

Vidareutveckling och test av övervakning av främmande arter



Extended Rapid Assessment Survey – eRAS



Rapport 2020:23

**Havs
och Vatten
myndigheten**

Vidareutveckling och test av övervakning av främmande arter

Extended Rapid Assessment Survey – eRAS

JOHANNA BERGKVIST

MARINA MAGNUSSON

ERIKA NORLINDER

**KVALITETSGRANSKNING:
RUTGER ROSENBERG**

Den här rapporten har tagits fram av Havs- och vattenmyndigheten.
Myndigheten ansvarar för rapportens innehåll och slutsatser.

© HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN | Datum: 2020-09-23

ISBN 978-91-88727-87-9 | Omslagsfoto: Johanna Bergkvist, Marine Monitoring AB (CC BY)

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

Förord

I arbetet med att ta fram ett nationellt övervakningssystem för främmande arter enligt EU:s havsmiljödirektiv har Havs- och vattenmyndigheten drivit flera utvecklingsprojekt sedan 2013. Detta har resulterat i ett nytt övervakningsprogram av främmande arter i havsmiljön som sattes i drift 2019. Metoderna och genomförandet beskrivs i föreliggande rapport.

Invasiva arter är ett globalt problem som behandlas på FN- och EU-nivå och i de regionala havsmiljökonventionerna Helcom och Oskar, med krav och åtaganden att upprätta övervakningssystem i marin miljö. Övervakningssystemet ska tidigt kunna upptäcka invasiva främmande arter som riskerar att negativt påverka ekosystems funktion och den biologiska mångfalden, inklusive arter som ännu inte introducerats.

De traditionella miljöövervakningsprogrammen designades främst för att följa upp långsiktiga och storskaliga förändringar i miljön. Den nya övervakningen möjliggör också att följa förändringar i förekomst av invasiva arter i större skala.

Övervakningsdata ska utgöra underlag för att besluta om vilka och var åtgärder kan sättas in för att ge störst effekt. Övervakningsdata ska också bidra till bedömningar av vilket bidrag främmande arter har för miljöstatus i Östersjön och Nordsjön, men också för att följa upp de nationella miljömålen.

Fältundersökningarna görs med förenklade och kostnadseffektiva insamlingsmetoder och kompletteras genom medborgarforskning. Metoderna har tagits fram under en process via havsmiljödirektivets och FN:s barlastvattenkonvention, samt genom regional koordinering i Helcom och Oskar. De följer i stort sett Helcoms riktlinjer, anpassad för svenska förutsättningar och syften. För svensk del har insatser från Chalmers, Transportstyrelsen och SMHI tillsammans med HaV resulterat i flera rapporter och underlag.

Vi kan förvänta oss att övervakning av främmande arter inom en snar framtid kommer att bli effektivare med kompletterande variabler och säkrare med genetisk artidentifiering.

Rapporten riktar sig främst till nationella myndigheter och utförare av övervakning, samt kommuner, länsstyrelser, mark- och fiskerättsägare. Även vid prövning av vattenverksamheters miljöpåverkan med behov av specifika inventeringar/karteringar kan metoderna tillämpas. Dessutom kan rapporten vara av intresse för ideella organisationer och allmänheten i deras arbete mot invasiva främmande arter.

Ansvarig för utvecklingsprojektet och redaktör var utredaren Erland Lettevall.

Havs- och vattenmyndigheten 2020-09-24

Mikael Krysell, enhetschef

Sammanfattning

Marine Monitoring AB har på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten testat och utvärderat metoder för löpande övervakning av marina främmande arter i hamnar, med huvudsyftet att tidigt upptäcka introduktion av främmande arter i landet. Sedan tidigare finns ett fältprotokoll för inventering av främmande arter inför dispensprövning enligt barlastvattenkonventionen och havsmiljökonventionerna Helcom och Oskar. I denna rapport testas en mer tids- och kostnadseffektiv metod. Metoden kallas för *Rapid Assessment Survey* (RAS) och ingår som en av flera metoder i Helcoms övervakningsprogram för främmande arter. Provtagningen fokuserar på hårbottenorganismer och lokaler som prioriteras är hamnar, marinor och vattenbruksanläggningar, alla är "hotspots" för introduktion av främmande arter. RAS kan även utökas till att innefatta artificiella habitat och påväxtpaneler och kallas då *extended Rapid Assessment Survey* (eRAS). Det är den utökade undersökningen som testats här.

Då metoden tagits fram för Östersjön fokuserades undersökningen till Östersjön. De besökta lokalerna är Nynäshamns hamn och gästhamn samt Bullandö marina. På västkusten besöktes råoljehamnen i Brofjorden i Lysekil.

Totalt dokumenterades 84 taxa varav sju anses vara främmande för svenska vatten: slät havstulpan (*Amphibalanus improvisus*), havsborstmasken *Boccardiella ligierica*, hydrozoen *Cordylophora caspia*, havsborstmasken *Marenzelleria sp.*, sandmussla (*Mya arenaria*), svartmunnad smörbult (*Neogobius melanostomus*) och nyazeeländsk tusensnäck (*Potamopyrgus antipodarum*). En del av dessa arter har funnits i svenska vatten sedan lång tid tillbaka.

Metoderna som använts fungerade generellt bra, men det är viktigt att vara medveten om förutsättningarna för metoderna. Då fokus ligger på hårbottenorganismer riskerar vissa grupper att överses. Detta gäller framförallt plankton och bottenfauna i sediment. En svårighet var tillgång till hårbottenytor i de stora hamnarna. För att det ska vara tids- och kostnadseffektivt ställs krav på utföraren, framförallt krävs taxonomisk kunskap och kännedom om den inhemska floran och faunan. Provtagningen går troligen snabbare med tiden om den upprepas i samma hamnar. Utökningen från RAS till eRAS ledde sannolikt till att fler främmande arter hittades. Därför rekommenderar vi att eRAS används för framtida övervakning. Val av undersökningslokaler bör ske efter bedömning av risk för introduktion av främmande arter med hjälp av spridningsmodeller utifrån naturlig spridning, vektorer och spridningsvägar för mänsklig spridning. Dessutom behöver man värdera resultat av tidigare undersökningar och göra expertbedömningar.

Summary

Marine Monitoring AB has, on behalf of the Swedish Agency for Marine and Water Management, tested and evaluated methods for continuous surveillance of marine alien aquatic species in ports. The major aim for the surveillance system is early detection of introductions of alien species. There is a program in place for control of alien species related to exemptions according to the ballast water management convention and the sea conventions Oskar and Helcom. The methods evaluated in this report aims to be more time and cost effective. It is called *Rapid Assessment Survey* (RAS) and is a part of Helcom Monitoring program on non-indigenous species. In this method, the sampling focuses on hard bottom organisms and takes place in hotspots for alien introductions consisting of ports, marinas and aquaculture sites. RAS can be broadened to *extended Rapid Assessment Survey* (eRAS) and then also include artificial habitats and fouling plates. This extended protocol is tested here.

Since the methods are developed for the Baltic the sampling was concentrated to that area. The Port of Nynäshamn, the Nynäshamn guest harbour and Bullandö marina was surveyed. Part of the harbour belonging to Preem AB in Brofjorden on the Swedish west coast was also investigated.

A total of 84 taxa was recorded. Seven of these are considered alien to Swedish waters: bay barnacle (*Amphibalanus improvisus*), mudworm (*Boccardiella ligierica*), freshwater hydroid (*Cordylophora caspia*), red gilled mudworm (*Marenzelleria* sp.), soft-shell clam (*Mya arenaria*), round goby (*Neogobius melanostomus*) and New Zealand mud snail (*Potamopyrgus antipodarum*). Some of these species has been recorded in Swedish waters for a long time.

The methods tested worked well in general, but it is important to be aware of the conditions of eRAS. As focus is on hard bottom organisms some groups are overlooked, especially plankton and benthic fauna in soft bottoms. One difficulty encountered was access to hard bottom structures in the large ports. Demands are put on the people performing the survey for it to be time and cost effective, especially on the taxonomic knowledge and knowledge on the native flora and fauna. Time spent on each sampling location is likely to be reduced with repeated sampling. Extension of the survey from RAS to eRAS most probably led to the discovery of more alien species and it is recommended that eRAS is used for monitoring in the future. Choice of sampling locations should be done according to risk of introduction of alien species based on modelling of vectors and pathways of human aided spread. In addition, one need to evaluate result of previous surveys expert assessments.

Innehåll

1	Bakgrund	7
1.1	Uppdraget	7
1.2	Bakgrund	7
2	Metod	9
2.1	Provtagningsområden	9
2.2	Provtagning	12
2.2.1	Rapid assessment survey (RAS)	12
2.2.2	Artificiella habitat	13
2.2.3	Påväxtorganismer från senaste året	13
3	Resultat	15
3.1	RAS	15
3.2	Artificiella habitat	15
3.3	Påväxtorganismer från senaste året	16
3.4	Tidsåtgång	16
4	Utvärdering	17
4.1.1	RAS	17
4.1.2	Artificiella habitat	18
4.1.3	Påväxtorganismer från senaste året	19
4.1.4	Tidsåtgång	19
4.2	Förslag på förbättringar av metodik och undersökningstyp	20
5	Slutsats	21
6	Referenser	22
7	Bilagor	24

1 Bakgrund

1.1 Uppdraget

På uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten har Marine Monitoring AB testat och utvärderat metoder för en mer effektiv löpande nationell övervakning av främmande arter i hamnar. Metoderna har utvecklats inom Helcom dels för att underlätta bedömning av främmande arters påverkan på Östersjön, dels för tidig upptäckt av nya introduktioner eller förändrat utbredningsmönster av redan förekommande arter i Sveriges kustområden.

1.2 Bakgrund

Spridningen av marina främmande arter är ett globalt problem. Organismerna sprids främst med barlastvatten och som påväxt, eller "settling", på fartygsskrov. Till skillnad mot främmande arter på land så är främmande arter i havet näst intill omöjliga att utrota när de väl etablerats. Det är anledningen till att fokus ligger på att förhindra att de sprids samt att övervaka tillkomsten av nya främmande arter. Inom EU:s havsmiljödirektiv (2008/56/EG) är målet att "främmande arter som har införts genom mänsklig verksamhet håller sig på nivåer som inte förändrar ekosystemen negativt". För att nå målet är det viktigt att känna till statusen för de främmande arter som förekommer, samt takten med vilken nya arter tillkommer.

Barlastkonventionen, antagen av FN:s Internationella sjöfartsorganisation (IMO), trädde i kraft i september 2017. Enligt konventionen ska alla fartyg i internationell trafik behandla sitt barlastvatten enligt speciella kriterier. Dispens för utsläpp av orenat barlastvatten kan beviljas för fartyg i trafik mellan två hamnar, undantag ska baseras på riktlinjerna för riskbedömning som bygger på undersökningar av de hamnar och lokaler som dispensen avser. En gemensam metodstandard för övervakning av främmande arter i hamnar har tagits fram inom Helcom och Oskar (Helcom 2013). Det är ett omfattande protokoll där prover tas för växt- och djurplankton, mjukbottenlevande makrofauna och makroflora, påväxtorganismer samt rörlig epifauna. Provtagningen är tidskrävande och därför har ett *Rapid Assessment Protocol* (RAS) tagits fram. RAS fokuserar på hårbottenorganismer och innefattar ingen provtagning av plankton och endast en begränsad provtagning av infauna i sediment. Provtagningen utförs i hotspots bestående av hamnar, marinor, vattenbruksanläggningar och kylanläggningar. Främmande arter sprids först till hamnar som anlöps av stora fartyg som tar in stora mängder barlastvatten. Från etableringar i stora hamnar eller vid lokaler med vattenbruk kan de spridas vidare med mindre fartyg och fritidsbåtar, därför utförs RAS även i småbåtshamnar. RAS har testats i Tyskland sedan 2009 och har visat sig vara ett praktiskt tillvägagångssätt för att övervaka främmande arter (e-mail från Dagmar Lackschewitz, 20170505). Förutsatt att taxonomisk expertis finns så är RAS relativt lätt att genomföra med begränsade resurser, det krävs till exempel ingen båt. För att utöka effektiviteten av RAS kan artificiella habitat och påväxtpaneler läggas till

undersökningen. Användandet av dessa ökar chanserna att hitta små arter eller arter som lever djupare än vad som nås med skrapa eller håv. Den utökade undersökningen kallas *extended Rapid Assessment Survey* (eRAS).

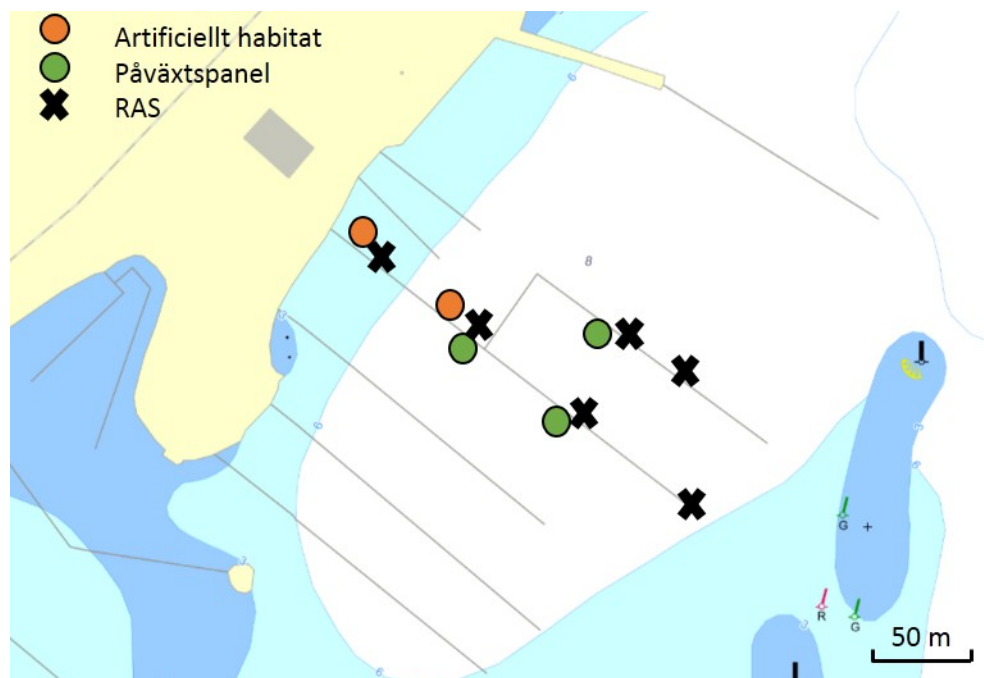
2 Metod

2.1 Provtagningsområden

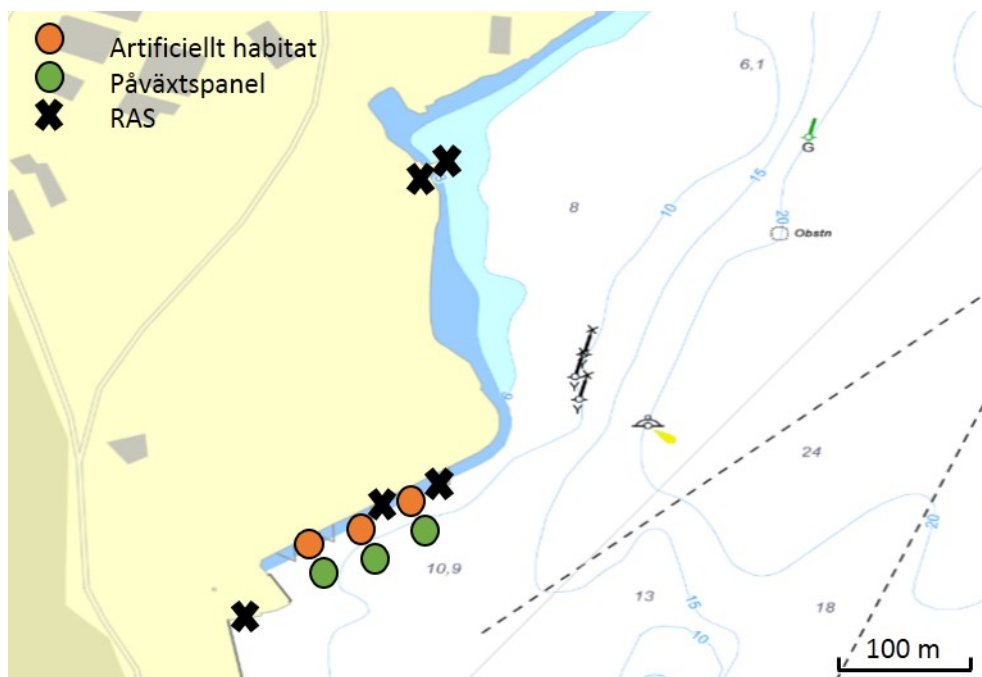
Tre lokaler i Östersjön valdes ut för provtagning, två i Nynäshamn och en på Värmdö. I Nynäshamn undersöktes gästhamnen (figur 1) och hamnen (figur 2), avståndet mellan hamnarna är cirka en kilometer. Nynäshamns gästhamn har plats för cirka 400 fritidsbåtar. Nynäshamns hamn trafikeras av färjor och fraktfartyg till Gotland samt Gdansk och Gdynia i Polen och Ventspils i Lettland. Hamnen tar även emot stora internationella kryssningsfartyg som inte kan eller vill gå in genom Stockholms skärgård. Bullandö marina (figur 3) på Värmdö är en av Stockholm skärgårds största småbåtshamnar med plats för 1400 båtar.

På Västkusten valdes Preemraff AB:s oljehamn i Brofjorden för test med artificiella habitat (figur 4). Preems hamn är en av de största i Sverige och anlöps av cirka 1700 fartyg varje år. I samma hamn utfördes 2016 test av Helcoms omfattande protokoll för övervakning av främmande arter.

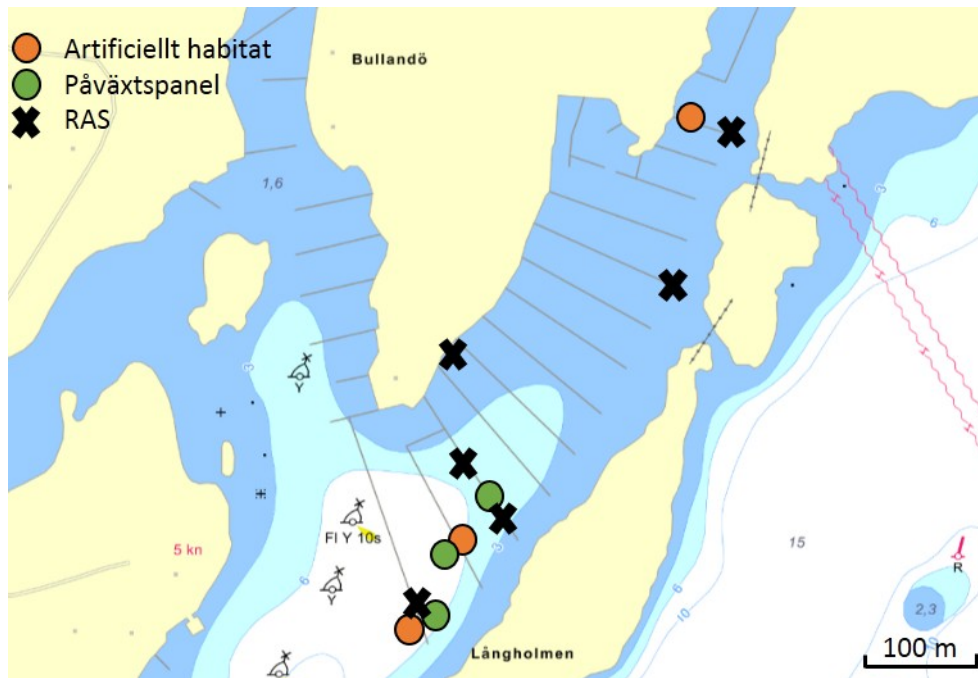
Provtagning utfördes från bryggor och pirar i hamnarna, ingen båt användes. De vanligast förekommande hårbottenssubstraten i hamnarna var betong och plast i form av gjutna bryggdelar och flytande pontoner. Artificiella habitat och påväxtpaneler hängdes ut från bryggor och pirar i hamnarna.



Figur 1. Karta över Nynäshamn gästhamn. Position för de olika provtagningarna är utmärkta med cirklar för artificiella habitat och påväxtpaneler samt kryss för RAS. Tre artificiella habitat placerades ut men endast två fanns kvar vid upptagning. Dessa två är markerade på kartan.



Figur 2. Karta över Nynäshamn hamn. Position för de olika provtagningarna är utmärkta med cirklar för artificiella habitat och påväxtpaneler samt kryss för RAS.



Figur 3. Karta över Bullandö marina. Position för de olika provtagningarna är utmärkta med cirklar för artificiella habitat och påväxtpaneler samt kryss för RAS.



Figur 4. Karta över råoljehamnen på Preemraff. Positioner för provtagningen är utmärkt med cirklar för artificiella habitat. Tre artificiella habitat placerades ut, men endast två fanns kvar vid upptagning. Dessa två är markerade på kartan.

2.2 Provtagning

Provtagning utfördes enligt Proposal on Helcom monitoring guidelines for non-indigenous species monitoring by extended Rapid Assessment Survey (eRAS) (Helcom 2016). Provtagning med artificiella habitat utfördes enligt Artificial-habitat collectors for sampling small mobile epifauna (Helcom 2017). För påväxtorganismer från senaste året användes påväxtpaneler 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. Insamling och analys av organismer utfördes av personal på Marine Monitoring AB.



Figur 5. Fältarbete i Nynäshamn. Stora kryssningsfartyg som inte kan eller vill gå in genom Stockholms skärgård lägger till här.

2.2.1 Rapid assessment survey (RAS)

En visuell inspektion av undersökningsplatsen utfördes enligt RAS. Förekomst av inhemska och främmande arter noterades, abundans eller täckningsgrad uppskattades endast till dominerande, vanlig, ovanlig och förekommande. Den visuella inspektionen omfattade konstgjorda hårbottenstrukturer, den synliga delen av vattenmassan och vegetation. För att fånga upp mindre organismer togs skrapprover från olika substrat på undersökningsplatsen. Sedimentprover togs där det var möjligt. Prover på mjukbottenlevande makrofauna togs med Ponar-huggare. Proverna sållades i 1-millimeters såll och fixerades i 96-procentig etanol. Analys av proverna utfördes enligt Undersökningstyp Mjukbottenlevande makrofauna, trend- och områdesövervakning och Helcom Combine manual Annex C8 (Helcom 2014).

Skrapprover och sedimentprover fixerades med etanol inför transport till laboratoriet. Innan analys filtrerades proverna genom såll med maskstorleken 1 millimeter. Alger placerades i plastpåsar med vatten och förvarades i kylväskor under transporten. Prover från fältdelen av RAS undersöktes med hjälp av stereomikroskop och

mikroskop. Arter identifierades till lägsta möjliga taxonomiska nivå. Arter som inte kunde identifieras direkt och arter av intresse sparades i etanol eller frystes (alger).

2.2.2 Artificiella habitat

För att fånga mobil epifauna samt en del bottenlevande fisk användes artificiella habitat bestående av en plastback (cirka 30 x 20 x 15 cm³) fylld med krukskärvor (figur 6). Habitatet hade öppningar som tillät större organismer som krabbor och fisk att ta sig in. De fungerade dock inte som fällor i och med att djur kunde ta sig ut igen. Habitatet, tillsammans med en tyngd på cirka 2 kilogram, placerades på botten och sattes ut från pirar, bryggor eller andra strukturer. Djupet där habitatet sattes ut översteg ej 10 meter. Habitatet satt ute i fyra veckor.

Vid upptagning placerades habitatet i kylväskor med vatten från den aktuella lokalen inför transport till laboratorium. Upptag skedde med försiktighet för att undvika att större organismer som fisk och krabbor tog sig ut. Vid analysen togs fyllnadsmaterialet upp och sköljdes försiktigt av ned i en hink med vatten, vilket sedan filtrerades genom ett såll med maskstorlek 0,5 millimeter. Även plastbacken som habitatet utgjordes av undersöktes och alla organismer som satt fast avlägsnades eller fotograferades. De insamlade organismerna analyserades direkt alternativt fixerades på lämpligt sätt. Påväxtorganismer som ej kunde avlägsnas utan att skadas bestämdes direkt eller fotograferades för senare analys.



Figur 6. Artificiellt habitat innan utsättning. Fyllnadsmaterialet består av krukskärvor och ett metallnät täcker ovansidan. Stenen användes som tyngd.

2.2.3 Påväxtorganismer från senaste året

Påväxtplattor i pvc (polyvinylklorid) användes för att fånga 1–3 månader gammal påväxt. Paneler med påväxtplattor hängdes från pirar och bryggor. Varje panelenhet bestod av ett polypropenrep (diameter 5 mm) med tre rektangulära pvc-plattor, satta på 1, 3 och 7 meters djup där djupet var tillräckligt, med en tegelsten eller ankare som tyngd. I den aktuella undersökningen förstärktes panelenheterna med en 8 mm

polysteel-lina med en brottstyrka på 1200 kilogram. Plattorna sandpaprades tre gånger vertikalt och tre gånger horisontellt för att få ett rutmönster som underlättar påväxt. Plattorna sattes ut i slutet av maj och togs upp i slutet av september. 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). Flora och fauna som ansågs vara påväxtorganismer analyserades ingående, associerad fauna gick igenom översiktligt.

3 Resultat

Totalt hittades 84 taxa varav sju anses främmande för svenska vatten (Havs- och vattenmyndighetens lista över främmande arter i svenska hav och vatten). De främmande arterna (Bilaga B) var slät havstulpan (*Amphibalanus improvisus*), havsborstmasken *Boccardiella ligERICA*, hydrozoen *Cordylophora caspia*, havsborstmasken *Marenzelleria* sp., sandmussla (*Mya arenaria*), svartmunnad smörbult (*Neogobius melanostomus*) och nyazeeländsk tusensnäcka (*Potamopyrgus antipodarum*). Artistor för de olika momenten i provtagningen finns i Bilaga C–E. Havsborstmasken *Marenzelleria* sp. och svartmunnad smörbult finns med på Helcom och Ospars *Target species list* vilken listar arter som är av särskilt intresse inom barlastvattenkonventionen. Arterna på listan kan ha negativa effekter på miljön, mänsklig hälsa, egendom och resurser inom Östersjön och Nordsjön.

3.1 RAS

Totalt hittades 36 taxa (Bilaga B) varav två, *A. improvisus* och *C. caspia*, är främmande arter. De vanligaste arterna i undersökningen var grönslick (*Cladophora* sp.), blåmussla (*Mytilus edulis*), tångmärlor (*Gammarus* spp.), slät havstulpan (*A. improvisus*), mossdjuret *Einhornia crustulenta* och hjärtmusslan *Cerastoderma glaucum*. I de bottenfaunaprover som togs inom RAS hittades sju taxa. Hjärtmusslan *C. glaucum* var den vanligaste arten i bottenfaunaproverna, följd av fåborstmaskar (organismgrupp Oligochaeta). En främmande art, nyazeeländsk tusensnäcka, hittades i proverna på bottenfauna.

3.2 Artificiella habitat

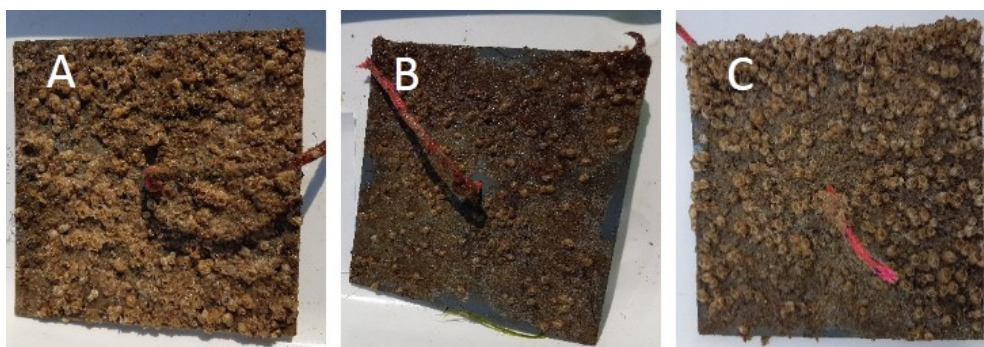
De artificiella habitaterna var den del i provtagning där flest taxa och flest främmande arter återfanns (figur 7, och Bilaga D). Totalt dokumenterades 49 taxa och sex främmande arter i habitaterna. I Nynäshamns gästhamn och hamn hittades den invasiva främmande arten svartmunnad smörbult (risk mycket hög SE, Strand 2018) (figur 7A). I ett av habitaterna hittades en hane och fem honor, på krukskärvarna i habitatet satt mängder av ägg, troligen från de svartmunnade smörbultarna (figur 9). I Bullandö marina hittades havsborstmasken *Marenzelleria* sp. (figur 7B). De vanligaste arterna i habitaterna var fåborstmaskar (*Oligochaeta*), östersjömussla (*Limecola balthica*, tidigare *Macoma balthica*), tångmärlor (*Gammarus* spp.) och tusensnäckor ur familjen Hydrobiidae. I Nynäshamns gästhamn saknades ett av habitaterna vid tiden för upptagning. Ett av habitaterna från råoljekajen vid Preemraff hittades uppspolat på stranden och analyserades inte.



Figur 7. A) Svartmunnad smörbult (*Neogobius melanostomus*) från Nynäshamns gästhamn. B) Havsborstmasken *Marenzelleria* sp. från Bullandö marina.

3.3 Påväxtorganismer från senaste året

Totalt hittades nio taxa varav en (slät havstulpan) var främmande (figur 8) (Bilaga E). Påväxten på panelerna var likartad i de olika hamnarna och dominerades av slät havstulpan (*A. improvisus*) och mossdjuret *E. crustulenta*. Blåmussla (*M. edulis*), hjärtmusslan *C. glaucum*, ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) och hydroiden *Gonothyraea loveni* var också vanliga på panelerna.



Figur 8. Plattor från A) Nynäshamn gästhamn B) Nynäshamn hamn C) Bullandö marina. Påväxten på de tre lokalerna dominerades av mossdjuret *Einhornia crustulenta* och slät havstulpan (*Amphibalanus improvisus*).

3.4 Tidsåtgång

Den totala tiden för provtagning och analys var cirka 240 timmar, av denna tog RAS i genomsnitt fyra timmar per hamn. Utsättning och upplockning av påväxtpaneler och artificiella habitat tog fem timmar per hamn. Vissa moment gick att samordna, påväxtpaneler och artificiella habitat ut i slutet av maj, habitaterna plockades upp efter fyra veckor och panelerna togs upp i samband med att RAS utfördes.

4 Utvärdering

Metoden med RAS, artificiella habitat och påväxtpaneler fungerade väl. Det är dock viktigt att vara medveten om förutsättningarna med RAS. Undersökningen är utformad för att vara tidseffektiv och fokuserar på hårbottenorganismer, vilket innebär att till exempel plankton och mobil epifauna inte ingår. Utökningen med artificiella habitat och påväxtpaneler ökade sannolikt antalet främmande arter som påträffades.

RAS var till viss del svår att utföra i stora hamnar då önskvärda ytor inte alltid var tillgängliga. Trots att RAS inte kräver båt kan vara nödvändigt att använda båt för att utföra undersökningen i större hamnar. En god dialog med representanter för de tilltänkta hamnarna innan undersökningen genomförs är viktigt, både för möjliga tillstånd och för information om tillgänglighet. Utplacering av påväxtpaneler och artificiella habitat fungerade bra även i stora hamnar och denna del av undersökningen kan utföras i hamnar där RAS inte är lämplig. Tillgängligheten var bättre i småbåtshamnarna, men även dessa kan ha begränsad åtkomst.

De främmande arter som upptäcktes i undersökningen hittades alla i småbåtshamnarna Nynäshamn gästhamn och Bullandö marina. Detta visar på att inkludandet av dessa hamnar i undersökningen var motiverad. Svartmunnad smörbult och slät havstulpan hittades även i Nynäshamns hamn. En risk med att bara undersöka mindre hamnar är dock att chansen för tidig upptäckt minskar då de främmande arterna ofta först etableras i större hamnar. De olika momenten i eRAS utvärderas separat nedan.

4.1.1 RAS

En viktig faktor för att RAS ska vara genomförbar är åtkomst till olika hårbottenytor i hamnarna. I stora hamnar kan det vara svårt att komma åt olika strukturer, dels då vissa områden i hamnen på grund av säkerhetsskäl inte är tillgängliga, dels på grund av att många kajer och pirar i stora hamnar är för höga. I Nynäshamns hamn var det endast på ett fåtal ställen där det gick att komma åt beväxta hårbottenstrukturer då avståndet från kajkant till vattenyta var för stort. På vissa ställen fanns det stegar som kunde användas för åtkomst till vattnet, men detta är inte brukligt överallt. Skrapor med långa handtag kan underlätta provtagningen.

Den taxonomiska kunskapen hos utförarna är avgörande för att undersökningen ska vara lyckad. Utförarna bör känna till väl den inhemska floran och faunan samt kunna skilja ut främmande arter och dörrknackararter från dessa, det vill säga kunna se vad som ser annorlunda och avvikande ut. Identifiering av främmande, nya eller sällsynta arter kan ta tid och beroende på hur bekanta utförarna är med den aktuella floran och faunan kan identifiering ta olika lång tid.

Provtagning av mjukbottenfauna var svår att genomföra i hamnarna och endast två hugg insamlades. Svårigheterna bestod av hinder på botten i form av stenar och

kedjor och annan ankring från bryggorna. I Nynäshamns hamn var bottensubstratet olämpligt.

Ett alternativ för att minska tidsåtgången kan vara att endast leta efter och notera främmande arter, men detta kräver stor kunskap om vilka arter som är inhemska. Risker är att främmande arter misstas för inhemska och därför inte uppmärksammas. Fördelen med att notera alla arter är att det även ger en bild av diversiteten i ett område. RAS är tänkt att upprepas på samma lokaler med visst tidsintervall, och samma positioner ska undersökas vid varje tillfälle. Vid upprepade undersökningar kan listor på de arter som hittats tidigare tas med för att underlätta undersökningen, listorna kan bidra till både noggrannare avsökning av arter och effektivare genomförande. Både inhemska och främmande arter kan då enkelt prickas av på listorna. Med erfarenhet bör det gå snabbare och bli enklare då listor på arter kommer att finnas för varje hamn.

4.1.2 Artificiella habitat

De artificiella habitaterna fungerade mycket väl. De var enkla att tillverka och hantera, och det fungerade bra att hänga ut dem i de olika hamnarna. Innan de sattes ut diskuterades placeringen med hamnpersonalen för att habitaterna inte skulle vara i vägen. Transporten till laboratoriet skedde i separata kylväskor med vatten från de olika lokalerna. Majoriteten av organismerna levde vid ankomst, vilket underlättade artbestämningen.

I ett av habitaterna från Nynäshamns gästhamn hittades flera svartmunnade smörbultar och äggsamlingar från dessa (figur 9). Svartmunnad smörbult hittades i fyra av de nio habitat som sattes ut i Östersjön och habitaterna var den del i undersökningen som resulterade i flest antal arter. Det stora antal arter som hittades i de artificiella habitaterna kan bero på flera faktorer. Dels fungerar habitaterna som gömställe för bottenlevande arter, dels erbjuder de ett hårt substrat att fästa på. Då de kan sjunka ner lite i botten kan de dessutom innehålla mjukbottenlevande arter.

Skärvor från terrakottakrukor användes som fyllnadsmaterial i habitaterna. Skärvorna var lätta att skölja av och påväxtorganismer syntes tydligt på dem och gick i de flesta fall att avlägsna med pincett eller skalpell. Andra lämpliga material är ostronskal (Normant-Saremba & Marszewska 2017) och gummislang, men dessa testades inte här. Det är sannolikt enklare att få loss alla organismer från ett slätt material som krukskärvor är än ett material med mer komplex yta.

Ett av habitaterna från Nynäshamns gästhamn saknades vid tiden för upptagning. Varför det försvunnit är oklart, men då det sattes ut i närheten av en påväxtpanel som fanns kvar efter fyra månader beror det troligen inte på väder och vind.



Figur 9. Svartmunnade smörbultar (*Neogobius melanostomus*) och ägg på krukskärvor hittade i artificiellt habitat från Nynäshamn gästhamn.

4.1.3 Påväxtorganismer från senaste året

Alla panelenheter fanns kvar vid tiden för upptagningen vid årets provtagning, till skillnad från provtagningen som utfördes i Brofjorden 2016 (Bergkvist et al. 2017) då endast två av nio panelenheter återfanns. Detta beror till viss del på att hamnarna som undersöktes all tre ligger mer skyddat än Brofjorden, men det kan även bero på de lärdomar som drogs av undersökningen i Brofjorden med avseende på placering av panelenheterna. I årets undersökning placerades de mer skyddat från vågor, strömmar och påverkan av jetströmmar från fartygen.

4.1.4 Tidsåtgång

Hur lång tid undersökningen tar beror på hur storleken och utformningen på det område som undersöks, minimumtiden är dock 90 minuter. När inga nya främmande arter noterats på ungefär 15 minuter anses undersökningen vara färdig. Den aktuella studien var ett pilotförsök där metoden testades, i genomsnitt tog RAS ungefär fyra timmar per hamn. Tiden för RAS kan sannolikt minska med ökad erfarenhet och rutin hos utförarna. I Tyskland där RAS utförts sedan 2009 ligger genomsnittstiden i en hamn på två till fyra timmar enligt Dagmar Lackschewitz (personlig kommunikation, 2017-05-05).

Utsättning av artificiella habitat och påväxtpaneler kan göras samtidigt, men upptag sker vid olika tidpunkter eftersom de ska sitta ute olika länge. I den aktuella undersökningen togs de artificiella habitaterna upp separat och påväxtpanelerna i samband med RAS. Vad som kan samordnas i fält beror på hur många hamnar som

besöks och hur lång tid den sammanlagda undersökningen tar. Påväxtpanelerna och habitatet behöver gås igenom så snart som möjligt efter upptag.

4.2 Förslag på förbättringar av metodik och undersökningstyp

Undersökningstypen för RAS är inte särskilt detaljerad med avseende på antal prover som ska tas eller yta på skrapprover eller ytor som inspekteras visuellt. Detta beror på storlek och utformning av hamnarna som undersöks. Utformningen av RAS ställer höga krav på utföraren i form av artkunskap och bedömning av lämpliga substrat och platser att undersöka på de olika lokalerna.

Undersökningstypen för de artificiella habitatet och påväxtpanelerna fungerar bra. Något som kan tilläggas i undersökningstypen för eRAS är att ta med små burkar för att förvara enskilda eller små organismer. Även en liten lupp för att i fält kunna identifiera små organismer kan vara en fördel.

En fältguide eller lista på förväntade främmande arter och deras habitat rekommenderas att ha med i fält. Även Havs- och vattenmyndighetens fokuslista på invasiva främmande arter för miljöövervakare ska man känna till (Havs- och vattenmyndigheten 2019). Med tillgång till en lista på vilka främmande arter som finns går det fort att pricka av när de hittas. Vid upprepade undersökningar på samma lokal rekommenderas att resultaten från tidigare års undersökningar tas med ut i fält.

I Tyskland har man använt sig av RAS sedan 2009 med positiva resultat, sedan 2016 har de kompletterat med påväxtpaneler. Där undersöks 14 stationer (från 2016 utökat till 17 stationer) längs den tyska kusten. Stationerna har valts efter diskussioner med experter och med tanke på resultat av tidigare studier. Vid vidare utveckling av eRAS i Sverige bör placering av undersökningslokaler bestämmas efter liknande diskussioner.

5 Slutsats

RAS fungerar bra som övervakning för främmande arter på hårbotten. Utökningen till eRAS ledde sannolikt till att fler främmande arter hittades, framförallt genom användandet av artificiella habitat. Det rekommenderas att eRAS används även i fortsättningen.

Taxonomisk kunskap om undersökningsområdet är en mycket viktig kvalitetsfaktor för att undersökningen ska bli framgångsrik med data av hög kvalitet och genomföras kostnadseffektiv.

Tillgängligheten i tilltänkta hamnar bör undersökas innan det bestäms hur undersökningen ska genomföras. I en del större hamnar är tillgängligheten begränsad, dels då det kan krävas tillstånd att jobba där, dels på grund av utformningen med höga kajer och andra otillgängliga strukturer. Båt kan vara nödvändig i vissa områden, framförallt i större hamnar. Provtagning med artificiella habitat och påväxtpaneler kan utföras även i hamnar där RAS på grund av praktiska skäl inte är möjlig.

Val av undersökningslokaler bör ske efter diskussion med experter och med tanke på risk för introduktion av främmande arter, förväntat spridningsmönster från modeller (se Bergkvist et al. 2020) samt resultat från tidigare undersökningar från såväl miljöövervakning som inventeringar och forskningsstudier.

Sammantaget anses eRAS vara ett bra alternativ eller komplement för övervakning av främmande arter. Det är dock viktigt att vara medveten om metodstandardens förutsättningar och att vissa organismgrupper inte övervakas med eRAS.

6 Referenser

- Bergkvist, J., M. Magnusson & R. Rosenberg (2017). Test och utvärdering av ny övervakning av främmande arter i hamnar och utsatta områden. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2017:13. Hämtad 2020-07-23:
<https://www.havochvatten.se/hav/uppdrag--kontakt/publikationer/publikationer/2017-06-07-test-och-utvardering-av-ny-overvakning-av-frammande-arter-i-hamnar-och-utsatta-omraden.html>.
- 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 (2019). Fokuslista på invasiva främmande arter för miljöövervakare. Hämtad 2020-07-23:
<https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/arter/frammande-arter/frammande-arter/fokuslista-pa-invasiva-frammande-arter-for-miljoovervakare.html>.
- Havs- och vattenmyndigheten (utkast). Undersökningstyp: Främmande arter. Granhag, L., Florin A-B., Karlsson B. och Mohlin M.
- Havs- och vattenmyndigheten. Lista över främmande arter i svenska hav och vatten. Hämtad 2020-07-23: <https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/arter/frammande-arter/lista-over-frammande-arter-i-svenska-hav-och-vatten.html>.
- Helcom (2013). HELCOM ALIENS 2 – Non-native species port survey protocols, target species selection and risk assessment tools for the Baltic Sea. 34 s.
- Helcom (2014). Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM: Annex C8 Soft bottom macrozoobenthos.
- Helcom (2016). Proposal on HELCOM monitoring guidelines for non-indigenous species monitoring by extended Rapid Assessment Survey (eRAS).
- Helcom. Joint decision tool on alien species introductions via Ballast Water. Hämtad 2020-07-23:
http://jointbwmexemptions.org/ballast_water_RA/apex/f?p=100:LOGIN.
- Helcom (2017). Outcome 4.2 Artificial-habitat collectors for sampling small mobile epifauna. Attachment 5 in Responses to revision and review request on JHP revision needs. Joint HELCOM/OSPAR Task Group on Ballast Water Management Convention Exemptions Eighth Meeting Helsinki, Finland, 16-17 November 2017.
- IMO (2004). International Convention for the Control and Management of Ship's Ballast Water and Sediments. FN:s internationella sjöfartsorganisation, IMO.

- Normant-Saremba, M. & Marszewska, L. (2017). First record of the North American amphipod *Melita nitida* Smith, 1873 in Polish coastal waters. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, Volume 46, Issue 1, Pages 108–115.
- Strand M., Aronsson M. & Svensson M. 2018. Klassificering av främmande arters effekter på biologisk mångfald i Sverige – ArtDatabankens risklista. ArtDatabanken Rapporterar 21. ArtDatabanken SLU, Uppsala.
https://www.artdatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/2.-var-verksamhet/publikationer/29.-artdatabankens-risklista/rapport_klassifisering_av_frammande_arter2.pdf.

7 Bilagor

Bilaga A. Positioner och djup för undersökningen

Bilaga B. Främmande arter funna i undersökningen

Bilaga C. Artlista RAS

Bilaga D. Artlista artificiella habitat

Bilaga E. Artlista påväxtorganismer från senaste året

Artlistor per objekt med uppskattad relativ förekomst (förekommande, ovanlig, vanlig, dominerande) eller antal. Förekomst avser medelvärde för de olika proven. Antal avser det sammanlagda antalet från alla prov.

I Bilaga C är taxa som anges med antal påträffade i bottenfaunaprover.

Arter angivna i **fetstil** är främmande arter för Sverige.

Bilaga A. Positioner och djup för provtagningen

Positioner anges i WGS84; DDMM.

Förkortning Hamn

NG	Nynäshamn gästhamn
NH	Nynäshamn hamn
BM	Bullandö marina
ROK	Råoljekajen (Preemraff)

Prov	Datum	Latitud	Longitud	Djup (m)
NG RAS 1	20170925	58 53,915	17 57,269	0,5
NG RAS 2	20170925	58 53,942	17 57,190	0,5
NG RAS 3	20170925	58 53,991	17 57,092	0,3
NG RAS 4	20170925	58 53,967	17 57,200	0,2
NG RAS 5	20170925	58 53,961	17 57,226	0,3
NG RAS 6	20170925	58 53,964	17 57,129	0,3
NH RAS 1	20170926	58 54,405	17 57,392	0,3
NH RAS 2	20170926	58 54,472	17 57,535	0,7
NH RAS 3	20170926	58 54,444	17 57,565	1,5
NH RAS 4	20170926	58 54,640	17 57,552	0,5
NH RAS 5	20170926	58 54,640	17 57,541	0,4
BM RAS 1	20170927	59 17,750	18 39,033	0,5
BM RAS 2	20170927	59 17,750	18 39,033	0,3

Prov	Datum	Latitud	Longitud	Djup (m)
BM RAS 3	20170927	59 17,817	18 39,100	0,3
BM RAS 4	20170927	59 17,830	18 39,085	0,3
BM RAS 5	20170927	59 17,924	18 39,273	0,3
BM RAS 6	20170927	59 18,000	18 39,331	0,3
BM RAS 7	20170927	59 17,889	18 39,075	0,3
NG artificiellt habitat 1	20170530–20170629	58 53,967	17 57,200	4
NG artificiellt habitat 2	20170530–20170629	58 53,990	17 57,077	2
NG artificiellt habitat 3	20170530–20170629	58 53,969	17 57,137	7
NH artificiellt habitat 1	20170530–20170629	58 54,467	17 57,550	6
NH artificiellt habitat 2	20170530–20170629	58 54,467	17 57,517	6
NH artificiellt habitat 3	20170530–20170629	58 54,450	17 57,483	6
BM artificiellt habitat 1	20170530–20170629	59 17,750	18 39,033	5
BM artificiellt habitat 2	20170530–20170629	59 17,800	18 39,083	4
BM artificiellt habitat 3	20170530–20170629	59 18,000	18 39,283	2,5
ROK artificiellt habitat 1	20170705–20170807	58 20,806	11 24,468	5
ROK artificiellt habitat 2	20170705–20170807	58 20,849	11 24,512	1
ROK artificiellt habitat 3	20170705–20170807	58 20,869	11 24,648	1
NG påväxtplatta 1	20170530–20170925	58 53,958	17 57,146	7
NG påväxtplatta 2	20170530–20170925	58 53,940	17 57,193	7
NG påväxtplatta 3	20170530–20170925	58 53,970	17 57,205	7
NH påväxtplatta 1	20170530–20170926	58 54,467	17 57,550	6
NH påväxtplatta 2	20170530–20170926	58 54,467	17 57,517	6
NH påväxtplatta 3	20170530–20170926	58 54,450	17 57,483	6
BM påväxtplatta 1	20170530–20170927	59 17,750	18 39,033	5
BM påväxtplatta 2	20170530–20170927	59 17,800	18 39,083	4
BM påväxtplatta 3	20170530–20170927	59 17,817	18 39,100	5
NG bottenfauna	20170925	58 53,915	17 57,266	7
BM bottenfauna	20170927	59 17,750	18 39,033	5

Bilaga B. Främmande arter funna inom undersökningen**Förkortning Hamn**

NG	Nynäshamn gästhamn
NH	Nynäshamn hamn
BM	Bullandö marina
ROK	Råoljekajen (Preemraff)

Taxon	Svenskt namn	Provtagning	Hamn
<i>Amphibalanus improvisus</i>	slät havstulpan	alla	NG, NH, BM, ROK
<i>Boccardiella ligerica</i>	saknas	artificiella habitat	BM
<i>Cordylophora caspia</i>	saknas	RAS	NG
<i>Marenzelleria sp.</i>	saknas	artificiella habitat	BM
<i>Mya arenaria</i>	sandmussla	artificiella habitat	NG
<i>Neogobius melanostomus</i>	svartmunnad smörbult	artificiella habitat	NG, NH
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	nyazeeländsk tusensnäcka	artificiella habitat, bottenfauna	BM

Bilaga C. Artlista RAS

Förkortning	Hamn
NG	Nynäshamn gästhamn
NH	Nynäshamn hamn
BM	Bullandö marina

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

Taxon	Förekomst / Antal	Hamn
<i>Ahnfeltia plicata</i>	ovanlig	NH
<i>Amphibalanus improvisus</i>	dominerande	NG, NH, BM
<i>Asellus aquaticus</i>	förekommande	BM
<i>Aurelia aurita</i>	vanlig	NG, NH
<i>Ceramium</i> sp.	vanlig	NH, BM
<i>Ceramium tenuicorne</i>	vanlig	NG, BM
<i>Cerastoderma glaucum</i>	vanlig	NG, NH, BM
<i>Cerastoderma glaucum</i>	9	NG, BM
<i>Chara</i> sp.	förekommande	NH
<i>Chironomidae</i>	ovanlig	NG, NH, BM
<i>Chorda filum</i>	ovanlig	NG, NH, BM
<i>Cladophora</i> sp.	vanlig	NG, NH, BM
<i>Cordylophora caspia</i>	förekommande	NG
<i>Cyanophthalma obscura</i>	1	BM
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	vanlig	NG
<i>Ectocarpus</i> / <i>Pylaiella</i>	vanlig	NG, NH, BM
<i>Einhornia crustulenta</i>	dominerande	NG, NH, BM
<i>Enteromorpha</i> sp.	vanlig	NG, NH
<i>Ephydatia fluviatilis</i>	ovanlig	BM
<i>Eubranchius exiguus</i>	förekommande	NG
<i>Fucus vesiculosus</i>	vanlig	NG, NH, BM
<i>Gammarus locusta</i>	vanlig	NG, NH, BM
<i>Gammarus salinus</i>	vanlig	NG, NH, BM

Taxon	Förekomst / Antal	Hamn
<i>Gammarus zaddachi</i>	vanlig	NG, NH, BM
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	vanlig	NG, NH
<i>Gonothyræa loveni</i>	förekommande	NG, NH, BM
<i>Hediste diversicolor</i>	13	NG
Hydrobiidae	1	BM
<i>Hydropuntaria maura</i>	dominerande	NG, BM
<i>Idotea balthica</i>	ovanlig	NG, NH, BM
<i>Jaera albifrons</i>	ovanlig	NG, NH, BM
<i>Limecola balthica</i>	176	NG, BM
<i>Mytilus edulis</i>	vanlig	NG, NH, BM
<i>Nerophis ophidion</i>	förekommande	NG
Oligochaeta	förekommande	NH
Oligochaeta	42	NG
<i>Palaemon adspersus</i>	förekommande	NH
<i>Polysiphonia fucooides</i>	förekommande	NH
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	1	BM
<i>Rivularia</i> sp.	vanlig	NG
<i>Ruppia</i> sp.	förekommande	NG, NH, BM
<i>Ulva intestinalis</i>	förekommande	NH
<i>Ulva/Enteromorpha</i>	vanlig	NG, NH, BM
<i>Zostera marina</i>	förekommande	NH

Bilaga D. Artlista artificiella habitat**Förkortning Hamn**

NG	Nynäshamn gästhamn
NH	Nynäshamn hamn
BM	Bullandö marina
ROK	Råoljekajen (Preemraff)

Taxon	Förekomst/Antal	Hamn
<i>Amphibalanus improvisus</i>	19	ROK
<i>Apherusa bispinosa</i>	1	ROK
<i>Asellus aquaticus</i>	1	BM
<i>Asterias rubens</i>	11	ROK
<i>Athanas nitescens</i>	6	ROK
<i>Bithynia tentaculata</i>	14	BM
<i>Bivalvia</i>	1	ROK
<i>Boccardiella ligERICA</i>	3	BM
<i>Botrylloides leachii</i>	vanlig	ROK
<i>Botryllus schlosseri</i>	vanlig	ROK
<i>Calliopius laeviusculus</i>	21	ROK
<i>Carcinus maenas</i>	2	ROK
<i>Cerastoderma glaucum</i>	1	BM
Chironomidae	39	BM
Clitellata	8	BM
<i>Corophium volutator</i>	4	NG, BM
<i>Gammarus duebeni</i>	2	NH
<i>Gammarus locusta</i>	57	NG, NH, BM
<i>Gammarus salinus</i>	12	BM
<i>Gammarus zaddachi</i>	70	NG, NH
<i>Harmothoe imbricata</i>	1	ROK
<i>Hediste diversicolor</i>	3	BM
Hydrobiidae	130	NG, BM
<i>Jaera albifrons</i>	15	NG, NH, BM, ROK
<i>Jassa falcata</i>	76	ROK
<i>Leptocheirus pilosus</i>	11	NG, BM
<i>Limecola balthica</i>	178	ROK
<i>Macropodia rostrata</i>	2	BM
<i>Marenzelleria sp.</i>	27	ROK
<i>Membranipora membranacea</i>	ovanlig	ROK
<i>Metridium dianthus</i>	32	NH, BM
<i>Monoporeia affinis</i>	3	BM

Taxon	Förekomst/Antal	Hamn
<i>Mya arenaria</i>	1	NG
<i>Myrianida</i> sp.	7	ROK
<i>Mytilus edulis</i>	13	NG, ROK
<i>Neogobius melanostomus</i>	9	NG, NH
<i>Nymphon brevirostre</i>	2	ROK
<i>Oligochaeta</i>	185	NG, BM
<i>Ostracoda</i>	61	BM
<i>Piscicola geometra</i>	4	BM
<i>Planaria</i>	15	BM
<i>Polychaeta</i> sp.	1	BM
<i>Pomatoschistus minutus</i>	1	BM
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	15	BM
<i>Prostheceraeus vittatus</i>	8	ROK
<i>Radix balthica</i>	5	BM
<i>Rissoa parva</i>	4	ROK
<i>Sagartia</i> sp.	4	ROK
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	26	BM
<i>Trichoptera</i>	5	BM

Bilaga E. Artlista påväxtorganismer från senaste året**Förkortning Hamn**

NG Nynäshamn gästhamn

NH Nynäshamn hamn

BM Bullandö marina

Förekomst Betydelse

Förekommande <5% täckningsgrad

ovanlig 5-25% täckningsgrad

Vanlig 25-75% täckningsgrad

Dominerande >75% täckningsgrad

Taxon	Förekomst	Hamn
<i>Amphibalanus improvisus</i>	dominerande	NG, NH, BM
<i>Ceramium tenuicorne</i>	vanlig	NG
<i>Cerastoderma glaucum</i>	vanlig	NG, NH, BM
<i>Cladophora</i> sp.	förekommande	NG, NH
<i>Einhornia crustulenta</i>	dominerande	NG, NH, BM
<i>Gonothyraea loveni</i>	vanlig	NG, NH
<i>Mytilus edulis</i>	vanlig	NG, NH, BM
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	förekommande	BM
<i>Ulva/Enteromorpha</i>	förekommande	NG

I arbetet med att ta fram ett nationellt övervakningssystem för främmande arter enligt EU:s havsmiljödirektiv så har Havs- och vattenmyndigheten drivit flera utvecklingsprojekt sedan 2013. Detta har resulterat i ett nytt standardiserat övervakningsprogram av främmande arter i havsmiljön som sattes i drift 2019. Metoderna och genomförandet beskrivs i föreliggande rapport. Andra rapporter i myndighetens utvecklingsprojekt för övervakning av marina främmande arter:

- Provtagningsdesign för övervakning av marina främmande arter. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2020:22.
- Provtagning av främmande arter i hamnar enligt eRAS: Fältrapport 2019. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2020:24.
- Marin strategi för Nordsjön och Östersjön 2018-2023: Övervakningsprogram. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2020:26 (utgivning 2020-10-15).
- Utvärdering av ny övervakning av främmande arter - Metodjämförelse mellan traditionell och DNA-baserad identifiering. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2018:24.
- Test och utvärdering av ny övervakning av främmande arter i hamnar och utsatta områden. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2017:13.
- Metoder för övervakning av främmande arter: Protokoll för provtagning i hamnar och farleder. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:13.
- God havsmiljö 2020 – Marin strategi för Nordsjön och Östersjön Del 3: Övervakningsprogram. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2014:20.
- Webbssidor om de marina övervakningsprogrammen:
Effekter av kylvattenutsläpp: <https://www.havochvatten.se/hav/samordning--fakta/miljoovervakning/marin-miljoovervakning/effekter-av-kylvatten.html>.
Främmande arter: <https://www.havochvatten.se/hav/samordning--fakta/miljoovervakning/marin-miljoovervakning/frammande-arter.html>.
Medborgarforskning av främmande arter: <https://www.havochvatten.se/overvakning-och-uppfoljning/miljoovervakning/marin-miljoovervakning/frammande-arter.html>.

Vi arbetar för levande hav och vatten

Havs- och vattenmyndigheten, HaV, är en statlig miljömyndighet. Vi arbetar för att lösa viktiga miljöproblem och skapa en hållbar förvaltning av hav, sjöar och vattendrag.

Vi tar ansvar för att hav och sötvatten nyttjas men inte överutnyttjas. Vi utgår från ekosystemens och människans behov nu och i framtiden. Detta gör vi genom att samla kunskap, planera och fatta beslut om insatser för en bättre miljö. För att nå framgång samverkar och förankrar vi vårt arbete med alla berörda, nationellt såväl som internationellt.