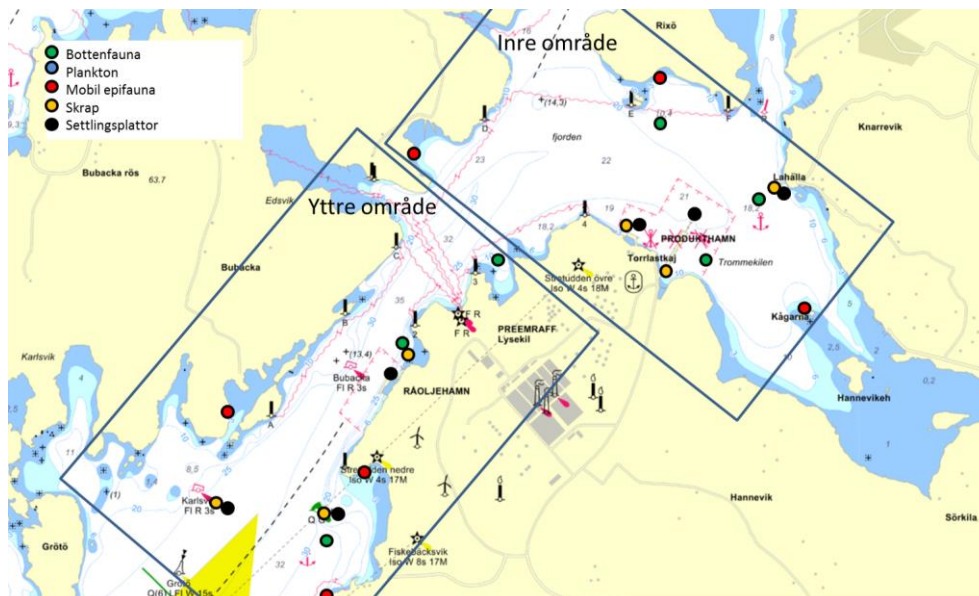
Metod

Provtagningsområden

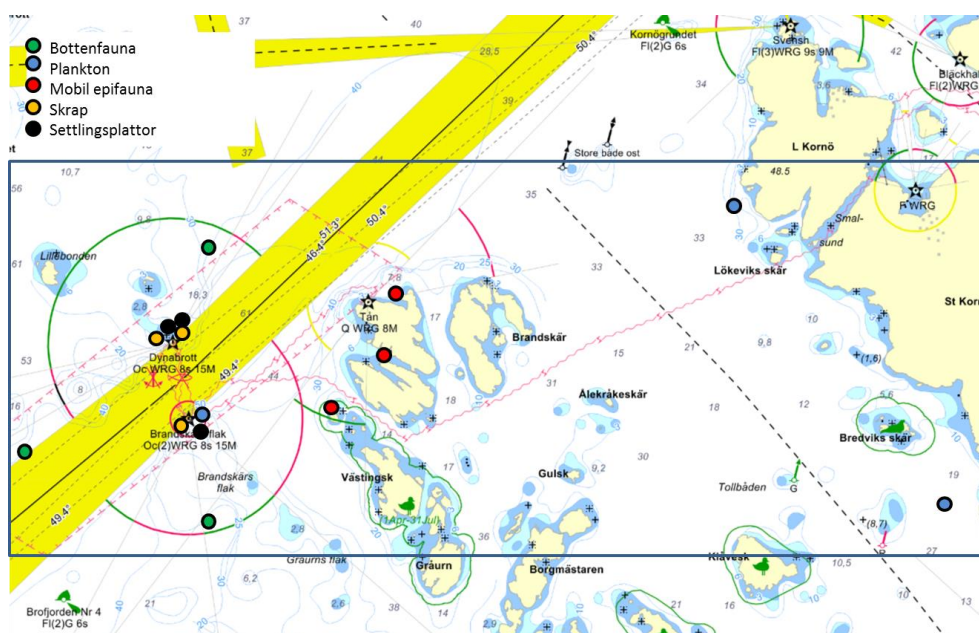
Som provtagningsområde valdes Preem ABs hamn i Brofjorden norr om Lysekil (Figur 2). Hamnen är, sedd till hanterad godsmängd, den näst största hamnen i Sverige och anlöps av cirka 1700 fartyg varje år. Inom hamnområdet undersöktes två områden, ett inre vid Produkthamnen och ett yttre vid Råoljehamnen (Figur 3). Som utsatt område valdes Dynabrott och Brandskärs flak vilka markerar inloppet till Brofjorden (Figur 4). Inom varje område utfördes provtagning på tre stationer, positionen varierade med provtyp (Bilaga I). Exempelvis hängdes settlingspaneler ut från pirar, farledsbojar och bryggor, mobil epifauna fångades i grunda vikar inom områdena och planktonprover togs på positioner med lämpligt djup (Figur 3 och 4). Båt användes till all provtagning förutom utplacering och upplockning av settlingspaneler vid Produkthamnen och Råoljehamnen.



Figur 2. Karta över provtagningsområden.



Figur 3. Karta över det Inre området vid Produkthamnen och det yttre vid Råoljehamnen. Stationer för de olika provtagningarna är utmärkta med cirklar.



Figur 4. Karta över området vid Dynabrott och Brandskärs flak. Stationer för de olika provtagningarna är utmärkta med cirklar.

Provtagning

Provtagning utfördes i huvudsak enligt *Metoder för övervakning av främmande arter. Protokoll för provtagning i hamnar och farleder* (Granhag 2016) samt Havs- och vattenmyndighetens förslag på *undersökningstyp: Främmande arter* och beskrivs kortfattat nedan. Analys av insamlat material utfördes, om inget annat nämns, av personal på Marine Monitoring AB. De

prover som togs sammanfattas i tabell 1. För bottenfauna, settlingspaneler och djurplankton togs även prover till analys med e-dna (miljö-dna), vilka analyseras och redovisas inom projektet *Utvärdering av ny övervakning av främmande arter – metodjämförelse (Havs- och vattenmyndigheten, manus)*.

Tabell 1. Prover som tas inom undersökningen.

Provtyp	Områden	Stationer	Antal prov	Totalt
växtplankton	3	3	2	18
djurplankton	3	3	2	18
mjukbottenlevande fauna	3	3	3	27
påväxtorganismer (settlingspaneler)	3	3	3	27
påväxtorganismer (befintligt substrat)	3	3	3	27
mobil epifauna	3	3	1	9
Totalt				126

Växtplankton

På varje station togs två prover från intervallet 0–10 m; ett integrerat prov med hjälp av vattenhämtare och ett koncentrerat prov med 20 µm planktonhåv. Proverna konserverades med Lugols lösning och förvarades i bruna glasflaskor. Analys av artsammansättning och abundans gjordes av SMHI och utfördes enligt Helcom Monitoring Manual (HELCOM 2014b).

Djurplankton

För djurplankton användes två nät med maskstorlek på 90 µm respektive 500 µm. På varje station drogs tre drag med vardera håv; dessa slogs ihop till ett prov per håv. Proverna fixerades i fyraprocentig formalin, med undantag för gelatinösa arter som plockades ut och identifierades direkt.

Djurplanktonproverna analyserades av National Marine Fisheries Research Institute, Plankton Sorting and Identification Centre, i Szczecin, Polen.

Analysen gjordes enligt *Helcom Combine manual Annex C7 Mesozooplankton* (HELCOM 2014c).

Mjukbottenlevande makrofauna

Prover på mjukbottenlevande makrofauna togs med Ponar-huggare från båt. Stationerna fördelades för att täcka in områdena i avseende på sedimenttyp och djup. På varje station togs tre prover. Proverna sållades i 1 mm såll och fixerades i 70-procentig etanol. Analys av proverna utfördes enligt *Undersökningstyp Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning* och *Helcom Combine manual Annex C8* (HELCOM 2014d).

Påväxtorganismer från senaste året

Settlingspaneler i pvc (polyvinylklorid) användes för att fånga 1–3 månader gammal påväxt (Figur 6). Panelenheterna hängdes från pirar, bryggor och farledsbojar inom de tre områdena. Varje panelenhet bestod av ett polypropenrep (diameter 5 mm) med tre rektangulära pvc-plattor, satta på 1, 3

och 7 m djup, med en tegelsten eller ankare som tyngd. I den aktuella undersökningen förstärktes panelenheterna med en 8 mm polysteel-lina med en brottstyrka på 1200 kg. Plattorna sandpapprades tre gånger vertikalt och tre gånger horisontellt för att få ett rutmönster som underlättar settling. Panelerna sattes ut i juni och togs upp i september/oktober. Vid upptagning klipptes repet av och plattorna placerades i individuella plastpåsar med havsvatten för att organismerna inte skulle förstöras. Vid analys noterades täckningsgrad av organismer på hela plattan (över- och undersida) samt tre delprov per sida. Flora och fauna som ansågs vara påväxtorganismer analyserades ingående, associerad fauna gicks igenom översiktligt.

Påväxtorganismer äldre än en säsong

Skrapprover från befintlig hårbottenstruktur som kajer, pirar och bojar inkluderar påväxt som är äldre än en säsong. Prover togs från tillgängliga hårbottenstrukturer inom de tre områdena och utgjordes av farledsbojar, kassunfyrarna i inloppet till Brofjorden samt pirar och bryggor i de inre områdena. På varje station togs tre prover med ytan 0,1 m². Proverna skrapades loss med en handhållen skrapa, fotograferades och samlades upp i plastpåse. I fält noterades ”typpåväxt” (den dominerande påväxtorganismen i provet t.ex. havstulpaner, alger, blåmusslor) på den bestämda ytan, dessutom gjordes en översiktlig genomgång av den totala påväxten på substratet. Proverna togs sedan in till labb där de gicks igenom och artbestämdes.

Mobil epifauna

Enligt metoden (*Metoder för övervakning av främmande arter. Protokoll för provtagning i hamnar och farleder* (Granhag 2016) samt Havs- och vattenmyndighetens förslag på *undersökningstyp: Främmande arter*) ska mjärde och ”Chinese crab trap” användas för att fånga mobil epifauna. Efter diskussioner beslutades att istället använda specialburar och ryssja. Fisket med ryssja utfördes enligt beskrivning i ovan nämnda metoder. Ryssjorna lades ut i grunda vikar (2–6 m) inom de tre områdena. Grundområdena valdes ut då de anses utgöra lämpliga habitat för mobil epifauna såsom fisk och krabbor. På varje station användes två sammankopplade ryssjor. Ryssjorna låg ute över en natt för att fånga fisk som är aktiv i gryning och skymning. Vid vittjning av ryssjorna placerades fisk och krabbor i hinkar med vatten, de artbestämdes och mättes levande på plats för att sedan sättas tillbaka där de fångats. På två av stationerna i det inre hamnområdet användes även specialburar. Dessa burar är designade att fånga mindre krabbor och ska vara lämpliga för vissa av de invasiva arter som tidigare påträffats i Sverige, t.ex. penselkrabba (*Hemigrapsus takanoi*). Burarna bestod av ett rör (längd cirka 70 cm, diameter 15 cm) med nät (maskstorlek 0,1 cm) i ena änden och en tratt i den andra (Figur 5) och betades med småfisk.



Figur 5. Bur för småkrabbor. Längd cirka 80 cm, diameter 15 cm och nätstorlek 0,5 cm.

Avvikelser från undersökningstyp

Sedimentprov för vilstadier

I metoden för övervakning av främmande arter i hamnar ingår även provtagning av växtplanktons vilstadier i sedimentproppar. Fördelen med att provta vilstadier är att sedimentpropparna utgör integrerade prover över tid och ger en övervakning över plankton som bildar vilstadier över tiden, inte bara de som finns i området vid tillfället för provtagningen.

I nuläget är det svårt att hitta kompetens för att artbestämma vilstadierna, varför det efter diskussion med Havs- och vattenmyndigheten beslutades att inte ta dessa prover. Att regelbundet övervaka vilostadier är dock viktigt ur övervakningssynpunkt, men det behövs ett program för rutinmässig identifiering av proverna.

Resultat

Totalt dokumenterades cirka 365 taxa, varav fem är arter som anses främmande i svenska vatten (Bilaga II). Dessa var amerikansk kammanet (*Mnemiopsis leidyi*), dinoflagellaten *Karenia mikimotoi*, japanplym (*Dasysiphonia japonica*), japanskt jätteostron (*Crassostrea gigas*) och slät havstulpan (*Amphibalanus improvisus*). Listor på identifierade taxa för de olika provtagningarna finns i Bilaga III–XI. Två av arterna, *Mnemiopsis leidyi* och *Karenia mikimotoi* finns med på Helcoms och Ospars ”Target species list” vilken listar de arter som är av speciell betydelse i samband med konventionen för kontroll och hantering av barlastvatten. I flera fall, framför allt inom djurplankton, gick det inte att bestämma ned till art.

Växtplankton

Totalt hittades 125 taxa av växtplankton (Bilaga III–IV). Endast en främmande art, dinoflagellaten *Karenia mikimotoi*, hittades i proverna. Arten har funnits i svenska vatten sedan 1981. Arten förekommer ofta i täta ansamlingar men i tunna skikt nere i vattenpelaren. Dessa ansamlingar kan med strömmar och advektion transporteras till ytan och skapa problem för exempelvis fiskodlingar. Blomningar av *K. mikimotoi* kan leda till skador på fisk och skaldjur dels på grund av de gifter som algen producerar och dels på grund av syrebrist på botten när algerna bryts ned. Arten förekommer då och då på västkusten, men oftast i mindre mängder enligt Dr. M. Johansen, SMHI (muntligen, 2017-03-03). Av de 125 taxa som registrerades kunde 33 inte bestämmas till art.

Djurplankton

Bland de cirka 60 taxa av djurplankton (Bilaga V–VI) som registrerades var den enda främmande arten den amerikanska kammaneten *Mnemiopsis leidyi*. Denna art är en av de mer beryktade invasiva arterna då den orsakade en närmast total kollaps av ansjovisfisket i Svarta Havet i början på 1990-talet. I svenska vatten observerades den för första gången i Kosterfjorden 2006. Den största delen av djurplanktonen, ca 50 taxa, kunde inte bestämmas till art. En del av de oidentifierade taxa var larver av bland annat fisk, tagghudingar och snäckor. Många hoppkräftor i olika utvecklingsstadier identifierades enbart till släkte.

Mjukbottenlevande fauna

Inga främmande arter hittades bland de 123 taxa av mjukbottenlevande fauna som identifierades inom undersökningen (Bilaga VII). De vanligast förekommande arterna sett till antal var ormstjärnorna *Amphiura filiformis* och *A. chiajei*, musslan *Myssella bidentata* samt havsborstmasken *Melinna albicincta*. Av 123 taxa kunde 18 inte identifieras till art.

Påväxtorganismer från senaste året

Av de settlingspaneler som sattes ut fanns bara enheterna vid Råoljekajen och den västra av de två panelerna i Produkthamnen kvar vid upptagandet. De

övriga hade troligen slitits loss på grund av påverkan från hårt väder. På de paneler som fanns kvar hittades tre främmande arter: japanplym *Dasysiphonia japonica*, japanskt jätteostron *Crassostrea gigas* och slät havstulpan *Amphibalanus improvisus*. Påväxten varierade med djup och station, totalt hittades 28 taxa på panelerna varav 7 inte kunde identifieras till art. På plattorna från Produkthamnen var tarmsjöpung (*Ciona intestinalis*) vanlig och dominerade helt på 7 meters djup (Figur 6A). Tarmsjöpung är inhemsk här, men den är en beryktad invasiv art på andra ställen i världen. Vid Råoljekajen var slät havstulpan (*Amphibalanus improvisus*), blåmussla (*Mytilus edulis*) och mossdjur (*Bryozoa*) dominerande (Figur 6B) (Bilaga VIII).



Figur 6. Påväxt på settlingspaneler som hängt ute i tre till fyra månader. På bild A dominerar tarmsjöpung (*Ciona intestinalis*) helt. I bild B är flera olika arter representerade, till exempel havstulpaner, mossdjur och sjöpungr.

Påväxtorganismer äldre än en säsong

I skrapproverna från befintlig hårdbottenstruktur hittades två främmande arter: japanskt jätteostron (*Crassostrea gigas*) och slät havstulpan (*Amphibalanus improvisus*) (Bilaga IX). Påväxten varierade, men havstulpan, blåmussla, mossdjur och fintrådiga rödalger var vanligt förekommande (Figur 7). Totalt hittades 17 taxa i skrapproverna varav 7 inte kunde identifieras till art.



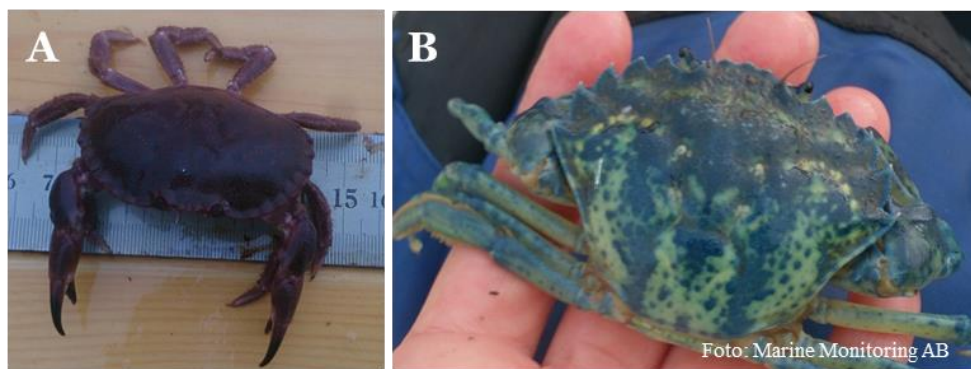
Figur 7. Påväxt på farledsboj utanför Råoljekajen. Påväxten består främst av havstulpan, blåmussla och fintrådiga rödalger.

Mobil epifauna

Inga främmande arter hittades i provtagningen av mobil epifauna (Bilaga X och XI). Med ryssjorna fångades nio olika fiskarter, fyra av vilka ses i figur 8 och två olika krabbarter (Figur 9). Den klart vanligast förekommande arten var strandkrabba (*Carcinus maenas*). I specialburarna fångades fem arter, tre fiskarter och två krabbarter, den vanligaste var även med denna metod strandkrabba (Bilaga XI).



Figur 8. Några av de fiskarter som fångades med ryssja. A) Torsk (*Gadus morhua*). B) Tånglake (*Zoarces viviparus*). C) Oxsimpa (*Taurulus bubalis*). D) Berggylta (*Labrus bergylta*).



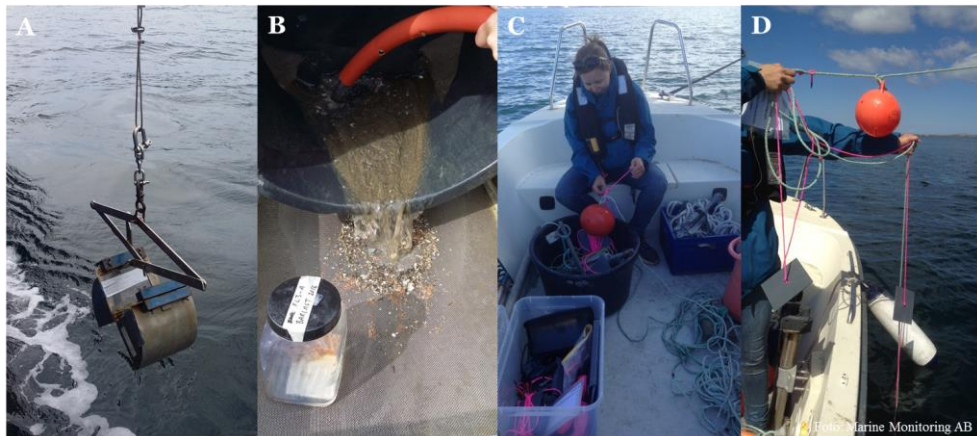
Figur 9. Krabbor fångade med ryssja. A) Krabbtaska (*Cancer pagurus*). B) Strandkrabba (*Carcinus maenas*).

Tidsåtgång

Den totala tiden för all provtagning och analys var 642 timmar, cirka en tredjedel av tiden gick till provtagning och resten till analys. I provtagningstiden är viss båt- och även moment som förberedelser och sällning inräknad (Tabell 2). I provtagningen för bottenfauna ingår även ett e-dna-prov per station. Artbestämning av växt- och djurplankton utfördes på externa laboratorier, för växtplankton beräknades cirka tre timmar per prov för analys. För djurplankton uppskattas en analysid på cirka sex timmar per prov.

Tabell 2. Tidsåtgång för de olika momenten utförda av Marine Monitoring AB. Antal prov avser antal prov per station. Analys av växt- och djurplankton har utförts av externa laboratorier, tidsåtgång för denna analys är ungefärlig och anges inom parentes.

Moment	Stationer	Antal prov	Provtagning	Analys	Totalt
bottenfauna	9	3	56	178	234
plattor	9	3	53	15	68
skrap	9	3	45	21	66
växtplankton	9	2	10	(54)	64
djurplankton	9	2	24	(108)	132
mobil epifauna	9	1	35	9	44
totalt			223	385	642



Figur 10. Provtagning av bottenfauna (A och B) och utplacering av settlingspaneler (C och D).

Utvärdering

Enligt metodbeskrivningen ska de olika habitat som förekommer i hamnen, med avseende på substrat, strömhastighet, salthalt osv., täckas in i övervakningen. Detta kan vara svårt i praktiken då åtkomst till alla områden i en hamn kan vara begränsad. I den föreliggande undersökningen i Preems hamn krävdes exempelvis att ett säkerhetsavstånd på 150 meter hölls till lastande och lossande fartyg då hamnen hanterar olika oljeprodukter vilket medför brand- och explosionsrisk.

En av svårigheterna med främmande arter ligger dessutom i att identifiera dem korrekt. Merparten av organismerna är bestämda till art, de som är bestämda till högre nivå kan potentiellt innefatta arter som är främmande för svenska vatten. Den grupp där flest taxa inte bestämdes till art var djurplankton, där cirka 80 procent endast bestämdes till släkte eller högre nivå. Men även bland växtplankton samt organismer från settlingspaneler, skrap och bottenfauna förekom flera organismer som inte lyckades bestämmas till art. I vissa fall var organismerna skadade av provtagningen vilket försvårar identifiering. Den taxonomiska kunskapen hos utföraren är viktig för att undvika att förekomsten av främmande arter underskattas, vilket påpekas i metoden (*Metoder för övervakning av främmande arter – Protokoll för provtagning i hamnar och farleder* (Granhag 2016) samt Havs- och vattenmyndighetens förslag på *undersökningstyp: Främmande arter*). Användningen av e-dna som komplementär metod kan bidra till att fler taxa kan bestämmas till art och därigenom öka antalet upptäckta främmande arter. Om en art påträffas som inte går att identifiera med tillgänglig litteratur kan det vara svårt att veta i vilken litteratur den kan hittas. Tillgång till rätt litteratur samt information om vilka möjliga arter man kan stöta på är därför viktig. Havs- och vattenmyndighetens alertlista och lista på främmande arter i svenska vatten samt Helcoms ”*Joint decision tool on alien species introductions via Ballast Water*” (Helcom) innehåller information om vilka arter som möjligen kan påträffas. I alertlistan finns arter som riskerar att sprida sig till svenska vatten och i listan på främmande arter finns arter som dokumenterats i svenska vatten. I Helcoms lista finns alla arter som dokumenterats i tidigare undersökta hamnar samt information om de är introducerade, hur de introducerades och vilken påverkan de medför.

Nedan utvärderas de olika momenten men generellt gäller att för de djurgrupper där det finns en vedertagen metod har provtagningen fungerat väl. Det rekommenderas att båt med vinsch eller lindragare används till den tyngre provtagningen, framförallt bottenfauna och djurplankton. Att använda båt gör även att man kan undvika bland annat betongfundament och bryggrester som kan vara ett problem vid provtagning från land.

Planktonprovtagning

Utrustningen som användes för växtplanktonprovtagningen hanteras enkelt från båt. Djurplanktonprovtagningen tog längre tid eftersom tre drag gjordes

med varje håv på varje station. Linddragare eller vinsch rekommenderas till den stora håven (500 µm) då den är tung att hantera för hand. Provtagningen varierade i tidsåtgång beroende av hur mycket geléplankton (till exempel kammaneter) som förekom. Dessa måste plockas ut ur proverna, identifieras och räknas i fält vilket kan ta tid. De tre drag med varje håv som görs på varje station tog mycket tid i anspråk, speciellt med den stora håven som är otymplig att hantera från en liten båt, och i flertalet stationer var det mycket djurplankton redan efter ett drag. Möjligen kan ett drag med vardera håven vara tillräckligt.

Det är inte helt lätt att definiera främmande arter när det kommer till plankton. De driver med strömmarna och kan dyka upp och försvinna snabbt. Det är även svårt att veta hur länge en art har funnits i ett område, vissa arter kan ha förekommit under lång tid men i litet antal och därför inte blivit upptäckta, eller så har de inte kunnat identifieras.

Majoriteten av djurplanktonen kunde inte bestämmas till art, detta innebär att många främmande arter kan ha missats. Här kan e-dna vara en effektiv komplementär metod.

Bottenfauna

Provtagningen med en Ponar-huggare för hand fungerar för enstaka och inte så djupt belägna stationer, men linddragare eller vinsch rekommenderas för att underlätta. Kvantitativa bedömningsgrunderna för bottenfauna bygger på Smith–MacIntyre-huggare med en provtagningsyta på 0,1 m². Huggen som görs inom denna undersökning kan bara användas för att identifiera främmande arter. Men då provtagning sker med en huggare av Smith–MacIntyre typ kan proverna lättare jämföras i kvantitet med andra undersökningar. Resultaten kan dessutom användas för bedömning av ekologisk status, men det är inte syftet med denna undersökning. Ekonomiskt är det en nackdel att använda en Smith–MacIntyre-huggare då den kräver en större båt med vinschutrustning samt att större hugg kräver längre analysid.

I Metoder för övervakning av främmande arter rekommenderas tre hugg per station med 10 meters avstånd. En större spridning av proverna skulle kunna ge större chans att hitta fler arter samtidigt som det är möjligt att täcka in flera olika substrat. Förslagsvis sprids huggen inom hela området istället för att tre hugg tas på varje station.

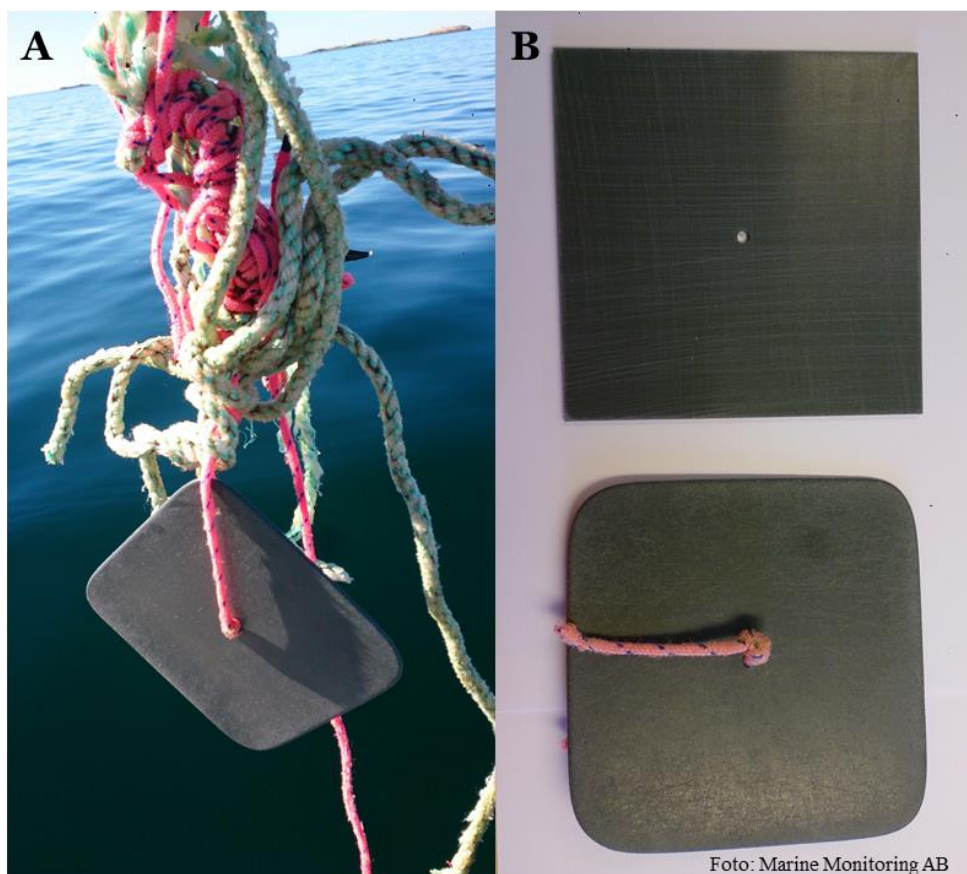
Påväxtorganismer från senaste året

På de paneler som fanns kvar vid upptagandet fanns många olika organismer, vilka arter som fanns på plattorna och antalet arter varierade på de olika stationerna och djupen. Att sätta ut settlingspaneler framstår som en bra metod för att fånga påväxtorganismer. Settlingpanelerna erbjuder ett nytt substrat för arter att fästa på, och i detta avseende är det ett bra sätt att övervaka nya arter på.

Settlingspanelerna verkar dock vara känsliga för hårt väder. Av de nio panelerna som sattes ut var det bara två kvar vid tiden för upptagning. Detta trots att panelenheterna var förstärkta med extra kraftiga linor och ankare. I det yttre området vid Dynabrott och Brandskärs flak var alla tre paneler borta. Endast resterna av en panel fanns kvar. Den kvarvarande plattan var nästan rundslipad och hade ingen påväxt (Figur 11A och B). De två enheter som hängde på farledsbojarna i det yttre hamnområdet var också borta, medan enheten som satt på Råoljekajen fanns kvar. I det inre området fanns en enhet av tre kvar. Att panelerna slets loss vid Dynabrott och Brandskärs flak samt vid de två farledsbojarna är antagligen ett resultat av påverkan av strömmar och vågor. Panelerna som försvann i det inre området har placerats ut efter anvisning från hamnpersonal men kan trots detta ha påverkats av jetströmmar skapade av fartygens propellrar. Panelernas placering är viktig för att undvika att de försvinner under den långa tid de hänger ute. De bör hänga skyddat från vågor, strömmar och jetströmmar från fartygens propellrar. I den föreliggande undersökningen hade settlingspanelerna förstärkts med slitstark lina men trots detta försvann flertalet av enheterna. Förslagsvis bör det ingå i metoden att enheterna kontrolleras under tiden de hänger ute och ersätts vid förlust om detta sker under den första månaden efter utplacering.

De enheter som återfanns hade mycket påväxt, både sett till biomassa och artantal. Analysen tog tid och beroende på graden av påväxt och att organismerna på plattorna med fördel analyseras levande kan det vara nödvändigt att ta in endast en eller två enheter åt gången. Arter kan sparas för senare analys, men många av de arter som växte på plattorna förstördes lätt när de avlägsnades.

I metoden bör det framgå mer detaljerat hur påväxten på plattorna ska analyseras. Det bör även framgå om enbart organismer som klassas som påväxt ska ingå i analysen eller om även associerad fauna ska analyseras. I metoden anges att tre delprov ska analyseras och att ytan på dessa ska anges, för att resultaten ska vara jämförbara bör ytan på delprovet som ska analyseras framgå i metoden.



Figur 11. A) Rest av settlingspanel från Dynabrott. B) Jämförelse mellan originalplatta (övre) och platta från Dynabrott (nedre).

Skrap av befintligt hårdsubstrat

Det kan vara svårt att komma åt från båt. Snorkling kan vara ett alternativ för att enklare ta proverna. Det är lätt att det skrapade materialet förloras under skrapningen varför det rekommenderas att en finmaskig håv används för att fånga upp materialet. En vattentät kamera kan användas för att fotografera innan skrapning, då många organismer skadas i och med skrapandet. Liknande svårigheter som vid analysen av settlingspanelerna framkom vid denna provtagning. Det bör framgå tydligt i metoden vilka organismer som ska analyseras; enbart påväxtorganismer eller även associerad fauna. Storlek och antal på organismer kan vara svårt att ange, då de ofta var skadade av provtagningen, framförallt havstulpanerna skadades av att skrapas loss. Analysen är tidskrävande och då den helst ska ske på levande organismer kan provtagningen behövas spridas ut över flera tillfällen, vilket innebär en större tidsåtgång.

Mobil epifauna

Provtagningen var lätt att utföra från båt, både att sätta ut och ta upp ryssjorna. Majoriteten fiskar och krabbor levde och kunde släppas tillbaka. Mätning och identifiering skedde på plats. Specialburarna som användes på ett fåtal stationer var designade att fånga invasiva främmande krabbor som blåskrabba, penselkrabba och ullhandskrabba. Burarna kan användas som komplement i

provtagningen, men i den föreliggande undersökningen fångades inga främmande arter med dem. För provtagningen av mobil epifauna föreslås en jämförelse och utvärdering av de föreslagna redskapen för att utröna om de behöver användas parallellt eller om det räcker med enstaka redskap. Det kan även vara av betydelse att testa hur länge fisket ska pågå för optimal fångst med de olika redskapen.



Figur 12. Lokal för fiske av mobil epifauna i det inre hamnområdet.

Slutsats

Övervakning av hamnar och farleder är ett viktigt instrument för att tidigt upptäcka nya främmande arter och hindra dess spridning. Övervakningen omfattar många olika sorters provtagning och täcker in många organismgrupper, från plankton till bottenlevande fauna. Framförallt analysen av det insamlade materialet tar lång tid och är kostsam. För bottenfauna och plankton fungerade provtagning och analys väl, då det för dessa moment finns vedertagna metoder. För skrap av befintlig hårdbotten samt settlingspaneler behöver metoderna förtydligas. Framförallt beskrivningen av analysen är otydlig. När det gäller settlingspanelerna bör det framgå att de är känsliga för väder och vind och bör därför förstärkas med extra lina samt placeras skyddat från mekanisk påverkan. För provtagningen av mobil epifauna föreslås en jämförelse och utvärdering av de föreslagna redskapen för att utröna om de behöver användas parallellt eller om det räcker med enstaka redskap samt under hur lång tid redskapen ska ligga ute. Båt rekommenderas till provtagningen då lokalerna är lättare att komma åt från båt än från land. Båten bör vara utrustad med vinsch eller lindragare för att underlätta den tyngre provtagningen.

Om övervakningen samordnas med annan nationell provtagning kan det ge många fördelar, vilket påpekas i undersökningstypen för främmande arter. Dels reduceras kostnaden om provtagningen för främmande arter ingår i redan existerande provtagning, dels utnyttjas den taxonomiska expertisen inom de olika områdena effektivt. I nuläget saknas dock nationell provtagning för flera av organismgrupperna. När övervakningsprogrammet för främmande arter driftsätts kan det vara fördelaktigt att anordna kalibreringstillfällen för inblandade aktörer med syfte att utbyta erfarenheter samt att säkerställa att provtagningen utförs standardiserat.



Foto: Marine Monitoring AB

Referenser

- Granhag, L. (2016). Metoder för övervakning av främmande arter. Protokoll för provtagning i hamnar och farleder. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:13. Hämtad 2017-05-04:
<https://www.havochvatten.se/hav/uppdrag--kontakt/publikationer/publikationer/2016-09-21-metoder-for-overvakning-av-frammande-arter.html>.
- Havs- och vattenmyndigheten (utkast). Undersökningstyp: Främmande arter. Granhag, L., Florin A-B., Karlsson B. och Mohlin M.
- Havs- och vattenmyndigheten (2016). Undersökningstyp Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning, Version 1:2 2016-12-08. Leonardsson, K. och Evans, S.
- Havs- och vattenmyndigheten. Lista över främmande arter i vårt närområde – alertlistan. Hämtad 2017-03-09:
<https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/arter/frammande-arter/lista-over-frammande-arter-i-vart-naromrade---alertlistan.html>.
- HELCOM. Joint decision tool on alien species introductions via Ballast Water. Hämtad 2017-03-09:
http://jointbwexemptions.org/ballast_water_RA/apex/f?p=100:LOGIN:32646210652853.
- HELCOM (2014a). Final report – HELCOM ALIENS 3. Test of the harmonized approach to ballast water management exemptions in the Baltic Sea. 56 pp.
- HELCOM (2014b). Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM: Annex C6 Guidelines concerning phytoplankton species composition, abundance and biomass.
- HELCOM (2014c). Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM: Annex C7 Mesozooplankton. Hämtad 2017-05-23:
http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Manual%20for%20Marine%20Monitoring%20in%20the%20COMBINE%20Programme%20of%20HELCOM_PartC_AnnexC7.pdf.
- HELCOM (2014d). Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM: Annex C8 Soft bottom macrozoobenthos.
- HELCOM (2015). Joint Harmonised Procedure for the Contracting Parties of HELCOM and OSPAR on the granting of exemptions under International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, Regulation A-4. 51 s. Hämtad 2017-05-23:
<http://www.helcom.fi/Documents/HELCOM%20at%20work/Groups/MARITIME/TG%20BALLAST/HELCOM-OSPAR%20Joint%20Harmonized%20Procedure%20for%20BWMC%20A-4%20exemptions.pdf>.
- IMO (2004). International Convention For The Control And Management of Ship's Ballast Water And Sediments. FN:s internationella sjöfartsorgan.
- IMO (2011). Guidelines for the control and management of ships' biofouling to minimize the transfer of invasive aquatic species (Biofouling Guidelines, MEPC.207(62). FN:s internationella sjöfartsorgan.
- Keller R. P., Geist J., Jeschke J. M. and Kühn I. (2011). Invasive species in Europe: ecology, status and policy. Environmental Sciences Europé. 23:23.

- Streftaris N., Zenetos A. and Papathanassiou E. (2005). Globalisation in marine ecosystems: the story of non-indigenous marine species across European seas. *Oceanography & Marine Biology: An annual Review*. 43, 419–453.
- Williams S. L. and Grosholz E. D (2008). The invasive species challenge in estuarine and coastal environments: Marrying management and science. *Estuaries & Coasts*. 31(1). FEB 2008. 3–20.

Bilagor

- I. Positioner och djup för provtagningen
- II. Främmande arter funna inom undersökningen
- III. Artlista växtplankton håvprov
- IV. Artlista växtplankton kvantitativa prov
- V. Artlista djurplankton 100 µm håv
- VI. Artlista djurplankton 500 µm håv
- VII. Artlista mjukbottenfauna
- VIII. Artlista settlingspaneler
- IX. Artlista befintlig hårbotten
- X. Artlista mobil epifauna
- XI. Artlista mobil epifauna specialburar
- XII. [Datarapportering till Helcom och Oskar](#)

Arter angivna i **fetstil** är främmande arter för Sverige. Bland flera av organismerna som bestämts till släkte kan potentiellt främmande arter förekomma.

För Bilaga III avser *abundansklass* medelvärde av de olika proverna.

För bilaga VIII och IX avser *förekomst* medelvärde av de olika proven.

I övriga bilagor avser det angivna antalet det sammanlagda antalet från allaprov.

Bilaga I. Positioner och djup för provtagningen

Positioner anges i WGS84; decimalgrader.

Förkortning	Betydelse	Område
FL	farled	Dynabrott och Brandskärs flak
PK	produktkaj	inre hamnområde
ROK	råoljekaj	yttre hamnområde

Prov	Datum	Latitud	Longitud	Djup (m)
FL_1_växtplankton_nät	20161004	58,293083	11,310933	10
FL_2_växtplankton_nät	20161004	58,303638	11,358735	10
FL_3_växtplankton_nät	20161004	58,291931	11,376345	10
PK_1_växtplankton_nät	20160804	58,354333	11,445083	10
PK_2_växtplankton_nät	20160804	58,360433	11,435100	10
PK_3_växtplankton_nät	20160804	58,358883	11,444433	10
ROK_1_växtplankton_nät	20160804	58,340817	11,387983	10
ROK_2_växtplankton_nät	20160804	58,339017	11,400133	10
ROK_3_växtplankton_nät	20160804	58,348917	11,403383	10
FL_1_växtplankton_vatten	20161004	58,293083	11,310933	10
FL_2_växtplankton_vatten	20161004	58,303638	11,358735	10
FL_3_växtplankton_vatten	20161004	58,291931	11,376345	10
PK_1_växtplankton_vatten	20160804	58,354333	11,445083	10
PK_2_växtplankton_vatten	20160804	58,360433	11,435100	10
PK_3_växtplankton_vatten	20160804	58,358883	11,444433	10
ROK_1_växtplankton_vatten	20160804	58,340817	11,387983	10
ROK_2_växtplankton_vatten	20160804	58,339017	11,400133	10
ROK_3_växtplankton_vatten	20160804	58,348917	11,403383	10
FL_1_djurplankton_100	20161004	58,293083	11,310933	15
FL_2_djurplankton_100	20161004	58,303638	11,358735	25
FL_3_djurplankton_100	20161004	58,291931	11,376345	15
PK_1_djurplankton_100	20160804	58,354333	11,445083	20
PK_2_djurplankton_100	20160804	58,360433	11,435100	20
PK_3_djurplankton_100	20160804	58,358883	11,444433	19
ROK_1_djurplankton_100	20160804	58,340817	11,387983	28
ROK_2_djurplankton_100	20160804	58,339017	11,400133	30
ROK_3_djurplankton_100	20160804	58,348917	11,403383	25
FL_1_djurplankton_500	20161004	58,293083	11,310933	15
FL_2_djurplankton_500	20161004	58,303638	11,358735	25
FL_3_djurplankton_500	20161004	58,291931	11,376345	15
PK_1_djurplankton_500	20160804	58,354333	11,445083	20
PK_2_djurplankton_500	20160804	58,360433	11,435100	20

Prov	Datum	Latitud	Longitud	Djup (m)
PK_3_djurplankton_500	20160804	58,358883	11,444433	19
ROK_1_djurplankton_500	20160804	58,340817	11,387983	28
ROK_2_djurplankton_500	20160804	58,339017	11,400133	30
ROK_3_djurplankton_500	20160804	58,348917	11,403383	25
FL_1A_bottenfauna	20160601	58,291367	11,290900	49
FL_1B_bottenfauna	20160601	58,291267	11,290317	49
FL_1C_bottenfauna	20160601	58,291717	11,289900	48.3
FL_2A_bottenfauna	20160601	58,301700	11,314183	45
FL_2B_bottenfauna	20160601	58,301350	11,314083	45.5
FL_2C_bottenfauna	20160601	58,301083	11,313900	45
FL_3A_bottenfauna	20160601	58,289500	11,307217	43
FL_3B_bottenfauna	20160601	58,289200	11,307267	43.5
FL_3C_bottenfauna	20160601	58,288883	11,306967	43.6
PK_1A_bottenfauna	20160602	58,361783	11,434650	12
PK_1B_bottenfauna	20160602	58,361867	11,437000	12
PK_1C_bottenfauna	20160602	58,361850	11,435717	12
PK_2A_bottenfauna	20160602	58,355933	11,447900	14
PK_2B_bottenfauna	20160602	58,355783	11,447083	14
PK_2C_bottenfauna	20160602	58,355683	11,446717	15
PK_3A_bottenfauna	20160602	58,353217	11,439033	17
PK_3B_bottenfauna	20160602	58,353283	11,439050	16
PK_3C_bottenfauna	20160602	58,354583	11,441300	19
ROK_1A_bottenfauna	20160602	58,352550	11,418850	7
ROK_1B_bottenfauna	20160602	58,352417	11,418533	6.5
ROK_1C_bottenfauna	20160602	58,352393	11,418433	5.6
ROK_2A_bottenfauna	20160602	58,348283	11,409483	4.5
ROK_2B_bottenfauna	20160602	58,348533	11,409567	8
ROK_2C_bottenfauna	20160602	58,348500	11,409950	4
ROK_3A_bottenfauna	20160602	58,337900	11,397333	32
ROK_3B_bottenfauna	20160602	58,337950	11,397183	33
ROK_3C_bottenfauna	20160602	58,337950	11,397250	33
FL_1_befintlig_hårdbotten	20160905	58,296659	11,309513	0.2
FL_2_befintlig_hårdbotten	20160905	58,296659	11,309513	0.2
FL_3_befintlig_hårdbotten	20160905	58,293084	11,310972	0.3
PK_1_befintlig_hårdbotten	20160805	58,357488	11,446906	0.5
PK_2_befintlig_hårdbotten	20160805	58,354533	11,432517	0.3
PK_3_befintlig_hårdbotten	20160805	58,352667	11,435367	0.1
ROK_1_befintlig_hårdbotten	20160805	58,348083	11,409450	0.2
ROK_2_befintlig_hårdbotten	20160905	58,340542	11,388445	0.3
ROK_3_befintlig_hårdbotten	20160905	58,339506	11,400633	0.2

Prov	Datum	Latitud	Longitud	Djup (m)
FL_1_settlingsplatta	20160611- 20160905	58,296659	11,309513	1–7
FL_2_settlingsplatta	20160611- 20160905	58,296659	11,309513	1–7
FL_3_settlingsplatta	20160611- 20160905	58,293084	11,310972	1–7
PK_1_settlingsplatta	20160607- 20161005	58,355439	11,438055	1–7
PK_2_settlingsplatta	20160607- 20161005	58,354713	11,431446	1–7
PK_3_settlingsplatta	20160607- 20161005	58,357465	11,446939	1–7
ROK_1_settlingsplatta	20160607- 20161005	58,347107	11,407725	1–7
ROK_2_settlingsplatta	20160607- 20161005	58,340542	11,388445	1–7
ROK_3_settlingsplatta	20160607- 20161005	58,339506	11,400633	1–7
FL_1_mob_epifauna	20161026	58,293470	11,323910	2,5
FL_2_mob_epifauna	20161026	58,295790	11,329670	3,5
FL_3_mob_epifauna	20161026	58,298500	11,330080	2,5
PK_1_mob_epifauna	20161025	58,350670	11,449380	2
PK_2_mob_epifauna	20161025	58,363450	11,434860	3,5
PK_3_mob_epifauna	20161025	58,358670	11,409960	2,5
ROK_1_mob_epifauna	20161025	58,345430	11,391080	2,5
ROK_2_mob_epifauna	20161025	58,341700	11,405320	7,5
ROK_3_mob_epifauna	20161025	58,333020	11,402300	4

Bilaga II. Främmande arter funna inom undersökningen

Taxon	Svenskt namn	Provtagning	Station
<i>Karenia mikimotoi</i>	(ett encelligt plankton tillhörande dinoflagellater)	växtplankton	PK1, PK2, PK3, ROK1, ROK2,ROK3
<i>Mnemiopsis leidyi</i>	amerikansk kammanet	djurplankton	alla
<i>Dasysiphonia japonica</i>	japanplym	settlingspaneler	PK2, ROK1
<i>Crassostrea gigas</i>	japanskt jätteostron	skrap och settlingspaneler	PK1, PK2, ROK1
<i>Amphibalanus improvisus</i>	slät havstulpan	skrap och settlingspaneler	PK2, ROK1

Bilaga III. Artlista växtplankton håvprov

Abundansklass	Betydelse
1	enstaka cell
2	några få celler
3	1–10 % av totala antalet celler
4	10–50 % av totala antalet celler
5	50 % eller mer av totala antalet celler

Taxon	Abundans- klass	Taxon	Abundans- klass
<i>Alexandrium</i> spp.	1	<i>Eucampia zodiacus</i>	1
<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i>	2	<i>Gonyaulax</i> spp.	2
<i>Anabaena</i> spp.	1	<i>Guinardia delicatula</i>	2
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	3	<i>Guinardia flaccida</i>	2
<i>Cerataulina pelagica</i>	3	<i>Gymnodinium</i> spp.	2
<i>Ceratium furca</i>	2	<i>Gyrosigma</i> spp.	1
<i>Ceratium fusus</i>	2	<i>Heterocapsa</i> spp.	1
<i>Ceratium horridum</i>	2	<i>Heterocapsa triquetra</i>	2
<i>Ceratium lineatum</i>	2	<i>Katodinium glaucum</i>	1
<i>Ceratium macroceros</i>	1	<i>Leptocylindrus danicus</i>	3
<i>Ceratium tripos</i>	2	<i>Leptocylindrus minimus</i>	2
<i>Chaetoceros</i> spp.	2	<i>Lingulodinium polyedrum</i>	3
<i>Chaetoceros affinis</i>	2	<i>Mesodinium rubrum</i>	1
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	2	<i>Navicula</i> spp.	2
<i>Chaetoceros danicus</i>	2	<i>Nitzschia longissima</i>	2
<i>Chaetoceros debilis</i>	2	<i>Nodularia spumigena</i>	1
<i>Chaetoceros minimus</i>	2	<i>Paralia sulcata</i>	2
<i>Chaetoceros socialis</i>	2	<i>Peridinium</i> spp.	3
<i>Chaetoceros tenuissimus</i>	2	<i>Pleurosigma</i> spp.	1
<i>Chaetoceros thronsenii</i> var. <i>thronsenii</i>	2	<i>Polykrikos schwartzii</i>	1
<i>Ciliophora</i>	2	<i>Proboscia alata</i>	3
<i>Cryptomonas</i>	2	<i>Proboscia indica</i>	2
<i>Cylindrotheca closterium</i>	2	<i>Prorocentrum lima</i>	1
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	3	<i>Prorocentrum micans</i>	3
<i>Dictyocha fibula</i>	2	<i>Prorocentrum redfieldii</i>	2
<i>Dictyocha speculum</i>	2	<i>Protoberidinium</i> spp.	1
<i>Dinobryon</i> spp.	1	<i>Protoberidinium brevipes</i>	2
<i>Dinophysis acuminata</i>	3	<i>Protoberidinium claudicans</i>	2
<i>Dinophysis acuta</i>	1	<i>Protoberidinium conicum</i>	2
<i>Dinophysis norvegica</i>	2	<i>Protoberidinium crassipes</i>	1
<i>Dinophysis rotundata</i>	1	<i>Protoberidinium divergens</i>	2
<i>Diplopsalis</i> cpx.	2	<i>Protoberidinium granii</i>	2
<i>Ditylum brightwellii</i>	2	<i>Protoberidinium pallidum</i>	1
<i>Ebria tripartita</i>	2	<i>Protoberidinium pellucidum</i>	1

Taxon	Abundans- klass	Taxon	Abundans- klass
<i>Prymnesiales</i>	1	<i>Scrippsiella</i> spp.	3
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	3	<i>Skeletonema marinoi</i>	4
<i>Pseudo-nitzschia seriata</i> cf. <i>seriata</i>	2	<i>Striatella unipunctata</i>	1
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	2	<i>Telonema subtile</i>	1
<i>Pyramimonas</i>	1	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	1
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>semispina</i>	1	<i>Thalassiosira</i> spp.	1
<i>Rhizosolenia pungens</i>	2	<i>Thalassiosira rotula</i>	2
<i>Rhizosolenia setigera</i>	1	<i>Tintinnopsis</i> spp.	1

Bilaga IV. Artlista växtplankton kvantitativa prov

Taxon	Antal totalt	Taxon	Antal totalt
<i>Alexandrium</i> spp.	829	<i>Dinobryon</i> spp.	10384
<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i>	2543	<i>Dinobryon balticum</i>	1770
<i>Amphidinium</i> spp.	307	<i>Dinobryon faculiferum</i>	17404
<i>Amphidinium sphenoides</i>	1462	<i>Dinophysis acuminata</i>	3038
<i>Anabaena</i> spp.	100	<i>Dinophysis norvegica</i>	302
<i>Apedinella radians</i>	7084	<i>Diplopsalis cpx.</i>	149
<i>Aphanothece</i>	1774	<i>Ditylum brightwellii</i>	150
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	23332	<i>Ebria tripartita</i>	5268
<i>Azadinium</i> spp.	1778	<i>Eutreptiella braarudii</i>	2910
<i>Bacteriastrium hyalinum</i>	357	<i>Eutreptiella gymnastica</i>	1728
<i>Cerataulina pelagica</i>	42711	<i>Gonyaulax</i> spp.	597
<i>Ceratium furca</i>	349	<i>Guinardia delicatula</i>	1606
<i>Ceratium fusus</i>	1048	<i>Guinardia flaccida</i>	599
<i>Ceratium horridum</i>	50	Gymnodiniales	62528
<i>Ceratium lineatum</i>	1100	<i>Gyrodinium</i> spp.	298
<i>Ceratium longipes</i>	101	<i>Gyrodinium flagellare</i>	45480
<i>Ceratium tripos</i>	400	<i>Gyrodinium spirale</i>	1393
<i>Chaetoceros</i> spp.	23398	<i>Heterocapsa</i> sp.	84969
<i>Chaetoceros affinis</i>	3980	<i>Heterocapsa rotundata</i>	297857
<i>Chaetoceros contortus</i>	765	<i>Heterocapsa cf. triquetra</i>	3366
<i>Chaetoceros danicus</i>	403	<i>Karenia mikimotoi</i>	14328
<i>Chaetoceros decipiens</i>	918	<i>Katablepharis cf. remigera</i>	3566
<i>Chaetoceros cf. densus</i>	255	<i>Katodinium glaucum</i>	2131
<i>Chaetoceros laciniosus</i>	612	<i>Laboea strobila</i>	151
<i>Chaetoceros minimus</i>	176473	<i>Leptocylindrus danicus</i>	71892
<i>Chaetoceros socialis</i>	165566	<i>Leptocylindrus minimus</i>	120543
<i>Chaetoceros tenuissimus</i>	635195	<i>Leucocryptos marina</i>	16018
<i>Chaetoceros thronsdensis</i> var. <i>thronsdensis</i>	47443	<i>Licmophora</i> spp.	458
Chlorodendrales	14163	<i>Lingulodinium polyedrum</i>	4283
Ciliophora	21575	<i>Mesodinium rubrum</i>	9211
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	51	<i>Navicula</i> spp.	458
Craspedophyceae	8879	<i>Nitzschia longissima</i>	29226
Cryptomonadales	939168	<i>Noctiluca scintillans</i>	151
<i>Cylindrotheca closterium</i>	149747	<i>Nodularia baltica</i>	150
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	35448	<i>Nodularia spumigena</i>	100
<i>Dictyocha fibula</i>	1007	Peridinales	1028088
<i>Dictyocha speculum</i>	451	<i>Plagioselmis prolunga</i>	26618
<i>Polykrikos schwartzii</i>	250	<i>Pseudo-nitzschia seriata</i> cf. <i>seriata</i>	1240
<i>Proboscia alata</i>	6568	<i>Pseudopedinella pyriformis</i>	6878
<i>Proboscia indica</i>	204	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	405

Taxon	Antal totalt	Taxon	Antal totalt
<i>Prorocentrum micans</i>	23895	<i>Pyramimonas</i> spp.	134709
<i>Prorocentrum redfieldii</i>	38380	<i>Quadricoccus euryhalinicus</i>	10644
<i>Protoceratium reticulatum</i>	100	<i>Rhizosolenia hebetata</i> cf. <i>semispina</i>	50
<i>Proto-peridinium</i> spp.	348	<i>Rhizosolenia pungens</i>	504
<i>Proto-peridinium brevipes</i>	4912	<i>Rhizosolenia setigera</i>	552
<i>Proto-peridinium claudicans</i>	100	<i>Scrippsiella</i> cpx.	135364
<i>Proto-peridinium conicum</i>	50	<i>Skeletonema marinoi</i>	4348643
<i>Proto-peridinium crassipes</i>	248	<i>Striatella unipunctata</i>	50
<i>Proto-peridinium depressum</i>	49	<i>Teleaulax</i> spp.	63891
<i>Proto-peridinium divergens</i>	450	<i>Telonema subtile</i>	8874
<i>Proto-peridinium granii</i>	1191	<i>Thalassiosira</i> spp.	306
<i>Proto-peridinium pellucidum</i>	99	<i>Thalassiosira anguste-lineata</i>	100
Prymnesiales	154537	Unicell spp.	1579244
<i>Pseudanabaena</i> spp.	750	Unidentified flagellated eukaryots spp.	1484182
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	119332		

Bilaga V. Artlista djurplankton 100 µm håv

Taxon	Antal totalt	Taxon	Antal totalt
<i>Acartia</i> spp.	50912	Harpacticoida	1344
<i>Acartia clausi</i>	19632	Isopoda	128
Anomura	128	<i>Microsetella</i> spp.	96
Appendicularia	4672	<i>Mnemiopsis leidyi</i>	<u>65</u>
Bivalvia	59776	<i>Oikopleura</i> spp.	14144
Brachyura	128	<i>Oithona</i> spp.	56968
<i>Calanus</i> spp.	736	<i>Oncaea</i> spp.	416
<i>Calanus finmarchicus</i>	1456	Oncaeidae	128
<i>Candacia</i> spp.	32	<i>Paracalanus</i> spp.	89632
<i>Centropages</i> spp.	2004	<i>Penilia avirostris</i>	5184
<i>Centropages hamatus</i>	128	<i>Pleurobrachia pileus</i>	35
<i>Centropages typicus</i>	888	<i>Podon</i> spp.	6656
Chaetognatha	576	Poecilostomatoida	64
Cirripedia	1536	Polychaeta	2688
Cladocera	256	Pontellidae	128
Cnidaria	256	<i>Pseudocalanus</i> spp.	6064
Copepoda	8128	Rotifera	64
Corycaeidae	208	<i>Sagitta</i> spp.	256
Ctenophora	1280	Siphonophora	64
Cyclopoida	1776	<i>Temora longicornis</i>	4688
Doliolidae	512	Thaliacea	3520
Echinodermata	704	Thecosomata	10688
<i>Evadne</i> spp.	11648	Tintinida	384
Gastropoda	27904		

Bilaga VI. Artlista djurplankton 500 µm håv

Taxon	Antal totalt	Taxon	Antal totalt
<i>Acartia</i> spp.	188	Invertebrata	192
<i>Acartia clausi</i>	1097	<i>Isias</i> spp.	2
Anomura	1912	<i>Isias claviceps</i>	8
Appendicularia	1376	<i>Isias clavipes</i>	8
Bivalvia	1032	Isopoda	64
Bosmina	192	<i>Mnemiopsis leidyi</i>	606
Brachyura	784	<i>Monstrilla</i> spp.	2
<i>Calanus finmarchicus</i>	5003	Nemertea	64
Candacia	12	<i>Oikopleura</i> spp.	1912
Caridea	1192	<i>Oithona</i> spp.	1004
<i>Centropages</i> spp.	114	<i>Oncaea</i> spp.	20
<i>Centropages hamatus</i>	96	Ostracoda	64
<i>Centropages typicus</i>	768	Paracalanus	395
Chaetognatha	576	<i>Penilia avirostris</i>	9952
Cirripedia	144	Phoronida	136
Cnidaria	2728	Platyhelminthes	64
Coelenterata	64	<i>Pleurobrachia pileus</i>	120
Copepoda	1216	<i>Podon</i> spp.	3648
Corycaeidae	24	Polychaeta	768
Ctenophora	3960	Pontellidae	8
Cyclopoida	2	<i>Pseudocalanus</i> spp.	72
Decapoda	128	Rotifera	192
Doliolidae	7816	<i>Sagitta</i> spp.	72
Echinodermata	704	Siphonophora	192
Euphausiacea	328	<i>Temora longicornis</i>	700
<i>Evadne</i> spp.	1248	Thaliacea	8448
Fish larvae	64	Thecosomata	5376
Gastropoda	2448	Tintinida	128
Harpacticoida	16		

Bilaga VII. Artlista mjukbottenfauna

Taxon	Antal totalt	Taxon	Antal totalt
<i>Abra alba</i>	1	<i>Harmothoe imbricata</i>	6
<i>Abra nitida</i>	24	<i>Harmothoe</i> sp.	1
<i>Alvania punctura</i>	1	<i>Harpinia pectinata</i>	1
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	9	<i>Heteromastus filiformis</i>	2
<i>Ampharete lindstroemi</i>	2	<i>Holothuroidea</i>	1
<i>Ampharete</i> sp.	1	<i>Holothuroidea</i> sp.	4
<i>Amphiura chiajei</i>	168	<i>Hyala vitrea</i>	70
<i>Amphiura filiformis</i>	746	<i>Jassa falcata</i>	1
<i>Anobothrus gracilis</i>	7	<i>Lepidonotus squamatus</i>	1
<i>Bathyporeia sarsi</i>	1	<i>Leptasterias</i> cf. <i>muelleri</i>	1
<i>Bivalvia indet</i>	1	<i>Leucothoe liljeborgi</i>	3
<i>Brissopsis lyrifera</i>	2	<i>Levinsenia gracilis</i>	10
<i>Capitella capitata</i>	24	<i>Liocarcinus holsatus</i>	1
Caprellidae	1	<i>Lipobranchus jeffreysii</i>	2
<i>Chaetozone setosa</i>	13	<i>Lumbrineris fragilis</i>	1
<i>Chamelea striatula</i>	2	<i>Lumbrineris gracilis</i>	2
Chironomidae	6	<i>Lumbrineris</i> sp.	7
<i>Corbula gibba</i>	27	<i>Magelona minuta</i>	26
Coromorphidae	3	<i>Maldane sarsi</i>	1
<i>Corophium affine</i>	2	<i>Mangelia attenuata</i>	1
<i>Corophium volutator</i>	4	<i>Melinna albicincta</i>	101
<i>Cylichna cylindracea</i>	4	<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	7
<i>Dexamine spinosa</i>	1	<i>Microdeutopus</i> sp.	1
<i>Diastylis bradyi</i>	2	<i>Mimachlamys varia</i>	1
<i>Diastylodes biplicata</i>	1	<i>Monoculodes</i> cf. <i>carinatus</i>	3
<i>Diplocirrus glaucus</i>	80	<i>Mya truncata</i>	7
<i>Diplocirrus hirsutus</i>	1	<i>Mysella bidentata</i>	232
<i>Echinocardium cordatum</i>	7	<i>Mytilus</i> sp. juvenil	1
<i>Echinocyamus pusillus</i>	13	<i>Nassarius nitidus</i>	2
<i>Ennucula tenuis</i>	5	<i>Nassarius pygmaeus</i>	2
<i>Eriopisa elongata</i>	1	Nemertea	37
<i>Eteone</i> cf. <i>longa</i>	2	<i>Nephtys hombergi</i>	2
<i>Euchone</i> sp.	1	<i>Nephtys incisa</i>	47
<i>Eudorella emarginata</i>	20	<i>Nephtys kersivalensis</i>	2
<i>Eumida</i> sp.	1	Nereida	1
Galatheidae juvenil	1	<i>Notomastus latericus</i>	1
<i>Galathowenia occulata</i>	1	<i>Nucula nitidosa</i>	91
<i>Gammarus locusta</i>	4	Oligochaeta	19
<i>Goniada maculata</i>	2	<i>Ophelia borealis</i>	3
Gastropoda	1	<i>Ophiodromus flexuosus</i>	2
<i>Glycera alba</i>	4	<i>Ophiura robusta</i>	3
<i>Golfingia vulgaris</i>	1	<i>Orbinia sertulata</i>	1
<i>Goniada maculata</i>	3	<i>Pectinaria auricoma</i>	17

Taxon	Antal totalt	Taxon	Antal totalt
<i>Pectinaria belgica</i>	3	<i>Scalibregma inflatum</i>	50
<i>Pectinaria koreni</i>	1	<i>Scolecopsis tridentata</i>	2
<i>Phaxas pellucida</i>	4	<i>Scoloplos armiger</i>	20
<i>Philine aperta</i>	3	<i>Sphaerodorum flavum</i>	1
<i>Pholoe baltica</i>	33	<i>Spionidae</i> sp.	4
<i>Phoronis muelleri</i>	70	<i>Spiophanes kroeyeri</i>	2
<i>Phyllodoce</i> cf. <i>groenlandica</i>	2	<i>Syllidae</i> sp.	1
<i>Platynereis dumerilii</i>	35	<i>Syllis armillaris</i>	1
<i>Polychaeta</i> sp.	1	<i>Tellimya</i> cf. <i>ferruginosa</i>	3
<i>Polycirrus plumosus</i>	4	<i>Tellimya ferruginosa</i>	4
<i>Polynoidae</i> sp.	2	<i>Terebellides stroemi</i>	14
<i>Praxillella affinis</i>	32	<i>Thracia convexa</i>	2
<i>Prionospio</i> cf. <i>banyulensis</i>	1	<i>Thyasira flexuosa</i>	8
<i>Prionospio cirrifer</i>	6	<i>Thyasira</i> sp.	1
<i>Prionospio fallax</i>	1	<i>Thysanocardia procera</i>	3
<i>Prionospio</i> sp.	2	<i>Trichobranchus roseus</i>	13
<i>Pusillina sarsi</i>	2	<i>Turbellaria</i>	3
<i>Retusa truncatula</i>	1	<i>Westwoodilla hyalina</i>	3
<i>Rhodine gracilor</i>	3		

Bilaga VIII. Artlista settlingspaneler

Förekomst	Betydelse
Ovanlig	<5% täckningsgrad
Vanlig	5-25% täckningsgrad
Mycket vanlig	25-75% täckningsgrad
Dominerande	>75% täckningsgrad

Taxon	Förekomst
<i>Amphibalanus improvisus</i>	dominerande
<i>Ascidia virginea</i>	ovanlig
<i>Ascidella aspersa</i>	ovanlig
<i>Botryllus leachii</i>	vanlig
<i>Brogniartella byssoides</i>	ovanlig
Bryozoa	ovanlig
<i>Ceramium virgatum</i>	ovanlig
<i>Chaetomorpha</i> sp.	ovanlig
<i>Ciona intestinalis</i>	dominerande
<i>Cladophora</i> sp.	ovanlig
<i>Crassostrea gigas</i>	vanlig
<i>Cryptosula pallasiana</i>	vanlig
<i>Cystoclonium purpureum</i>	ovanlig
<i>Dasysiphonia japonica</i>	vanlig
<i>Leucosolenia botryoides</i>	ovanlig
<i>Membranipora membranacea</i>	vanlig
<i>Mytilus edulis</i>	mycket vanlig
<i>Obelia</i> cf. <i>longissima</i>	mycket vanlig
<i>Osmundea truncata</i>	ovanlig
<i>Pododesmus patelliformis</i>	ovanlig
<i>Polysiphonia fibrilosa</i>	ovanlig
<i>Polysiphonia phycoides</i>	ovanlig
<i>Polysiphonia</i> sp.	ovanlig
<i>Pomatoceros triqueter</i>	vanlig
<i>Sagartiogeton laceratus</i>	ovanlig
<i>Sagartiogeton</i> sp.	ovanlig
<i>Sphacellaria</i> sp.	ovanlig
<i>Ulva</i> sp.	ovanlig

Bilaga IX. Artlista befintlig hårdbotten

Förekomst	Betydelse
Ovanlig	<5% täckningsgrad
Vanlig	5-25% täckningsgrad
Mycket vanlig	25-75% täckningsgrad
Dominerande	>75% täckningsgrad

Taxon	Förekomst
<i>Amphibalanus improvisus</i>	dominerande
<i>Balanus creantus</i>	vanlig
Bryozoa	ovanlig
<i>Caprella linearis</i>	ovanlig
<i>Ceramium</i> sp.	dominerande
<i>Chordaria flagelliformis</i>	vanlig
<i>Ciona intestinalis</i>	vanlig
<i>Cladophora</i> sp.	vanlig
<i>Crassostrea gigas</i>	ovanlig
<i>Enteromorpha</i> sp.	ovanlig
<i>Phaeophyceae</i>	ovanlig
<i>Fucus vesiculosus</i>	ovanlig
<i>Mytilus edulis</i>	dominerande
<i>Petalonia fascia</i>	ovanlig
<i>Polysiphonia</i> sp.	vanlig
<i>Ulva</i> sp.	ovanlig
<i>Ulva</i> / <i>Enteromorpha</i>	vanlig

Bilaga X. Artlista mobil epifauna

Taxon	Svenskt namn	Antal totalt
<i>Acantholabrus palloni</i>	Brunsnultra	1
<i>Cancer pagurus</i>	Krabbtaska	3
<i>Carcinus maenas</i>	Strandkrabba	122
<i>Gadus morhua</i>	Torsk	4
<i>Labrus bergylta</i>	Berggylta	7
<i>Merlangius merlangus</i>	Vitling	2
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Rötsimpa	6
<i>Pollachius pollachius</i>	Lyrtsk	2
<i>Symphodus melops</i>	Skärsnultra	11
<i>Taurulus bubalis</i>	Oxsimpa	9
<i>Zoarces viviparus</i>	Tånglake	1

Bilaga XI. Artlista mobil epifauna specialburar

Taxon	Svenskt namn	Antal totalt
<i>Carcinus maenas</i>	Strandkrabba	35
<i>Centrolabrus exoletus</i>	Grässnultra	3
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Stensnultra	13
<i>Gobius niger</i>	Svart smörbult	7
<i>Liocarcinus navigator</i>	Simkrabba	1

Bilaga XII. Datarapportering till Helcom och Oskar

[Exceltabeller för rapportering av data till databasen Joint decision support tool on alien species introductions via Ballast Water \(Helcom\).](#)