

# HAVSMILJÖINSTITUTETS ÅRSRAPPORT 2020





## HAVSMILJÖINSTITUTETS ÅRSRAPPORT 2020

Havsmiljöinstitutets rapport nr 2021:1  
Utgiven i februari 2021.

Omslagsfoto: Geran de Klerk/Unsplash

### KONTAKTUPPGIFTER

Havsmiljöinstitutet  
Box 260, 405 30 Göteborg  
031-786 65 61  
[info@havsmiljoinstitutet.se](mailto:info@havsmiljoinstitutet.se)  
[www.havsmiljoinstitutet.se](http://www.havsmiljoinstitutet.se)  
[facebook.com/havsmiljo](https://facebook.com/havsmiljo)  
[twitter.com/havsmiljo](https://twitter.com/havsmiljo)



## HAVSMILJÖINSTITUTETS ÅRSRAPPORT 2020

Den här årsberättelsen sammanfattar Havsmiljöinstitutets verksamhet under 2020. Rapporten följer i sitt upplägg de fem punkterna i regeringens uppdrag till Havsmiljöinstitutet. I uppdraget står det att institutet ska:

- bistå myndigheter inom havsmiljöområdet med vetenskaplig kompetens och beslutsunderlag i havsmiljöfrågor,
- utveckla tvär- och mångvetenskapliga kontaktnät inom och mellan lärosätena,
- ta fram tvär- och mångvetenskapliga analyser och synteser samt sprida information om resultaten till stöd för regeringens, myndigheters och andra intressenters arbete med att förbättra havsmiljön,
- informera om forskning som rör havsmiljön och havet som resurs och öka medvetenheten om havets miljöproblem och hur de ska hanteras,
- verka för att öka kommunikationen mellan forskare och användare av vetenskaplig kunskap om havsmiljön.

I början av rapporten beskrivs dessutom lite mer ingående några av de projekt som varit särskilt betydelsefulla för verksamheten under 2020. Längst bak i rapporten finns en kort resultatredovisning samt en lista över 2020 års publikationer.

Trevlig läsning, önskar vi på Havsmiljöinstitutet!

# INNEHÅLL

Föreståndaren har ordet	5
<b>I BLICKFÅNGET</b>	<b>6</b>
Snabb omställning kräver mod, samordning och engagemang	6
Havsmedvetenhet – en nyckelfaktor för att uppnå god havsmiljö	7
Samlat grepp om tiaminbristen i Östersjöområdet	8
Sveriges vattenmiljö har gått in i nästa fas	10
<b>BISTÅR MYNDIGHETER MED VETENSKAPLIG KOMPETENS</b>	<b>12</b>
Nationellt	12
Regionalt	15
Internationellt	18
Projekt och program till stöd för förvaltningen	20
Remisser	22
<b>UTVECKLAR TVÄR- OCH MÅNGVETENSKAPLIGA NÄTVERK</b>	<b>27</b>
Nätverken för vattenpedagogik	27
Sveriges vattenmiljö	27
Havsmiljöinstitutets arbetsgrupper	27
Sjöfartsgruppen	28
Havsplanering	28
Miljömärkning fritidsbåtshamnar	28
Nätverk inom samverkande universitet	28
Ocean blues	28
Havskommunikatörer	28
Östersjödagarna	28
Maritima klustret i västsverige	28
Miljömålsberedningen	28
Formas	29
Arbetsgrupper inom Ices	29
Nationellt samråd	29
<b>TAR FRAM TVÄR- OCH MÅNGVETENSKAPLIGA ANALYSER OCH SYNTESER</b>	<b>31</b>
Havets tillstånd och utveckling	31
Ekosystembaserad förvaltning	31
Tillståndsbedömning och fördjupad miljöanalys	32
Samhällets koppling till havsmiljön	33
Den marina miljöns historia	35
Utvärdering av åtgärder och styrmedel	36
<b>INFORMERAR OM HAVSMILJÖN OCH VERKAR FÖR ÖKAD KOMMUNIKATION</b>	<b>38</b>
Kommunikationsprodukter	38
Internationell samverkan	42
Intäkter och kostnader	42
<b>PUBLIKATIONER 2020</b>	<b>43</b>
Rapporter	43
Vetenskapliga artiklar och bokkapitel	44
Populärvetenskapliga artiklar och presentationer	44
Film	46
Undervisning	46
Abstrakt till konferenser/vetenskapliga presentationer	47
Publikationer från projektet Bonus Seam	47



# FÖRESTÅNDAREN HAR ORDET

*En planet. Ett hav. En av vår tids stora ödesfrågor är hur vi ska nyttja havet hållbart, i Sverige och hela världen. FN har utnämnt åren 2021–2030 till ett årtionde för havsforskning för hållbar utveckling, ett unikt tillfälle att över nationsgränserna samla havsaktörer och stärka kopplingarna mellan forskare, näringsliv och allmänhet. Havsmiljöinstitutet har under 2020 med stort engagemang deltagit i arbetet med att sätta agendan för det kommande årtiondet, både internationellt och internationellt. Nu är det dags att skrida till verket!*



Foto: Jörgen Stefors

År 2021 ser ut att bli ett spännande avstamp för havsmiljöfrågor på flera sätt och många av de områden som finns på den nationella och internationella agendan har Havsmiljöinstitutet arbetat aktivt med under året som gått. Formas regeringsuppdrag att ta fram Sveriges plan för genomförandet av FN:s årtionde för havsforskning för hållbar utveckling föreslår fyra temaområden att arbeta vidare kring: ekosystembaserad förvaltning, innovation och digitalisering, data och modellering samt havsmedvetenhet och i Miljömålsberedningens rapport för bevarande och hållbart nyttjande av havet lyfts flera av Havsmiljöinstitutets prioriterade områden.

Miljömålsberedningen har sedan 2018 haft ett viktigt uppdrag i att ta fram förslag till styrmedel och åtgärder för att nå de nationella miljömålen som rör havet. I januari 2021 överlämnade beredningen sitt betänkande *Havet och människan* till regeringen. Närmare hundra förslag på stora och små åtgärder, samman med förslaget på en ny övergripande havsmiljölag, bildar tillsammans en kraftfull och ambitiös strategi för en bättre havsmiljö. Miljömålsberedningen betonar att situationen för havet är mycket allvarlig, men att hopp finns om insatser görs – och görs nu. Havsmiljöinstitutet har löpande bistått Miljömålsberedningen med expertis och underlagsrapporter och kommer att fortsätta att vara en stolt samverkanspartner.

I vårt grunduppdrag ingår att arbeta med information och kommunikation om havet och dess resurser för att öka människors havsmedvetenhet. Under 2020 har detta yttrat sig genom att stötta Havs- och vattenmyndigheten i deras uppdrag att samordna ett nätverk för marin pedagogik. Bred kunskap om havet sprids även via de populära kommunikationsprodukterna *Havsutsikt*, *Havet.nu* och *Livet i havet*. Havsmiljöinstitutet har under 2020 löpande presenterat miljötillståndet utifrån perspektivet från källa till hav på webbplatsen *Sveriges vattenmiljö*. Sajten har under året

utvecklats såväl gällande statistiska metoder, som presentation och innehåll.

Havsmiljöinstitutets dialog med myndigheter i syfte att ta reda på vilka frågor de anser vara prioriterade och hur institutet kan bistå i arbetet har fortlöpt under året.

Vår tvärvetenskapliga verksamhet bidrar på flera sätt inom dessa prioriterade områden, som exempelvis arbetet med att utveckla ett klassificeringsverktyg för osäkerhetsbedömning inom vattenförvaltningen, fartygstrafikens och fritidsbåtars påverkan på havsmiljön samt ekosystembaserad förvaltning.

Havsmiljöinstitutets verksamhet har under 2020 utvärderats av Statskontoret och de föreslår ett förnyat uppdrag. Utvärderingen kommer att ligga till grund för omfattningen och inriktningen på Havsmiljöinstitutets arbete från 2021 och framåt.

Coronapandemin har påverkat Havsmiljöinstitutets sätt att arbeta, men de aktuella arbetsområdena har bestått. Institutet har, i samverkan med många olika aktörer och med stor framgång, anordnat flera digitala workshoppar och seminarier under det gångna året. De möjligheter och positiva erfarenheter som kommit av ett nytt digitalt arbetssätt tar vi med oss in i 2021.

Havsmiljöfrågorna förenar oss och har inga nationsgränser. Under det kommande årtiondet behöver vi lägga in en extra växel för att säkra ett hållbart nyttjande och långsiktigt förvaltande av havet. Jag är övertygad om att Havsmiljöinstitutet kan bidra till detta arbete genom att öka synligheten för havsmiljöfrågor, sprida kunskap och skapa engagemang.

Låt arbetet börja!

*Kajsa Tönnesson, föreståndare för Havsmiljöinstitutet*

# SNABB OMSTÄLLNING KRÄVER MOD, SAMORDNING OCH ENGAGEMANG

*Det är en stor utmaning att allt som händer i havet sker under ytan. Det gör det svårt för oss att skapa en gemensam bild av vad som behövs för att förbättra havets tillstånd. 2020 har varit ett händelserikt år inom miljö- och hållbarhetsforskningen. Program och planer har utvecklats, som på olika sätt kommer att vara vägledande under många år framåt. Nu har vi ett unikt tillfälle att långsiktigt stärka internationella samarbeten, enas om gemensamma prioriteringar och mobilisera partnerskap.*

Vi på forskningsrådet Formas har, tillsammans med Havs- och vattenmyndigheten, SMHI och Sida, under 2020 haft i uppdrag att bistå Regeringskansliet i planeringen av svenskt deltagande i FN:s årtionde för havsforskning till stöd för hållbar utveckling, 2021–2030. Även Havsmiljöinstitutet och Kristinebergs center för forskning och innovation deltog i arbetsgruppen för att på så sätt bredda kompetensen och säkerställa god kontakt med forskarvärlden. I uppdraget ingick att identifiera områden där svenska aktörer kan bidra och att redovisa en plan för det fortsatta arbetet. Under året har också utvecklingen av forskningsprogram, på regional och på EU-nivå, samt utformningen EU:s mission för hav och vatten pågått. Dessa satsningar kommer på olika sätt att bidra med ny kunskap och nya lösningar för att uppnå den havsmiljö som vi vill ha, som är det övergripande målet för FN:s årtionde för havsforskning.

I samband med forskningspropositionen i december 2020 fick Formas det glädjande beskedet att vi får uppdraget att etablera ett nytt nationellt forskningsprogram om hav och vatten, det åttonde i ordningen. Programmen är breda, tioåriga satsningar som ska bidra till att lösa prioriterade samhällsutmaningar och stärka samverkan mellan forskningsutförare, forskningsfinansiärer och samhällsaktörer. De ska också utgöra basen för de prioriteringar som Sverige gör inom det internationella samarbetet. Under 2021 kommer vi att arbeta vidare med att starta och utveckla programmet för hav och vatten, bland annat genom att ta fram en strategisk forskningsagenda som sätter riktningen för det kommande arbetet och pekar ut prioriterade forsknings- och samverkansområden.

Formas vision är att kunskap bygger en hållbar värld. För att kunna genomföra vårt uppdrag på bästa sätt är vi beroende av en god dialog med forskare, expertmyndigheter, bransch- och miljöorganisationer. Havsmiljöinstitutet är en



Foto: Olle Sandberg

värdefull och effektiv partner där vi snabbt kan nå ut och få svar på frågor samt sprida information till havsforskare. I arbetet med EU:s partnerskapsprogram inom Horisont Europa har flera av Havsmiljöinstitutet rapporter utgjort viktiga underlag för Sveriges bidrag. Havsmiljöinstitutet är ett viktigt bollplank som ibland gett oss en vänlig klapp på axeln om att uppmärksamma något som vi annars hade missat.

Detta år med en pandemi har visat på den avgörande betydelsen av att kunna dela kunskap och att samarbeta effektivt för att kunna hindra spridningen av viruset och snabbt få fram vaccin. Det har satt oss alla på prov men det har också tydligt visat att en snabb omställning är möjlig. För att under det kommande årtiondet på motsvarande sätt åstadkomma den förflyttning som krävs, det vill säga att från dagens användning och utnyttjande etablera ett hållbart brukande och värnande av havet, kräver mod, prioritering, samordning, engagemang, och uthållighet hos alla samhällsaktörer.

Vi ser fram emot att fortsätta samarbetet med Havsmiljöinstitutet och andra aktörer inom det nya nationella forskningsprogrammet för hav och vatten under det kommande årtiondet!

*Petra Wallberg, forskningssekreterare på Formas*



# HAVSMEDVETENHET – EN NYCKELFAKTOR FÖR ATT UPPNÅ GOD HAVSMILJÖ

*Havets betydelse för oss människor och för vår planet uppmärksammas allt mer, inte minst i samband med FN:s årtionde för havsforskning för hållbar utveckling. Att livet en gång i tiden uppstod i havet är idag allmän kunskap, men att livet på jorden fortfarande är helt beroende av havet för sin fortlevnad är det inte lika många som känner till.*

Havet producerar cirka hälften av allt syre vi andas in, reglerar temperaturen på jordens yta, skapar väder och vind och är en viktig motor i vattnets kretslopp. Havet förser oss med mat, inte bara den som kommer direkt från havet i form av fisk och skaldjur, utan det skapar också möjligheterna för att producera mat på land.

Men havet påverkar inte bara oss människor, utan vi påverkar också havet. Överfiske, utsläpp av skräp och farliga ämnen, syrefria bottenar och havsförsurning är alla symptom på ett hav i obalans. Det är dessutom symptom orsakade av oss människor, tillsammans. Oavsett om du bor på en ö mitt i havet eller med flera mil till närmaste kust påverkar dina val i vardagen hur havet mår. För att kunna fatta kloka och hållbara beslut krävs kunskap.

Havsmidvetenhet handlar om att känna till vilken betydelse havet har för oss människor och vilken inverkan vi har på havet. Det har utvecklats från att vara ett verktyg i utbildningssammanhang till att även vara en strategi för samhället som helhet för att stimulera utvecklingen mot en ekosystembaserad förvaltning och ge en ökad förståelse för de lagar och regler som skyddar och värnar havsmiljön. Att ha en god havsmidvetenhet i hela samhället är en förutsättning för att nå de nationella miljömål som rör havet, FN:s generationsmål nummer 14 *Hav och marina resurser*, och

det ses även som en förutsättning för att FN:s årtionde för havsforskning för hållbar utveckling ska få genomslag.

I Sverige arbetar vi med både havs- och vattenmedvetenhet, ur ett källa till hav perspektiv. Detta för att inbegripa alla typer av vatten och visa på vikten av att förstå samband om hur allt vatten hänger samman.

Under 2020 har Havsmiljöinstitutet arbetat på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten för att stärka havs- och vattenmedvetenheten i Sverige. Arbetet har byggt vidare på det nätverk för marin pedagogik som etablerades 2019. Med olika aktiviteter och nätverksträffar har vi breddat och stärkt nätverket, vilket bidragit till ett ökat kunskapsutbyte mellan lokala, regionala och nationella aktörer. Nätverken har också verkat för att inspirera och lyfta fram goda exempel på hur medvetenheten om hav och vatten kan öka hos Sveriges befolkning.

Genom digitala workshops, möten och konferenser har Havsmiljöinstitutet stöttat nätverkets medlemmar som är allt från lärare och naturpedagoger till vattenrådssamordnare, representanter för ideella organisationer och egna företagare. Havsmiljöinstitutet har under året också deltagit i olika nationella och internationella möten rörande havsmidvetenhet. Bland annat i planeringsarbetet för Sveriges arbete under FN:s årtionde för havsforskning för hållbar utveckling och i det europeiska samarbetet EU4Ocean som arbetar med havsmidvetenhet på europeisk nivå med stöd från EU-kommissionen.



# SAMLAT GREPP OM TIAMINBRISTEN I ÖSTERSJÖOMRÅDET

*Orsaken till tiaminbrist hos djur har länge gäckat forskarvärlden. Djur som lider brist på det livsnödvändiga vitaminet drabbas bland annat av beteendestörningar och påverkad fortplantningsförmåga. När allt fler arter i och kring Östersjön verkar drabbas, kan Havsmiljöinstitutets rapport Tiaminbrist i Östersjöområdet förhoppningsvis kasta nytt ljus på kunskapsläget.*

Vitamin B1, eller tiamin, är livsviktigt för alla levande organismer. Men vitaminet kan inte produceras av djuren själva, utan måste intas via födan. I haven produceras tiamin av alger och bakterier och förs sedan vidare upp i näringsväven. Brist på tiamin har genom åren konstaterats hos en rad olika marina organismer i Östersjöområdet, hos både fåglar och fiskar. Problemet uppmärksammades först i laxodlingar på 1970-talet, då stora mängder yngel dog utan att man förstod varför. Syndromet fick namnet M74. Än idag är laxartade fiskar den grupp som är mest studerad vad gäller tiamin. Djur som drabbas av brist visar en rad neurologiska symptom, som till exempel okoordinerat beteende, apati, och krampanfall. Dödligheten hos avkomman från djur med tiaminbrist är dessutom hög och kan i förlängningen leda till att hela populationer minskar.

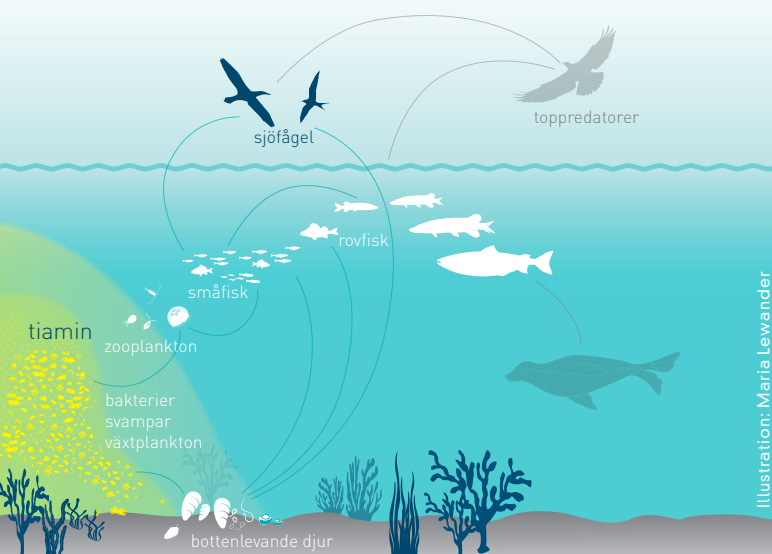
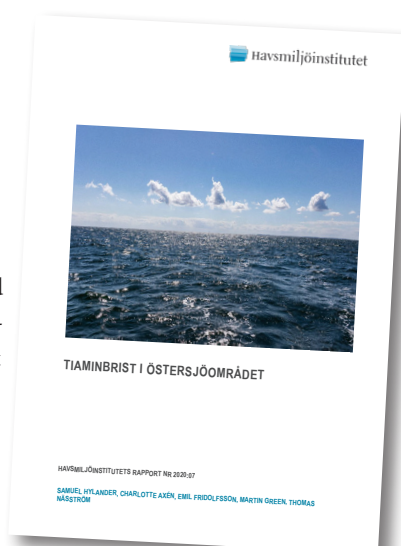
Samuel Hylander, forskare vid Linnéuniversitetet och Havsmiljöinstitutet, arbetade under 2020 tillsammans med fyra forskarkolleger vid Linnéuniversitetet, Lunds universitet och Statens veterinärmedicinska anstalt, med att

ta fram en uppdaterad kunskapssammanställning kring tiaminbrist bland arter i Östersjöområdet. Resultatet blev rapporten Tiaminbrist i Östersjöområdet, publicerad i Havsmiljöinstitutets rapportserie i oktober 2020.

– En ny översikt behövdes eftersom det saknas en sammanhållen bild kring varför tiaminbrist uppstår, om det påverkar populationsstorlekar och hur omfattande problemen är över tid, säger Samuel Hylander.

Att det kommer nya uppgifter om att ytterligare arter i Östersjöområdet, som ejder, gråtrut och den kommersiellt viktiga torsken, också drabbas av tiaminbrist gör frågan ständigt aktuell. Innan åtgärdsförslag kan tas fram krävs dock en grundlig kartläggning av omfattningen av tiaminbrist i naturen över tid och att forskningsinsatser inriktar sig på att förstå de mekanismer som styr utvecklingen av tiaminbrist.

– Vid dessa undersökningar är det mycket viktigt att man inkluderar flera olika förklaringar och faktorer för att kunna utröna hur och varför tiaminbrist uppstår, säger Samuel Hylander.



*Tiamin i akvatiska system produceras framför allt av alger, bakterier, samt svampar knutna till botten och även av plankton i den öppna vattenmassan (växtplankton, bakterier, svampar m.fl.). Alla andra organismer inklusive bottenlevande djur, djurplankton, fiskar, fåglar och däggdjur är beroende av tiamin som tas upp och förs vidare i födoväven.*



*Lax är en av flera arter som  
tidvis drabbas av tiaminbrist i  
Östersjöområdet*





# SVERIGES VATTENMILJÖ HAR GÅTT IN I NÄSTA FAS

*År 2020 var första året som arbetet med webbplatsen Sveriges vattenmiljö var av mer ”löpande” art, då vi hade en färdig plattform att bygga vidare på. En två-årig publiceringsplan har tagits fram för åren 2020 – 2021, med tillhörande budget.*

Det finns alltså både en lite mer långsiktig plan för arbetet och en baspott med pengar till projektet, samtidigt som Havs- och vattenmyndigheten ser över hur miljödata ska hanteras och presenteras framöver, med ambitionen att ta ett helhetsgrepp kring information och resultat som kommer ur miljöövervakningen. Översynen har, tillsammans med ett regeringsuppdrag som Havs- och vattenmyndigheten har fått ”Metod för uppföljning av miljötillstånd”, visat på behovet av tidstrender. Där ligger alltså Sveriges vattenmiljö rätt i sin inriktning.

Under 2020 har ett antal artiklar publicerats, bland annat förra årets väder, ”Vädret 2019 – varmt och blött” och ett flertal Art i fokus, som storspigg, glasört, öronmanet och flodkräfta. Lagom till julen presenterades ålen.

Flera fördjupningar till Kunskapsbanken har också publicerats. Ytterligare en analys har gjorts av vad som händer med vattenkemi och fisk längs ett vattendrag, där Torneälven och Kalixälven stod i fokus. Problematiken vid Hanöbukten har lyfts, en genomgång av hur extremväder påverkar våra vattenmiljöer, att musslor får i sig läkemedel och hydroakustik som övervakningsmetod är andra exempel.

Processen att uppdatera tillståndet har också löpt under året och framför allt under hösten. Tillståndsrapporterna för de olika variabelgrupperna för år 2020 kommer att lanseras under början av 2021. Texterna har fokuserats ännu mer på tillstånd, för att ganska direkt svara på frågan: Hur mår våra vatten? Även data på kartan kommer att vara uppdaterad, och under hösten har ett utvecklingsarbete pågått

för att öka transparensen och filtreringsmöjligheterna i grafvisningen bättre.

Ett utvecklingsarbete har genomförts i samverkan mellan miljö- och dataanalysgruppen inom projektet och kommunikationsbyrån Spiro. Genom att använda information i det provplatsregister som nu finns tillgängligt, och som efter lite bearbetning kunnat kopplas till data i Sharkwebb (SMHI), har det blivit möjligt att visa grafer och trender på stationsnivå. Denna funktion har varit efterfrågad, liksom möjligheten att titta utslutande på nationell data. En ökad visuell tydlighet uppnås också genom att bubbeldiagram anger hur stor datamängd som ligger bakom varje års medelvärde. Dessa funktioner kommer att presenteras i uppdateringen av tillståndet i text och karta som lanseras i början av 2021.

På Havs- och vattenmyndigheten begäran har en liten enkätundersökning legat uppe på sajten några veckor under hösten. Detta för att se vilka som besöker Sveriges vattenmiljö och om de hittar det de söker. Detta utgör ett underlag i en målgruppsanalys som pågår, och som relaterar till andra tjänster som visar miljöövervakningsdata, som VISS och kommande AKVA.

I början av december arrangerade Havsmiljöinstitutet på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten det tredje Vattenmiljöseminariet, som riktade sig till miljöövervakare av Sveriges söta och salta vatten. Seminariet genomfördes detta år helt digitalt via Zoom och totalt deltog cirka 90 personer. Efter seminariet gick en enkät ut och resultatet visade att alla var väldigt nöjda med det digitala mötet, men många framhöll också vikten av att ses fysiskt. Det stora greppet som Vattenmiljöseminariet har skulle behöva kompletteras med träffar i mindre konstellationer uppdelade på ett eller flera ämnesområden eller teman, avrinningsområden, havsområden med mera.

Välkommen in på *Sveriges vattenmiljö* och lär dig massor om hur våra vatten mår: [www.sverigesvattenmiljo.se](http://www.sverigesvattenmiljo.se)

## Sveriges vattenmiljö

- Presenterar resultaten av svensk akvatisk miljöövervakning.
- Havsmiljöinstitutet ansvarar för analys, statistisk bearbetning och redaktionellt arbete på sajten.
- Arbetet utförs på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten.



### Art i fokus 2020

- Storspigg (Storspiggen – en färgsprakande bråkstake)
- Glasört (Glasört - där hav möter land)
- Öronmanet (Uråldrig geléklump gäckar forskarna)
- Flodkräftan (Originalen och nykomlingen – flodkräftan och signalkräftan)
- Ålen (Ålen – en välkänd doldis)

### Nya artiklar i Kunskapsbanken 2020

- Hanöbukten visar på behovet av ekosystembaserad förvaltning
- Daglig koll på sommarens algblomning
- Ingen har dött av ett medelvärde – om extremväder
- DNA-streckkodning kompletterar traditionell planktonanalys
- Hydroakustik i fisk- och miljöövervakning
- Musslor får i sig läkemedel och plasttillsatser
- Fria vattenvägar i Torneälven och Kalixälven

*Sommaren 2020 var öronmaneterna tillbaka i stor mängd och arten fick en ordentlig presentation på Sveriges vattenmiljö.*



# BISTÅR MYNDIGHETER MED VETENSKAPLIG KOMPETENS

*Havsmiljöinstitutet ska enligt uppdraget ”bistå myndigheter inom havsmiljöområdet med vetenskaplig kompetens och beslutsunderlag i havsmiljöfrågor”.*

Till stöd för förvaltningen driver och medverkar institutet i olika projekt och program och i nära dialog med havs- förvaltande myndigheter tillgodoser Havsmiljöinstitutet efterfråga och identifiera behov av vetenskaplig kunskap. Utifrån institutets stora kontaktnät inom svenska universitet och myndigheter förmedlar Havsmiljöinstitutet också kontakter mellan myndigheter och experter.

## NATIONELLT

Havsmiljöinstitutet utför uppdrag för myndigheter på nationell och regional nivå och bidrar med vetenskaplig rådgivning. I tabellen på sidorna 24–25 presenteras externa projekt och uppdrag. Havsmiljöinstitutet ger därutöver lokala och regionala enheter stöd i olika havsmiljörelaterade frågor. Genom exempelvis rådgivning och deltagande i olika projekt och referensgrupper får kommuner, vatten- vårdsförbund, länsstyrelser och nationella myndigheter hjälp i arbetet. Nedan presenteras nationella projekt där Havsmiljöinstitutet bidragit med havsmiljörelaterad kompetens.

### Samordna nätverk för marin pedagogik

Havens betydelse uppmärksammas allt mer, både medialt och politiskt. Under 2020 har Havs- och vattenmyndigheten, HaV, haft i uppdrag av regeringen att bidra till att stärka arbetet med utbildning för hållbar utveckling inom havs- och vattenfrågor. På uppdrag av HaV har därför Havsmiljöinstitutet samordnat ett nätverk för marin pedagogik. I uppdraget har ingått att planera och genomföra möten på lokal nivå samt en nationell konferens för vattenpedagogik. På grund av coronapandemin har samtliga möten under året hållits i digitalt format. Parallellt med det marina nätverket samordnas ett nätverk inom limnisk pedagogik av Centrum för naturvägledning, CNV, vid Sveriges lantbruksuniversitet, SLU. Havsmiljöinstitutet och CNV har ett nära och öppet samarbete för att ge bästa möjliga stöd till aktörerna i de två nätverken. Syftet med nätverken är att bidra till ett ökat kunskapsutbyte inom akvatisk pedagogik mellan lokala, regionala och nationella

aktörer. Nätverken ska också verka för att inspirera och lyfta fram goda exempel på hur medvetenheten om hav och vatten kan öka hos Sveriges befolkning. Läs mer om uppdraget på sidan 7 och 27.

### Dataflöden och arbetsprocesser för användande av miljöövervakningsdata

För att bidra till bättre nyttjande av miljöövervakningsdata har Havsmiljöinstitutet fått i uppdrag av HaV att i samverkan med SMHI, SLU, Århus universitet och NIVA (Norsk institutt for vannforskning) arbeta med att implementera en metodik för sammanvägning och osäkerhetshantering. Metoden togs fram inom forskningsprogrammet Waters (Water Assessment Tool for Ecological Reference conditions and status in Sweden), och har anpassats till uppdaterade föreskrifter (HVMFS 2013:19) och tillhörande vägledning. I uppdraget ligger att utveckla en generell modell för dataflöde, från datavårdskap till tvärvetenskaplig syntes och analys. Syftet med projektet har varit att utveckla ett verktyg som säkerställer ett effektivt flöde av data från datavård, enhetliga och transparenta beräkningar samt samordnade, integrerade bedömningar till stöd för handläggare på länsstyrelserna/vattenmyndigheterna. Dessa ansvarar sedan för slutlig kvalitets- och rimlighetsbedömningar. Arbetet med verktyget påbörjades 2017, det presenterades och testades under 2018, samt sattes i drift vid den officiella statusklassningen under 2019. Verktyget har sedan vidareutvecklats under 2020. Verktyget är ett exempel på hur ett effektivt dataflöde kan öka utbytet och användandet av miljöövervakningsdata. Arbetet som finansieras av Havs- och vattenmyndigheten kommer att fortsätta 2021.

### Miljömärkning av fritidsbåtshamnar I och II

Fritidsbåtar har stor miljöpåverkan på kustnära miljöer. I arbete med att identifiera, formulera och utforma nya möjliga åtgärder för havsmiljön, enligt havsmiljöförordningen (2010:1341), har Havsmiljöinstitutet, i samarbete med IVL Svenska Miljöinstitutet, tagit fram ett underlag för att utreda om ett miljömärkningssystem för fritidsbåtshamnar kan användas som ett styrinstrument för att minska påverkan från fritidsbåtshamnar. Avsikten med ett miljömärkningssystem är att stödja fritidsbåtshamnar och båtägare att agera mer miljövänligt. Det långsiktiga målet är att miljömärkningen ska bidra till att skapa modellma-



rinor längs kusten som aktivt arbetar för hållbar utveckling där nya metoder, tekniker och samarbetsformer testas och utvecklas. Den första delen av uppdraget som sträckte sig från september 2019 till och med mars 2020 resulterade i en rapport som beskriver ett miljöindex som kan användas för att bedöma hur miljövänlig en fritidsbåthamn är.

Syftet med den andra delen av projektet är att utveckla miljömärkningssystemet och genomföra en hur det kan fungera i praktiken, vilket innebär att testa de tidigare framtagna indexkriterierna i samverkan med olika typer av fritidsbåthamnar för att utveckla/förbättra indexet. Dessutom ska projektet undersökas hur en miljömärkning kan organiseras samt potentiella finansieringsmöjligheter. Den andra delen av uppdraget sträcker sig från april 2020 till och med mars 2021. Arbetet finansieras av Havs- och vattenmyndigheten.

### Sveriges vattenmiljö och Vattenmiljöseminariet

Sveriges vattenmiljö är ett projekt för en digital presentation av miljötillståndet i Sveriges sjöar, vattendrag, kust- och havsområden. Den första versionen av webbplatsen lanserades 2019. Sveriges vattenmiljö ersätter de tryckta rapporterna *Havet* och *Sötvatten*. Havs- och vattenmyndigheten, HaV, och Naturvårdsverket står för finansieringen av miljöövervakningen. HaV har gett Havsmiljöinstitutet uppdraget att svara för metodutveckling, miljöanalys och redaktionellt arbete och bidrar med finansiering i projektet. Arbetsprocessen innefattar dock många olika intressenter där myndigheter, akademi och konsultföretag som utför miljöövervakning ska arbeta tillsammans för att nå en överskådlig och begriplig presentation av miljötillståndet. Under 2020 har arbetet varit av mer ”löpande” art med uppdatering av tillståndsbedömningar och publicering av artiklar. En tvåårig publiceringsplan har tagits fram för åren 2020 – 2021. Arbetet med Sveriges vattenmiljö fortsätter 2021. Läs mer om projektet på sid 10.

Vattenmiljöseminariet riktar sig till alla som övervakar landets söta och salta vatten. Tre vattenseminarier har genomförts kopplat till projektet, det senaste i december 2020. Runt 90 personer deltog och bidrog under det för året digitala seminariets två fullmatade dagar.

### Stöd till Havs- och vattenmyndigheten i regeringsuppdraget om kraven på fiskeredskap i engångsplastdirektivet

En stor del av de fiskeredskap som släpps ut på marknaden samlas inte in för återvinning. Plastprodukter för engångsbruk och fiskeredskap som innehåller plast är därför ett särskilt allvarligt problem i samband med marint skräp, som utgör ett stort hot mot de marina ekosystemen och den biologiska mångfalden. De har också en skadlig inverkan på

olika verksamheter såsom turism, fiske och sjöfart.

Havs- och vattenmyndigheten, HaV, fick 2019 i uppdrag av regeringen att utreda och lämna de författningsförslag som krävs för att genomföra kraven om fiskeredskap i Europaparlamentets och rådets direktiv om att minska vissa plastprodukters inverkan på miljön (engångsplastdirektivet), till exempel kraven på producentansvar. Havsmiljöinstitutet i samverkan med ett flertal experter inom juridik och samhällsekonomi från olika lärosäten har bistått HaV med deras regeringsuppdrag. Uppdraget är finansierat av HaV och slutredovisades våren 2020.

### Utvärdering av föreslagna åtgärder i enlighet med havsmiljöförordningen och miljö kvalitetsnormerna

Uppdraget syftade till att bedöma potentialen av föreslagna åtgärder och uppdatering av åtgärdsprogram för havsmiljön (ÅPH) i enlighet med havsmiljöförordningen. Åtgärder tas fram med syfte att säkerställa att miljö kvalitetsnormerna (MKN) i HVMFS 2012:18 kan följas. Havsmiljöinstitutet har på uppdrag från Havs- och vattenmyndigheten under våren 2020 ansvarat för att identifiera experter och genomföra ett flertal digitala workshoppar med syfte att genomföra en expertbedömning av föreslagna åtgärder. Expertbedömningen kommer utgöra underlag för att besluta om vilka åtgärder som kom att ingå i det uppdaterade åtgärdsprogrammet. Expertbedömningen bidrog även med underlag för flera nödvändiga analyser av det uppdaterade åtgärdsprogrammet, såsom:

- Bedömning av de föreslagna åtgärdernas kostnadseffektivitet. Åtgärderna i åtgärdsprogrammet ska, enligt 24 § havsmiljöförordningen, vara kostnadseffektiva.
- Bedömning av nyttan av åtgärder.
- Bedömning av det uppdaterade åtgärdsprogrammets miljöeffekter.

Totalt deltog 29 experter i bedömningen.

### Kartläggning av drivkrafter som påverkar havsmiljön

Ramverket DPSIR (Driver Pressure State Impact Response) utgör en av grunderna för att kategorisera och kommunicera uppgifter om miljöns tillstånd och de åtgärder som vidtas. Drivers har inte uppmärksammats på samma sätt som de övriga noderna i de riktlinjer som berör havsmiljön, till exempel saknas begreppet i stor utsträckning i instruktioner till havsmiljödirektivet, eller det gemensamma arbetet inom Helcom. Ett uppdaterat åtgärdsprogram för havsmiljön, enligt havsmiljöförordningen (2010:1341), ska fastställas av Havs- och vattenmyndigheten senast i december 2021. Syftet med åtgärdsprogrammet för havsmiljön är

att uppnå god miljöstatus i Nordsjön och Östersjön och att miljö kvalitetsnormerna enligt föreskrifterna HVMFS 2012:18, uppnås. Även inom Helcom-samarbetet kan en ökad uppmärksamhet på drivers skapa utökade möjligheter, exempelvis genom arbetet med HOLAS III – en uppdaterad rapport om Östersjöns miljötillstånd som planeras till år 2023. Havsmiljöinstitutet har på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten sammanfattat existerande kunskap om drivkrafter i svenska samhället som påverkar havsmiljön för att bidra till arbetet med åtgärder. Uppdraget redovisades i en rapport i Havsmiljöinstitutets rapportserie i december 2020.

### Lokalt engagemang för vatten – LEVA

Havs- och vattenmyndigheten genomför tillsammans med Jordbruksverket, Lantbrukarnas riksförbund, Vattenmyndigheterna och Länsstyrelserna regeringsuppdragen ”Pilotområden mot övergödning” och ”Förstärkt lokalt åtgärdsarbete mot övergödning”. Arbetet är en del av regeringens fleråriga satsning på rent hav. Satsningen kallas ”Lokalt engagemang för vatten – LEVA” och är en satsning på lokala åtgärdssamordnare och stödfunktioner för dessa. Inom uppdraget, som pågår 2018–2021, finansieras 20 pilotområden med åtgärdssamordnare vars uppgift är att stödja och utveckla frivilliga lokala åtgärder mot övergödning. Havsmiljöinstitutet tog, på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten, fram material och stöd för åtgärdssamordnarnas arbete och samverkan inom LEVA. Materialet kommer att finnas på Havs- och vattenmyndighetens webbsida från februari 2021. Projektet har presenterats i en rad sammanhang under 2020.

### Water Co-Governance

Water Co-Governance, WaterCoG, är ett Interreg-projekt med syfte att stärka lokalt engagemang och förbättra samarbete mellan olika aktörer i vattenförvaltningen. Projektet har drivits av Havs- och vattenmyndigheten tillsammans med Vattenmyndigheten i Västerhavet och Sverige är ett av fem länder som deltar. Projektets första fas genomfördes 2016–2020. En förlängning, med fokus på utbildning om första fasens resultat, genomförs sedan 2020–2021. Havsmiljöinstitutet, har på uppdrag av Vattenmyndigheten i Västerhavet, stöttat i planeringen av uppföljning av projektet. Havs- och vattenmyndigheten har även uppdragit åt Havsmiljöinstitutet att färdigställa utvärderingsrapporten under 2020. Utvärderingsrapporten ger Havs- och vattenmyndigheten stöd i fortsatt arbete där samverkan och deltagandeprocesser ingår. Eftersom samhällets behov av allmänhetens deltagande har uppmärksammats har allmänhetens deltagande stärkts genom lagar, regler och

andra direktiv på nationell och internationell nivå. Det betyder att intressenter och allmänheten ska ges möjlighet att delta i planerings- och beslutsprocesser och att det därför finns ett behov av kunskap om hur sådana processer bäst bedrivs. Det gäller även det stöd som Havsmiljöinstitutet bidragit med till Vattenmyndigheten i Västerhavet.

### Samverkan inom Ocean Data Factory rörande Havs- och vattenmyndighetens projekt Tre Skärgårdar

Havs- och vattenmyndigheten har i sin plan för digitalisering en ambition att skapa ett lärande kring användandet av tekniker för artificiell intelligens (AI) och analys av stora datamängder. I projektet Tre Skärgårdar som drivs av Havs- och vattenmyndigheten har ett delprojekt skapats som har till syfte att möta denna ambition. Havsmiljöinstitutet och Göteborgs universitet tillsammans med olika samverkanspartner har i ett uppdrag från Havs- och vattenmyndigheten arrangerat workshoppar kring olika AI-verktyg, lett Hackatons, genomfört utbildningar med mera. Projektet har skett i samverkan med RISE, Chalmers, Medins, SMHI, Combine, SeAnalytics, IVL Svenska Miljöinstitutet.

### Expertstöd för åtgärdsprogram

Under 2020 och även 2021 pågår flera parallella processer för att ta fram strategier som berör svenska havsvatten: det nationella åtgärdsprogrammet som är kopplat till havsmiljödirektivet, Helcoms uppdatering av aktionsplanen för Östersjön, och Ospars uppdatering av miljöstrategin för Nordostatlanten. Då dessa strategier berör överlappande havsområden finns en ambition att de så långt som möjligt ska harmoniseras. Havs- och vattenmyndigheten ansvarar för arbetet och Havsmiljöinstitutet har bidragit med granskning och framtagande av underlag. Uppdraget har finansierats av Havs- och vattenmyndigheten.

### Tankrengöring och dess påverkan på havsmiljön

Havsmiljöinstitutets sjöfartsgrupp har på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten genomfört ett syntesarbete för att kartlägga omfattningen av tankrengöring och vilka effekter det har på havsmiljön. Målet med studien var att belysa tankrengöring ur ett havsmiljöperspektiv samt redogöra för gällande regelverk. Lagliga utsläpp av tvättvatten och kemikalier från operationell tankrengöring av fartyg ger upphov till ökad belastning på havsmiljön och havslevande organismer. För att minska påverkan på havsmiljön från tankrengöring, samt sjöfartens miljöpåverkan i allmänhet, krävs ökad samverkan mellan berörda transport- respektive miljöförvaltande myndigheter och övriga aktörer såsom hamnar, fartygsoperatörer och industrier. Rapporten om tankrengöring, som har uppmärksammats av flera myn-



digheter, har publicerats i Havsmiljöinstitutets rapportserie (2020:6).

### Utvärdering av havsplaneringsprocessen

Havsmiljöinstitutet har fått i uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten att utvärdera Sveriges första nationella havsplaneringsprocess, som täcker hela Sveriges exklusiva ekonomiska zon i havet och har resulterat i tre delplaner gällande Bottenhavet och Bottenviken, Södra Östersjön respektive Västerhavet. Uppdraget innebär att utvärdera havsplaneringsprocessen och ge förslag på förbättringar. Utvärderingen omfattar åren 2012–2019. Havs- och vattenmyndigheten vill utifrån resultaten av utvärderingen identifiera vad som är viktigast för att kunna förbättra havsplaneringsprocessen samt vad andra aktörer kan göra inför nästa havsplaneringsomgång. Utvärderingen utförs av ett tvärvetenskapligt team av experter från flera svenska lärosäten i samarbete med Nordregio, ett nordiskt forsknings- och analysinstitut med expertis inom havsplanering och policyutvärdering. Datainsamling har skett genom dokumentstudier och en webbenkät till hundratals intresserade aktörer samt genom digitala intervjuer och diskussionsmöten. Utvärderingen presenterades för Havs- och vattenmyndigheten i december 2020 och en slutrapport levereras i början av 2021.

### Ramverk för uppföljning av havsplaner

Havsmiljöinstitutet bistår Havs- och vattenmyndigheten i arbetet med att ta fram ett ramverk för uppföljning av havsplaner. Ett tvärvetenskaplig grupp av experter från flera lärosäten bidrar genom att diskutera förslag i gemensamma arbetsmöten och seminarier och lämna skriftliga kommentarer. Att skapa ett sådant ramverk kräver analytisk metod- och processutveckling. Arbetet inkluderar bland annat att bidra till utformning av ramverkets upplägg och struktur, utformning av huvuddragen i process och metod för uppföljningsarbete, ge förslag på vilka aktörer som bör vara delaktiga och i vilka skeden, samt hur uppföljningsarbetet kan synkas med annat förvaltningsarbete. Uppdraget finansieras av Havs- och vattenmyndigheten och arbetet med ramverket fortsätter 2021.

### Klimatförändringarnas och havsförsurningens påverkan på koraller

Havs- och vattenmyndigheten fick via regleringsbrevet 2020 i uppdrag av regeringen att beskriva Klimatförändringarnas och havsförsurningens påverkan på koraller. Kallvattenkoraller av arten *Lophelia pertusa* och associerade arter av svampdjur bildar rev och så kallade sponge grounds. Hornkoraller och sjöpennor bildar så kallade

coral gardens. Tillsammans utgör dessa två miljöer utsjöns och djuphavets motsvarighet till kustens algbälten och ålgräsängar och i likhet med dessa hyser de en stor biologisk mångfald. De utgör också habitat som tjänar som födosöksområden och skydd samt reproduktions- och uppväxtområden för en mängd arter för fiskar, skaldjur och blötdjur. Korallmiljöerna finns i stora områden i Nordostatlanten och i Skagerrak och är mycket känsliga för bottentrålning och på senare år har det också visat sig att svampdjursrev är väldigt känsliga för hastiga temperaturökningar och att de har en lång återhämtningstid efter störning. Genom deras känslighet för bottentrålning har de blivit klassificerade som Vulnerable Marine Ecosystems (VMEs) och Havs- och vattenmyndigheten vidtar åtgärder för att skydda dessa från bottentrålning. Havsmiljöinstitutet bistår Havs- och vattenmyndigheten med att bättre förstå hur dessa sårbara marina ekosystem (VMEs) i svenska vatten påverkas av klimatförändringar och havsförsurning, samt de kumulativa belastningar från mänsklig verksamhet som de utsätts för. Uppdraget ska redovisas till Miljödepartementet i mars 2021.

### Expertstöd i statistik

En vetenskaplig koordinator vid Havsmiljöinstitutet stödjer stiftelsen The Stockholm Environment Institute (SEI) med expertis i statistik.

## REGIONALT

### Regionalt arbete i Bottniska viken

Havsmiljöinstitutets enhet vid Umeå universitet bistår regionalt länsstyrelser, vattenmyndigheter och andra organisationer med vetenskaplig rådgivning. Genom analyser av inskickade och egna prov och bedömningar bidrar enheten till koordinerad vetenskaplig information till Informationscentralen för Bottniska viken (ICBV). Informationen sprids till allmänheten vid särskilda händelser, som till exempel alblomningar. Medarbetare vid enheten har även deltagit vid möte inom Kustvattenrådet i södra Bottenviken. En annan arbetsuppgift vid enheten har varit samordningen av remisser både för Umeå universitet och för Havsmiljöinstitutet.

Miljöanalytiker vid enheten har till konferensen Hav och marina resurser producerat förinspelade presentationer om miljötillståndet i Bottniska viken. Enhetens kommunikatör har varit huvudarrangör för EcoChanges digitala konferens hösten 2020.

Enheten har bistått forskare vid Stockholms universitet med att finna och tillhandahålla gamla lagrade botten-

*Vy över Bottniska viken. Havsmiljöinstitutets enhet vid Umeå universitet bidrar med analyser och bedömningar till koordinerad vetenskaplig information till Informationscentralen för Bottniska viken (ICBV).*





faunaprover för analyser av isotoper och miljögifter. Flera externa uppdrag från Havs- och vattenmyndigheten samt länsstyrelser har utförts avseende datainsamling, kvalitets-säkring och utvärdering som en betydande del av verksamheten. De största av dessa program utgörs av *Nationell-regional miljöövervakning av fria vattenmassan* samt *Nationell-regional miljöövervakning av mjukbottenfaunan i Bottniska viken*. Ett annat omfattande uppdrag är en studie av effekten av nedläggningen av fiskodlingar i två områden längs Höga kusten. Uppdraget, som kommer att pågå i flera år, har under 2020 planerats och de första proverna av mjukbottenfauna, makrovegetation och fys-kemiska och biologiska parametrar i vattenmassan har samlats in. Enheten för en dialog med Havs- och vattenmyndigheten om att axla rollen som utförare av regelbunden miljöövervakning av bottenfast vegetation i Bottniska viken.

### Regionalt arbete i Svealandsregionen

Vid Havsmiljöinstitutets enhet vid Stockholms universitets Östersjöcentrum har miljöanalytiker och forskare olika former av samverkan med det omgivande samhället. Det kan vara på kortare basis, såsom deltagande i arbetsgrupper, eller som experter i specifika frågor. Svealands kustvattenvårdsförbund samlar viktiga vattenaktörer i Svealandsregionen såsom kommuner, regionala myndigheter, företag och intresseföreningar. Enheten vid Östersjöcentrum är engagerade i verksamheten i Svealands kustvattenvårdsförbund på flera sätt och ser förbundet som ett viktigt nav i regionen, där kunskap och erfarenheter kan utbytas mellan medlemmar. Förbundet samverkar med universitetet för att genomföra återkommande provtagningar och analyser av förändringar i olika delområden, som sedan ligger till grund för att bedöma vilka åtgärdsbehov som finns. Detta kommuniceras genom en årlig rapport samt på webbplatsen *Svealandskusten.se*.

### Regionalt arbete i Västerhavsregionen

Havsmiljöinstitutets enhet vid Göteborgs universitet svarar löpande på remisser, bidrar till utredningar och utför olika uppdrag åt myndigheter. Sedan ett antal år tillbaka är Havsmiljöinstitutet enhet vid Göteborgs universitet sammankallande för Kontaktgrupp Västerhavet. I arbetsgruppen ingår Havsmiljöinstitutet, Göteborgs universitet, Havs- och vattenmyndigheten, SMHI, Sveriges lantbruksuniversitet, länsstyrelserna i Västra Götaland, Halland och Skåne, Sjöfartsmuseet Akvariet, Västra Götalandsregionen samt Bohuskustens vattenvårdsförbund. Gruppen har träffats för att utbyta kunskap och information om pågående havsmiljöarbete i regionen samt för att diskutera aktuella projekt och ärenden.

Enheten har under året haft flera seminarier om fritidsbåtars miljöpåverkan för bland annat Länsstyrelsen i Västra Götalands län, kommuner i Västerhavet och för olika aktörer på Båtmässan i Göteborg. Enheten har också samverkat med ett projekt längs västkusten med fokus på kommunernas arbete med ett hållbart båtliv.

Vid enheten drivs projektet *Ocean Blues* – från ångest till action. I projektet möts gymnasieelever och experter från Göteborgs universitet för att diskutera hoten mot havsmiljön, och hur vi tillsammans kan skapa en mer hållbar framtid och förvandla oron för miljöförändringarna till handling.

Under året har webbplatsen *Havet* lanserats på Göteborgs universitet. Webbplatsen [gu.se/havet](http://gu.se/havet) är den gemensamma ingången till all havsrelaterad verksamhet vid Göteborgs universitet.

Havsmiljöinstitutets enhet vid Göteborgs universitet var engagerade under Västerhavsveckan 2020 med flera olika event om fiskar, musslor, ostron, sjögurkor och andra arter du finner vid Västkusten. Enheten bidrog även med information och samtal om fritidsbåtars miljöpåverkan och lösningar för ett mer hållbart båtliv samt om restaurering av ålgräs. Enhetens kommunikatörer bidrog också med flera artiklar till Västerhavsveckans magasin.

### Regionalt arbete i södra Östersjön

Linnéuniversitetets verksamhet inom Havsmiljöinstitutet består av att delta i utredningar, utvärderingar och analyser åt regionala och nationella myndigheter. Enheten arbetar även med att skapa mötesplatser mellan forskare och myndigheter som arbetar med södra Östersjön, exempelvis genom en dialogkonferens om miljöåtgärders effektivitet samt arbete med sjöfartens miljöpåverkan.

Havsmiljöinstitutets enhet vid Linnéuniversitet medverkade bland annat med ett föredrag vid den regionala workshoppen i marin pedagogik med fokus på Östersjöns vikar. I föredraget presenterades ny kunskap om alger, fisk och tiaminbrist. Även *Algo*, en superhjälte i form av ett växtplankton, lanserades. Under workshoppen diskuterade experter, förvaltare och andra aktörer vikten av lösningsorienterad och tvärvetenskaplig forskning, kommunikation samt samverkan mellan lokala aktörer för att öka förståelsen för det unika ekosystem som finns i de kustnära miljöerna längs Sveriges kust.

Havsmiljöinstitutet har under året även bidragit till att havsplaneringsnätverket har utvecklats regionalt i Skåne och Öresund och även nationellt, i syfte att underlätta fältarbeten, återkoppling och verifiering.

Havsmiljöinstitutet har även fortsatt att föra en aktiv och värdefull dialog om miljötilståndet i Hanöbukten

med lokala och regionala aktörer från Blekinge, Småland och Skåne.

## INTERNATIONELLT

Även på internationell nivå bistår Havsmiljöinstitutet myndigheter på flera olika sätt. Det vanligaste är att enskilda medarbetare från institutet medverkar i och/eller koordinerar internationella arbetsgrupper. En annan viktig del i arbetet är att Havsmiljöinstitutet bistår myndigheter med att förmedla och organisera svenska experter i internationella arbetsgrupper. Nedan redovisas uppdrag för att stötta i internationella processer.

### Expertstöd inom marint skräp

För Havsmiljöinstitutets räkning har experter vid Göteborgs universitet, Sveriges lantbruksuniversitet och Håll Sverige Rent på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten deltagit som expertstöd inom MSFD TG Litter (Marine Strategy Framework Directive Technical Group on Marine Litter), Ospar och Helcoms arbetsgrupper för marint skräp. Under 2020 har skräp på stränder och havsbotten varit prioriterat. Stödet har inbegripit arbete med föreskrifter, metodutveckling, indikatorer, övervakning, rapportering samt åtgärdsprogram gällande främst marint skräp på stränder och havsbotten i samband med genomförandet av havsmiljödirektivet.

### Stöd inför FN:s havskonferens i Lissabon

Havs- och vattenmyndigheten har haft i uppdrag att stödja Regeringskansliet avseende omvärldsanalys och planering inför FN:s nästa havskonferens, som planerades till juni 2020. I uppdraget ingick en analys av genomfört arbete och fortsatt utvecklingsbehov avseende global havsförvaltning, integrering av hav och klimat och blå ekonomi. Som en del av analysen har det underlag som togs fram till havskonferensen i New York 2017 uppdateras. Havsmiljöinstitutet har bistått Havs- och vattenmyndigheten i uppdateringen av broschyrerna, ett arbete som involverade 19 olika experter. Uppdateringen genomfördes trots att konferensen i Lissabon på grund av den rådande situationen kopplat till covid-19 inte hölls som planerat, utan är framflyttad.

### Helcom Science agenda

I samband med uppdatering av aktionsplanen för Östersjön tar Helsingforskommissionen (Helcom) fram en Science Agenda med syfte att identifiera de kunskapsbehov som finns för att på bästa sätt genomföra kommissionens gemensamma beslut. Det handlar bland annat om behov av kunskap för att fatta beslut om reduktionsmål för på-

verkansfaktorer, hållbart nyttjande av marina resurser, genomförande av åtgärder, och ekonomiska och sociala analyser till stöd för marin förvaltning. Syftet är att kommunicera kunskapsbehov till forskningsfinansiärer och forskare för att uppmuntra till utlysningar och ansökningar som möter Helcoms behov. Forskningsagendan är också ett bidrag till FN:s *årtionde för havsforskning för hållbar utveckling*; Unescos satsning för att under åren 2021–2030 skapa ett gemensamt vetenskapligt ramverk som stöd för att uppnå FN:s hållbarhetsmål. Forskningsagendan bygger på kunskapsbehov som identifierats av Helcoms expert- och arbetsgrupper. En vetenskaplig koordinator från Havsmiljöinstitutet koordinerar arbetet som utförs på uppdrag Helsingforskommissionen.

### Helcom: Phytoplankton Expert Group

En miljöanalytiker från Havsmiljöinstitutet har under 2020 medverkat i PEG gruppen (Phytoplankton Expert Group) – en Helcom-baserad grupp för utförare från Östersjöländerna av miljöövervakning av växtplankton i Östersjön.

### Helcom: Zooplankton Expert Network

En miljöanalytiker från Havsmiljöinstitutet har under året varit aktiv inom ZEN (Zooplankton Expert Network) som är en Helcom-baserad expertgrupp för utförare av miljöövervakning av djurplankton i Östersjön. Deltagandet i gruppen fortsätter.

### Helcom: EN CLIME Climate change fact sheet

En medarbetare vid Havsmiljöinstitutet har under året deltagit som medförfattare till avsnittet om mikroorganismer och processer i ett faktablad från EN CLIME – Helcoms expertgrupp på klimatförändringar.

### MSP Research Network

En expert från Havsmiljöinstitutet deltar regelbundet i aktiviteter i det internationella forskarnätverket för marin fysisk planering, MSP Research Network. Experter från forskning och praxis inom nätverket träffas vartannat år för att diskutera hur man kan utveckla planeringsteori, metoder och kompetens inom havsplanering.

### Tekniskt stöd i arbetet med näringsvävar

På uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten har en expert från Havsmiljöinstitutet agerat tekniskt stöd för utveckling av bedömning av näringsvävar genom deltagande på olika möten inom Ospar och Internationella havsforskningsrådet, Ices.



### **IOC UNESCO MSP global**

En vetenskaplig koordinator vid Havsmiljöinstitutet har under året tillsammans med fyra andra experter tagit fram tre policy briefs om tvärgående frågor kopplat till havsplanering.

### **Brett deltagande i Internationella forskningsrådet (Ices), arbetsgrupper**

Det internationella havsforskningsrådet, Ices, är en mellanstatlig organisation som arbetar med forskning om de marina ekosystemen och de tjänster som dessa ger oss människor. Organisationen har ett stort nätverk av fler än 4 000 forskare från 20 medlemsländer, som samarbetar för att ta fram vetenskaplig kunskap och råd för ett hållbart nyttjande av havet. Arbetet bedrivs i arbetsgrupper med olika inriktning, där forskare med olika kompetens är aktiva. Ices är rådgivande organ till EU i frågor om fiskebestånd och fungerar som paraplyorganisation för forskning och kunskap för att stödja ett hållbart nyttjande av världshaven. Organisationen koordinerar övervakning och forskning samt ger råd till kommissioner och myndigheter för ett hållbart nyttjande av marin miljö och ekosystem.

Experter från Havsmiljöinstitutet ingår i flera av Ices arbetsgrupper och tar också ansvar som en av flera ordförande i olika grupper. Havsmiljöinstitutet har tagit stort ansvar för att rekrytera svenska samhällsvetare till Ices. Ices anordnar årligen en vetenskaplig konferens, men på grund av den rådande situationen kopplat till covid-19 flyttades konferensen 2020 fram till 2021. Även arbetet i arbetsgrupperna har påverkats av pandemin och under största delen av 2020 har det därför skett digitalt.

Arbetsuppgifterna kopplat till Ices ligger väl i linje med Havsmiljöinstitutets regeringsuppdrag. Deltagandet från Havsmiljöinstitutet listas nedan.

### **Ices SIHD**

För att stödja samhällsvetenskapliga forskare att arbeta med marina frågor, samt även söka partners till de projekt som Havsmiljöinstitutet driver, deltar en vetenskaplig koordinator i Ices arbetsgrupp SIHD, Strategic Initiative for Human Dimension in the Integrated Ecosystem Assessment (IEA). Fram till och med 2019 agerade även Havsmiljöinstitutet ordförande. SIHD utvecklar strategier för att stödja integration av samhälleliga och ekonomiska discipliner inom det internationella havsforskningsrådet Ices, som tar fram forskning och råd för ett hållbart nyttjande av världshaven. SIHD har etablerat ett nätverk med 75 medlemmar som kan bidra till diskussionen.

SIHD har aktivt medverkat till skapande av två arbetsgrupper; WGSOCIAL som arbetar med sociala indikatorer

i fiskförvaltningen, och WGECON som arbetar med ekonomiska analyser. Den forskning och kunskap som hanteras inom dessa grupper har i Sverige en stark koppling till det regeringsuppdrag som Havs- och vattenmyndigheten har att utveckla en ekosystembaserad förvaltning.

### **Ordförandeskap i Ices WGMPCZM**

En vetenskaplig koordinator från Havsmiljöinstitutet deltar sedan 2013 som svensk expert i Ices arbetsgrupp om havsplanering och integrerad kustzonsförvaltning, WGMPCZM (Working Group for Marine Planning and Coastal Zone Management). Tillsammans med en expert från Marine Scotland var Havsmiljöinstitutets expert med ordförande för gruppen under 2017–2019. Under denna period har gruppen arbetat med analyser och synteser om kunskapsbehoven för havsplanering samt vetenskapens roll i detta, metoder för analys av kumulativ påverkan från marina aktiviteter, utvärdering och processcertifiering av havsplanering, kompetensutveckling och expertutbildning, kartläggning av kulturellt viktiga områden, med en kategorisering av konflikter och synergier, samt med utvecklingen av Ices dataportal för havsplanering. För perioden 2020–2022 har Havsmiljöinstitutets expert återvalts som ordförande. Den nya arbetsplanen fortsätter delvis inom fortfarande aktuella spår, men inkluderar nya fokusområden, såsom klimatförändringsarbete genom havsplanering och integrerad kustförvaltning, rumsliga perspektiv på restaurering av värdefulla områden, gränsöverskridande samverkan och kopplingar mellan hav och land och stora havsområden, samt samhälleliga konsekvenser av havsplanering och integrerad kustförvaltning.

### **Ices WGSHP**

Experter från Havsmiljöinstitutet deltar i arbetsgruppen WGSHP (Working Group on Shipping Impacts in the Marine Environment) som arbetar med sjöfartens ekologiska effekter på kustmiljön globalt. En av de medverkande från Havsmiljöinstitutets sjöfartsgrupp agerar även ordförande i gruppen som har haft två möten under året. Gruppens ordförande har även lett arbetet med att ta fram en rekommendation om skrubbar, vilken kommer att diskuteras med IMO.

### **Ices WGSOCIAL**

Havsmiljöinstitutet har ombesörjt att forskare vid Göteborgs universitet har finansierats för medverkan i gruppen WGSOCIAL (Working Group on Social Indicators). Gruppen fokuserar på att förbättra integrationen av samhällsvetenskaper i Ices.

### **Ices WGINOSE**

Havsmiljöinstitutet har ombesörjt att en forskare från Luleå tekniska universitet har finansierats för att delta i gruppen WGINOSE (Working Group on Integrated Assessments of the North Sea).

### **Ices WGIAB**

Havsmiljöinstitutet har ombesörjt att en expert vid Vattenmyndigheten i Södra Östersjön har finansierats för att agera en av ordförandena i gruppen WGIAB (Working Group on Integrated Assessments of the Baltic Sea). Gruppen är ett vetenskapligt forum som utvecklar och kombinerar ekosystembaserade bedömningar med förvaltningsinsatser för Östersjön.

### **Ordförandeskap i Ices WGRMES**

En expert från Havsmiljöinstitutet är ordförande för Ices WGRMES (Working Group on Resilience and Marine Ecosystem Services). Ordförandeskapet delas med en kollega från Spanien. Gruppen möjliggör vetenskaplig forskning kopplat till marina ekosystemtjänster från kommersiellt fiske, vattenbruk och fritidsaktiviteter, samt de därtill kopplade fördelarna för människors välbefinnande.

### **Ices WGPME**

En miljöanalytiker från Havsmiljöinstitutets deltar i Ices WGPME (Working group on phytoplankton and microbial ecology).

### **Ices MCWG**

En miljöanalytiker från Havsmiljöinstitutet medverkar i Ices arbetsgrupp MCWG (Marine chemistry working group). Gruppen koncentrerar sitt arbete kring organiska ämnen och spårmetaller i marina ekosystem samt till näringsämnen och havsförsurning.

### **Ordförandeskap i Ices WGBIODIV**

En expert från Havsmiljöinstitutet är på uppdrag från Havs- och vattenmyndigheten ordförande för Ices WGBIODIV (Working Group on Biodiversity Science). Ordförandeskapet delas med en kollega från Storbritannien. Gruppen samlar experter inom bentiska och pelagiska födovävar.

### **Ices SCICOM**

En vetenskaplig koordinator vid Havsmiljöinstitutet agerar ersättare till svensk delegat i Ices vetenskapliga råd (SCICOM). SCICOM-delegater ska förutom att själva aktivt delta med sina expertkunskaper även bidra med sitt nätverk. De ska också ha en kontinuerlig kommunikation

med nationella delegater och ACOM-medlemmar i de vetenskapliga frågor som är relevanta för deras arbete inom ICES. Vidare kommunicerar delegaterna med vetenskaps-samhället i medlemslandet för att höja medvetenheten om aktiviteterna inom SCICOM och identifiera möjligheter för internationellt samarbete genom ICES.

### **Ices WKTRANSPARENT**

En expert från Havsmiljöinstitutet deltog i december 2020 på en workshop om metoder och riktlinjer för att koppla mänskliga aktiviteter, belastningar och status av ekosystemet.

## **PROJEKT OCH PROGRAM TILL STÖD FÖR FÖRVALTNINGEN**

Merparten av projekten som beskrivs nedan finansieras genom anslag från till exempel forskningsråd, men även projekt på uppdrag av myndigheter förekommer.

### **Aktörskoalitioner och policylärande i skapandet av marina skyddade områden**

Projektet syftar till att förstå, utreda och förklara hur och varför policyförändringar inom marint områdeskydd, mera specifikt beslut om nya marina nationalparker, inom havsförvaltningen blir till. Projektet bygger på ett teoretiskt ramverk som betonar vikten av så kallade aktörskoalitioner och undersöker hur policyförändring kan förklaras. Projektet har studerat och jämfört tre helt olika fall av nationalparksplanering i svenska kustområden (St. Anna, Nämdö och Kosterhavet) över en trettioårsperiod. Genom att kartlägga själva utvecklingsprocesserna undersöktes olika möjliga förklaringar till policyförändring och bidrar på så vis till teoriutvecklingen inom den samhällsvetenskapliga policyforskningen. Projektet har även ökat förståelsen av beslutsprocesser, aktörskoalitioner och policyförändring inom kontroversiella politikområden samt belyst konflikter och deras lösningar i samband med bildandet av nya naturskyddsområden. Under 2017–2019 genomfördes litteraturanalyser och analyser av tidigare insamlade data från tre marina nationalparker. Utkast till två vetenskapliga artiklar skrevs också. Under 2018 och 2019 fokuserade projektet på policylärande genom att en fördjupad jämförelse mellan processen i Kosterhavet, som har lett fram till en etablerad nationalpark, och processen i Sankt Annas skärgård, där arbetet för att bilda en nationalpark har avstannat. Under 2020 har resultaten kommunicerats. Projektet, som nyligen har avslutats, finansierades av Formas. Projektet har dessutom resulterat i flera vetenskapliga publikationer.



*Längs Sveriges kuster  
finns många skyddsvärda  
områden.*



## Bonus SEAM

Under året avslutades projektet Bonus SEAM (Towards Streamlined Baltic Sea Environmental Assessment and Monitoring). Projektet, som pågått sedan 2018, har koordinerats av Havsmiljöinstitutet och genomförts tillsammans med partners från Danmark, Estland, Finland, Tyskland och Sverige. Styrkor och svagheter i Östersjöländernas samlade miljöövervakning har analyserats med fokus på bentiska och pelagiska habitat och miljöfarliga ämnen.

Analyserna har inriktats på övervakningsprogrammets förmåga att leverera tillförlitliga data och statusbedömningar i förhållande till de krav som ställs av internationella överenskommelser och direktiv. Projektet konstaterar att ländernas miljöövervakning koordineras förhållandevis väl genom det samarbete som sker genom Helsingforskommissionen. Det finns dock flera områden som kan stärkas för att bättre svara upp till både regelverkens krav och övervakningsprogrammets förmåga att detektera såväl existerande som nya miljöproblem. Till exempel skulle en översyn och anpassning av nätverket av provtagningsstationer kunna resultera i tillförlitligare statusbedömningar utan att antalet analyserade prover behöver utökas. Nya metoder och bättre samarbete mellan länder kring insamling och analys av prover kan också generera fler datapunkter till lägre en kostnad.

Projektet har resulterat i en rad tekniska rapporter och sammanfattningar riktade till havsförvaltningen. I projektets samlade rapport ges förslag på hur Östersjöns system för miljöövervakning av bentiska och pelagiska habitat samt miljöfarliga ämnen kan revideras för att uppnå bättre resultat och användning av resurser.

## Analys av hamnstatskontroller och dess betydelse för havsmiljöförvaltning

Arbetet med hamnstatskontroller är en mycket central del för att öka säkerheten till sjöss och förebygga olyckor och negativ miljöpåverkan. Data från hamnstatskontrollerna samlas inom Paris MoU samt motsvarande ramverk inom andra världsdelar. I förstudien har det för första gången gjorts en värdering av användningen av hamnstatskontroller, i ljuset av de havsförvaltnings-, respektive havsplaneringsregelverk som trätt i kraft under det senaste decenniet. Rapporten *Use of port State control inspection data from the Paris MoU to assess pressure from shipping on the marine environment* publicerades i maj 2020 och visade att det inte är fartyg från svartlistade länder, utan de från vitlistade som belastar havsmiljön i Östersjön mest, vilket är kopplat till att de så många fler. Även nyare fartyg står för ett större antal anmärkningar än äldre. Rapporten visar också att Paris MoU:s system för hamnstatskontroller är ett viktigt

verktyg för att förhindra föroreningar från fartyg, men att det finns ett gap mellan detta och den marina miljöförvaltningen inom EU. Förstudien kommer att kunna ligga till grund för förslag för förbättringar för resurseffektivare hamnstatskontroller som harmoniserar bättre med befintliga regelverk kring havsmiljöförvaltning och havsplanering. Detta kan också vara av potentiellt intresse för utveckling av exempelvis miljöindexet Clean Shipping Index. Projektet finansierades av Trafikverket.

## REMISSER

Havsmiljöinstitutet bidrar med vetenskaplig kompetens i havsmiljöfrågor genom att svara på utsända remisser från myndigheter och departement. Under 2020 beredde och sammanställde Havsmiljöinstitutet sju remissvar som listas i tabellen på följande sida.



Remisser som Havsmiljöinstitutet har berett och sammanställt under 2020.

REMISS	MYNDIGHET	SVARET HAR KOORDINERATS AV
Samråd om övervakningsprogram för havsmiljödirektivet 2020. Dnr: 03778-2019	Havs- och vattenmyndigheten	Siv Huseby
En utvecklad vattenförvaltning SOU 2019:66. Dnr M2019/002246/Nm	Miljödepartementet	Eva-Lotta Sundblad
Förslag till ändring av Transportstyrelsens föreskrift och allmänna råd (TSFS 2017:88) om lotsning.	Transportstyrelsen	Eva-Lotta Sundblad
Hållbar slamhantering (SOU 2020:3)*	Miljödepartementet	Kajsa Tönnesson
betänkandet "Stärkt lokalt åtgärdsarbete – att nå målet Ingen övergödning", SOU 2020:10. Dnr M2020/00554/Nm*	Miljödepartementet	Kajsa Tönnesson
Promemoria om behovsanalys i den strategiska planen för genomförandet av den gemensamma jordbrukspolitiken i Sverige, N2020/01752/JL*	Näringsdepartementet	Kajsa Tönnesson
Underrättelse från Danmark om förslag till ny strategi för skyddade marina områden i Nordsjön och Östersjön runt Bornholm, NV-07448-20	Naturvårdsverket	Andrea Belgrano

\* Svar lämnat att tidsbrist förhindrat Havsmiljöinstitutet att hantera remissen.

Externa projekt och uppdrag vid Havsmiljöinstitutet under 2020.

PROJEKTTITEL	PROJEKTLEDARE	FINANSIÄR
Bonus Seam	Mats Lindegarth*	Bonus
Koalition och lärande i skapandet av marina skyddsområden	Andrea Morf*	Formas
Dataflöde och bedömningsprocess för implementering av WATERS metodik för statusklassning, osäkerhetsbedömning och sammanvägning	Mats Lindegarth*	Havs- och vattenmyndigheten
Sveriges vattenmiljö	Marie Svärd*	Havs- och vattenmyndigheten
Vattenmiljöseminariet	Marie Svärd och Markus Nordin*	Havs- och vattenmyndigheten
Tekniskt stöd i arbetet med näringsvävar	Andrea Belgrano*	Havs- och vattenmyndigheten
Samordna nätverk för marin pedagogik	Tina Johansen Lilja*	Havs- och vattenmyndigheten
Ekomärkning av fritidsbåtshamnar I och II	Bianca Koroschetz*	Havs- och vattenmyndigheten
Expertstöd i statistik	Anders Grimvall*	Stockholm Environmental Institute
Analys av hamnstatskontroller och dess betydelse för havsmiljöförvaltning och arbetet med att nå FN:s hållbarhetsmål nr 14	Eva-Lotta Sundblad*	Trafikverket
Expertstöd inom marint skräp	Bethanie Carney Almroth, Göteborgs universitet, Katja Norén, Sveriges lantbruksuniversitet, Eva Blidberg, Håll Sverige rent	Havs- och vattenmyndigheten
Stöd inför FNs havskonferens i Lissabon	Tina Johansen Lilja*	Havs- och vattenmyndigheten
Utvärdering av föreslagna åtgärder i enlighet med havsmiljöförordningen och miljö kvalitetsnormerna	Hanna Farnelid*	Havs- och vattenmyndigheten
Kartläggning av drivkrafter som påverkar havsmiljön	Eva-Lotta Sundblad*	Havs- och vattenmyndigheten
Lokalt engagemang för vatten- LEVA	Madeleine Prutzer*	Havs- och vattenmyndigheten
Water Co-Governance	Madeleine Prutzer*	Havs- och vattenmyndigheten och Vattenmyndigheten i Västerhavet
Stöd till Havs- och vattenmyndigheten i deras regeringsuppdrag om kraven på fiskeredskap i engångsplastdirektivet	Brita Bohman, Stockholms universitet; Amanda Tomasdotter, Mittuniversitetet; Jesper Stage, Luleå tekniska universitet; Maria Pettersson, Luleå tekniska universitet; Carl Dalhammar, Lunds universitet; Fredrik Wilhelmsson, Agrifood, Lunds universitet; Thord Görling, Hållö affärsutveckling	Havs- och vattenmyndigheten

\* Person som arbetar löpande inom Havsmiljöinstitutet/samverkande lärosäten



Fortsättning: Externa projekt och uppdrag vid Havsmiljöinstitutet under 2020.

PROJEKTTITEL	PROJEKTLEDARE	FINANSIÄR
Samverkan inom Ocean Data Factory rörande Havs- och vattenmyndighetens projekt Tre Skärgårdar	Torsten Linders, Göteborgs universitet	Havs- och vattenmyndigheten
Tankrengöring och dess påverkan på havsmiljön	Anna Lunde Hermansson och Ida-Maja Hassellöv, Chalmers tekniska högskola	Havs- och vattenmyndigheten
HELCOM Science Agenda	Ulla Li Zweifel*	Helcom
Expertstöd för åtgärdsprogram	Ulla Li Zweifel*	Havs- och vattenmyndigheten
Ramverk för uppföljning av havsplaner	Andrea Morf*	Havs- och vattenmyndigheten
Utvärdering av havsplaneringsprocessen	Jukka Teräs, Nordregio	Havs- och vattenmyndigheten
Klimatförändringarnas och havsförsurningens effekter på koraller	Tomas Lundälv, Göteborgs universitet	Havs- och vattenmyndigheten
Inledande bedömning pelagiska habitat enligt havsmiljöförordningen	Siv Huseby*	Havs- och vattenmyndigheten
Nationell miljöövervakning av fria vattenmassans hydrografi, pelagial biologi och kemi i Bottniska viken	Siv Huseby*	Havs- och vattenmyndigheten
Nationell-regional miljöövervakning av mjukbottenfaunan i Bottniska viken	Jan Albertsson*	Havs- och vattenmyndigheten
Regional övervakning av kustfisk i Örefjärden.	Jan Albertsson*	Länsstyrelsen i Västerbotten
Recipientkontroll av mjukbottenfaunan i Skelleftebukten	Jan Albertsson*	Boliden Mineral AB
Åtgärdsstudie och effekten av nedläggning av fiskodlingar i två områden på Höga kusten	Joakim Ahlgren*	Havs- och vattenmyndigheten
Undersökning av variabler i vattenmassan i vattenförekomster i kustvatten	Siv Huseby*	Länsstyrelsen i Västernorrland och Västerbotten

\* Person som arbetar löpande inom Havsmiljöinstitutet/samverkande lärosäten







# UTVECKLAR TVÄR- OCH MÅNGVETENSKAPLIGA NÄTVERK

*Enligt den andra punkten i institutets uppdrag ska Havsmiljöinstitutet ”utveckla tvär- och mångvetenskapliga kontaktnät inom och mellan lärosätena”. Under 2020 har flera kontakter, både inom och utanför samverkan, fördjupats och utvecklats.*

Havsmiljöinstitutet förmedlar oberoende experter till myndigheter och marin förvaltning. Med ett brett forskarnätverk och tydliga rutiner strävar institutet efter att säkerställa såväl kvalitet som helhetsperspektiv för denna verksamhet. Expertförmedlingen hanteras av institutets ledningsgrupp och ingår i verksamhetens uppdrag.

Havsmiljöinstitutet arbetar aktivt med nätverksbyggande och värdefull kontaktskapande verksamhet. Dialog sker inför, under och efter avslutade uppdrag och inom såväl som utom etablerade grupper. Under 2020 har redan upprättade nätverk utvecklats och nya givande samarbeten uppstått.

## NÄTVERKEN FÖR VATTENPEDAGOGIK

Havsmiljöinstitutet har under 2020 samordnat och vidareutvecklat nätverket för marin pedagogik. Parallellt och i ett nära och öppet samarbete med Havsmiljöinstitutet har Centrum för naturvägledning, CNV vid SLU, samordnat och vidareutvecklat nätverket för limnisk pedagogik. Tillsammans utgör dessa två ett nationellt nätverk för vattenpedagogik.

Syftet med nätverken är att bidra till ett ökat kunskapsutbyte inom akvatisk pedagogik mellan lokala, regionala och nationella aktörer. Nätverken ska också verka för att inspirera och lyfta fram goda exempel på hur medvetenheten om hav och vatten kan öka hos Sveriges befolkning. Nätverket samlar många olika typer av aktörer, från lärare och naturpedagoger till tjänstepersoner inom förvaltning och representanter från ideella organisationer.

Under 2020 genomfördes en enkätundersökning som skickades ut till 380 medlemmar i det marina och/eller det limniska nätverket för vattenpedagogik. Målet var att utröna om de förväntningar som funnits under det första riktiga verksamhetsåret infriats och var det fanns utrymme för förbättringar. Enkäten visade att en stor majoritet av deltagarna funnit inspiration och idéer, ökat sin kunskap

och fått mer stöd i sin verksamhet genom att delta i nätverken. Vid ett eventuellt förnyat uppdrag under 2021 finns möjlighet att arbeta vidare med följande: ytterligare stärka deltagarna i sin yrkesroll, försöka nå ut bredare i landet, samt tydligare adressera och utveckla pedagogik riktad till en vuxen målgrupp.

## EU4OCEAN OCH IOC-UNESCO

Havsmiljöinstitutet har under 2020 också deltagit i nationella och internationella möten rörande havsmedvetenhet. Bland annat i planeringsarbetet för Sveriges arbete under FN:s årtionde för havsforskning för hållbar utveckling, inom vilket havsmedvetenhet identifierats som en nyckelfaktor för att dekaderna ska bli lyckosamma. Havsmiljöinstitutet har även deltagit i det europeiska samarbetet EU4Ocean som arbetar med havsmedvetenhet på europeisk nivå med stöd från EU-kommissionen. För att sprida kunskap om hur Sverige arbetar med att öka havs- och vattenmedvetenheten har Havsmiljöinstitutet tagit fram en informationsfilm till FN-organet IOC-Unesco. Filmen utgör en del i ett utbildningspaket för den kommande havsdekaden.

## SVERIGES VATTENMILJÖ

Arbetet med projektet Sveriges vattenmiljö ger ett stort nätverk av miljöövervakare av söta och salta vatten runtom i landet. Plattformen omfattar många olika intressenter där myndigheter, akademi och konsultföretag arbetar tillsammans. Kopplat till Sveriges vattenmiljö arrangerades under 2020 det tredje Vattenmiljöseminariet, vilket är ett uppskattat tillfälle för miljöövervakare att ytterligare bredda sina nätverk.

## HAVSMILJÖINSTITUTETS ARBETSGRUPPER

Havsmiljöinstitutets nätverk sträcker sig inom och utanför de inkluderade lärosätena. Institutets olika arbetsgrupper bygger alla på breda kontaktnät, såväl inom akademi som förvaltning och näringsliv - både nationellt och internationellt. Vissa nätverk är sprungna ur verksamheten, medan andra bygger på personliga kontakter. Sjöfarts- och fritidsbåtsgruppen, arbetet med havsplanering, ekosystem-

baserad förvaltning och Sveriges vattenmiljö är exempel på arbetsgrupper som drar nytta och utvecklas av stimulerande och givande nätverk.

### **Sjöfartsgruppen**

Syftet med Havsmiljöinstitutets sjöfartsgrupp är att stärka kunskapen om hur sjöfarten påverkar havsmiljön. I gruppen ingår, förutom Havsmiljöinstitutet, personer från Havs- och vattenmyndigheten, Chalmers, Sjöfartshögskolan Linnéuniversitet och Handelshögskolan Göteborgs universitet. Dialoger och samarbeten sker med Sjöfartsverket, Kustbevakningen, Transportstyrelsen, Trafikverket, Sveriges geologiska undersökningar SGU, Totalförsvarets forskningsinstitut FOI, Lighthouse och forskningsinstitutet RISE. Sjöfartsgruppen initierar och driver egna projekt och publicerade under 2020 bland annat rapporter i projekten om hamnstatskontroller och tankrengöring. WGSHP är en arbetsgrupp inom det internationella havsforskningsrådet Ices. Under 2020 har Sjöfartsgruppen medverkat och bidragit till denna grupps arbete inom olika ämnesområden. Läs mer på sidan 34.

### **Fritidsbåtsgruppen**

Syftet med Havsmiljöinstitutets fritidsbåtsgrupp är att bidra med kunskap om fritidsbåtars påverkan på havsmiljön och åtgärder som kan minska denna påverkan till stöd för förvaltare och beslutsfattare. I gruppen ingår förutom experter från de ingående universiteterna inom Havsmiljöinstitutet även experter från Chalmers, Totalförsvarets forskningsinstitut och Naturhistoriska riksmuseet. Läs mer på sidan 31.

### **Havsplanering**

I Havsmiljöinstitutets arbete med att bistå Havs- och vattenmyndigheten att ta fram ett ramverk för uppföljning av havsplaner arbetar ett tvärvetenskapligt team av experter från flera lärosäten. Havsplaneringsgruppen bygger på och utvecklas i sitt arbete ständigt av breda och stimulerande kontaktnät, både inom och utom Sverige. Läs mer på sidan 32.

### **Nätverk inom samverkande universitet**

Inom de fem universiteterna som ingår i Havsmiljöinstitutet finns i sin tur breda nätverk som sträcker sig både inom och utanför forskarsamhället. Under samarbeten, som exempelvis konferenser eller i arbetsgrupper, kommer dessa kontaktnät Havsmiljöinstitutet till gagn, både för kommunikatörer och vetenskapliga experter, och skapar förutsättningar för fortsatt samarbete i gemensamma frågor samt bredare spridning av information.

### **Havsredaktionen**

Kommunikatörer från fyra av de ingående lärosätena, samt kansliet inom Havsmiljöinstitutet, bildar tillsammans en havsredaktion som ansvarar för arbetet med att sprida och utveckla de populärvetenskapliga produkterna *Havsutsikt*, *Havet.nu* och *Livet i havet*. I förlängningen bidrar kommunikationssamarbetet till att öka den allmänna kunskapen och engagemanget för havsmiljöfrågor, samtidigt som relationen stärks mellan havsforskare och kommunikatörer vid såväl Havsmiljöinstitutets lärosäten, som runtom i landet. Läs mer på sidan 38.

## **MILJÖMÄRKNING AV FRITIDSBÅTSHAMNAR**

I arbetet med att identifiera, formulera och utforma nya möjliga åtgärder för havsmiljön har Havsmiljöinstitutet under 2020 samarbetat med IVL Svenska Miljöinstitutet för att ta fram ett miljömärkningssystem för fritidsbåtshamnar. Miljömärkningen syftar till att stödja fritidsbåtshamnar och båtägare att agera mer miljövänligt. Under 2020 har gruppen knutit ytterligare aktörer till sitt nätverk, som nu även rymmer representanter från Havs- och vattenmyndigheten, Transportstyrelsen, Länsstyrelsen Västra Götaland, kommuner, marinor, branschorganisationer, forskare från Göteborgs universitet samt producenter av hållbara antifouling-metoder. Arbetet har hittills resulterat i två rapporter, varav den andra publiceras i mars 2021.

## **HAVSKOMMUNIKATÖRER**

Gruppen havskommunikatörer är ett nätverk inom Göteborgs universitet som bland annat syftar till att samordna och öka synligheten av Göteborgs universitets marina och maritima verksamheter. Under 2020 har gruppen etablerats och utvecklat samarbetet mellan kommunikatörer genom veckovisa möten, för att där diskutera på vilka sätt den marina kommunikationsverksamheten kan samordnas, få en inblick i varandras arbete och stötta varandra i informationsspridning.

## **ÖSTERSJÖDAGARNA**

Under Almedalsveckan har Havsmiljöinstitutet i flera år samarbetat med Blått centrum Gotland och arrangerat seminarier under det gemensamma namnet Östersjödagarna. Trots att 2020 års upplaga av Almedalsveckan blev inställd har samarbetet fortsatt och resulterat i en digital version av Östersjödagarna, planerad till januari 2021.



## MARITIMA KLUSTRET I VÄSTSVERIGE

Maritima klustret är en samverkansmiljö för kunskap, innovation och tillväxt för de maritima näringarna i Väst-sverige. Havsmiljöinstitutet och klustret har en tät samverkan vad gäller gemensamma frågor och har bland annat anordnat seminarier tillsammans under Almedalsveckan. Under 2020 arrangerade Havsmiljöinstitutet och Maritima klustret, tillsammans med Match Cup Marstrand, den digitala seminariedagen *Älskade hav – om båtliv i förändring*.

## MILJÖMÅLSBEREDNINGEN

Havsmiljöinstitutet har under 2020 fortsatt att vara en viktig del av Miljömålsberedningens arbete med att ta fram en strategi för förstärkt åtgärdsarbete för bevarande och hållbart nyttjande av hav och marina resurser. Havsmiljöinstitutet har tagit fram två underlagsrapporter på direkt uppdrag av Miljömålsberedningen och under hösten 2020 arrangerades gemensamt webinarier serien *Människan och havet 2.0*.

## FORMAS

Havsmiljöinstitutet och forskningsrådet Formas har under 2020 haft en tät samverkan i arbetet med att planera det svenska deltagandet i *FN:s årtionde för havsforskning till stöd för hållbar utveckling*. Havsmiljöinstitutets medverkan i arbetsgruppen har bland annat bidragit till att bredda kompetensen och upprätta en god kontakt med forskarvärlden. Under 2021 kommer Formas att starta och utveckla

ett nytt nationellt forskningsprogram för hav och vatten. Även här kommer Havsmiljöinstitutet att stötta i arbetet.

## ARBETSGRUPPER INOM ICES

Havsmiljöinstitutets experter deltar i flera olika arbetsgrupper inom havsforskningsrådet Ices och tar också ansvar som ordförande i flera grupper, bland andra WGSCHIP (Working Group on Shipping Impacts in the Marine Environment) som arbetar med sjöfartens ekologiska effekter på kustmiljön globalt och WGRMES (Working Group on Resilience and Marine Ecosystem Services) som möjliggör vetenskaplig forskning kopplat till marina ekosystemtjänster från kommersiellt fiske och vattenbruk. Havsmiljöinstitutet deltar bland annat i grupperna; ICES SIHD, WIGAB, WGINOSE, WGSOCIAL, WGBIODIV, WGPME, WGMP-CZM och WGRMES. Läs mer på sidan 19.

## NATIONELLT SAMRÅD

Havsmiljöinstitutets ledningsgrupp har under 2020 genomfört en rad myndighetsdialoger för att identifiera kunskapsbehovet hos förvaltningen. Dialogerna är en betydelsefull metod för att kunna stämma av med myndigheter och kartlägga deras behov inför Havsmiljöinstitutets kommande verksamhetsår. Då förvaltningen har uttryckt en önskan att bredda och fördjupa dialogerna med Havsmiljöinstitutet har det under 2020 även förts diskussioner om hur en sådan fördjupning skulle kunna se ut.



*I arbetet med att ta fram ett miljömärkningssystem för fritidsbåtshamnar har Havsmiljöinstitutet byggt upp ett brett nätverk av olika typer av aktörer såsom myndigheter, kommuner, marinor, branschorganisationer och forskare.*





# TAR FRAM TVÄR- OCH MÅNGVETENSKAPLIGA ANALYSER OCH SYNTESER

*I Havsmiljöinstitutets uppdrag ingår som tredje punkt att institutet ska ”ta fram tvär- och mångvetenskapliga analyser och synteser samt sprida information om resultaten till stöd för regeringens, myndigheters och andra intressenters arbete med att förbättra havsmiljön”.*

Traditionellt sett har kunskap om havet främst tagits fram genom naturvetenskapligt inriktad forskning. I takt med att det blivit allt tydligare att miljöproblemen i havet har sin upprinnelse i samhället, har det också blivit uppenbart att det finns flera vetenskapliga discipliner som kan bidra till både problemformuleringar och lösningar. Havsmiljöinstitutet arbetar problemorienterat utifrån de marina miljöproblemen, vilket kräver ett tvärvetenskapligt angreppssätt.

Vid Havsmiljöinstitutet finns såväl naturvetenskaplig som samhällsvetenskaplig expertkompetens som möjliggör att institutet kan initiera och ta sig an uppdrag som inkluderar samhällets koppling till havsmiljön. Bredden av kompetens avspeglas i institutets arbete och publikationer. Ett tvärvetenskapligt perspektiv har också genomsyrat de konferenser och evenemang som Havsmiljöinstitutets arrangerat genom åren.

## HAVETS TILLSTÅND OCH UTVECKLING

Havsmiljöinstitutets tematiska program Havets tillstånd och utveckling är inriktat på att beskriva och analysera havets miljötillstånd, och hur det förändras i relation till samhällets utveckling. Arbetet drivs dels i långsiktiga, tematiskt inriktade arbetsgrupper, dels i specifika grupper med uppdrag som pågår under begränsad tid.

Arbetsgrupperna leds vanligen av medarbetare vid Havsmiljöinstitutet, men kompletteras med externa experter från såväl forskning som miljöförvaltning. Arbetet inom Havets tillstånd och utveckling har under 2020 bedrivits inom följande mångvetenskapligt sammansatta arbetsgrupper:

- Ekosystembaserad förvaltning
- Tillståndsbedömning och fördjupad miljöanalys
- Samhällets koppling till havsmiljön
- Marin historia
- Utvärdering av åtgärder och styrmedel

## EKOSystemBASERAD FÖRVALTNING

I Sverige och flera andra länder pågår en utveckling mot ekosystembaserad förvaltning. Ekosystembaserad förvaltning utgår från ekosystem och tar hänsyn till hur människan, livsmiljöer och arter samspekar och påverkar varandra samt hur olika intressenter involveras i förvaltningsprocesserna. Det finns stora utmaningar inom havs- och vattenförvaltningen när det gäller att ta ansvar för gemensamma naturresurser, att förstå påverkan och att göra avvägningar mellan olika användningsområden.

Arbetsgruppen ska utveckla kunskap och metoder för att integrera relevant samhälllig och ekologisk kunskap i arbetet med att förbättra havsmiljön, framför allt i svenska vatten.

## Fritidsbåtars påverkan på havsmiljön

Initiativet till en grupp som arbetar med att sammanställa kunskap över de effekter båtlivet har på kustmiljön, togs hösten 2016. Totalt har 15 experter från olika institutioner och myndigheter runtom i landet bidragit i arbetet, som resulterade i rapporten *Fritidsbåtars påverkan på grunda kustekosystem i Sverige*, som publicerades hösten 2019. Huvudsyftet med Havsmiljöinstitutets rapport var att bidra med en lättillgänglig sammanställning av kunskapsläget och en beskrivning av situationen, som ett stöd för framför allt förvaltare och beslutsfattare. Rapporten gav även en rad förslag på möjliga åtgärder som kan minska miljöpåverkan från fritidsbåtar. Arbetet har under 2020 fortsatt med kommunikation av resultatet och deltagare från gruppen har hållit ett femtontal olika seminarier. Samverkan har också skett med ett projekt längs Västkusten med fokus på kommunernas arbete. Fritidsbåtsgruppens rapport, och det fortsatta arbetet kan bidra till att vända utvecklingen och skapa ett långsiktigt hållbart båtliv.



Havsmiljöinstitutets Ida Wendt, Kajsa Tönnesson och Per Moksnes tar emot Sweboats miljöpris 2020 för arbetet med att kartlägga fritidsbåtars miljöpåverkan och sprida kunskap om denna.

Foto: Ida Wendt

### Havsplanering – en del av ekosystembaserad förvaltning

Inom temat Ekosystembaserad förvaltning arbetar en grupp med särskild kunskap om havsplanering. Havsplanering är ett relativt nytt och viktigt instrument för att strategiskt och rumsligt styra och samordna de skilda och växande anspråken på havet och det finns därför ett stort behov av kunskaps-, metod- och kompetensutveckling inom området. Enligt EU-direktiv och nationella regler ska hållbar utveckling och ekosystemansats vara utgångspunkter för havsmiljöförvaltningen. Det kräver fungerande metoder för att utvärdera effekterna av olika förvaltningsverktyg. Utvärdering behöver förberedas redan när havsplanerna utarbetas, men hittills har denna del av havsplaneringen varit förhållandevist lågt prioriterad.

Gruppens arbete syftar till att öka det vetenskapliga underlaget för havsplanering samt till att ta fram bättre metoder för samhället att hantera anspråken på havet, bland annat genom att:

- Sammanställa och analysera svenska och internationella erfarenheter av fysisk planering och dess kopplingar till ekosystemtänkande.
- Utveckla metodik för att utvärdera kust- och havsplaneringens inverkan på tillståndet i havet.
- Sprida ovanstående kunskap och metoder till planerare och beslutsfattare.

Under 2020 har följande verksamhet bedrivits av havsplaneringsgruppen:

- Utveckling av ett danskt-svenskt gränsöverskridande nätverk för kunskapssamarbete mellan forskning, praktiker och beslutsfattare inom kust- och havsplanering. Projektet drivs i nära samverkan med World Maritime University (WMU) och Århus universitet.
- Kompetensutveckling inom kust- och havsplanering för lokala och regionala beslutsfattare, behovsanalys och skraddarsydd insatser. Syftet med projektet är att öka medvetandet om planering som möjligt instrument, inklusive dess möjligheter och begränsningar för att samordna kustens och havens användning mer långsiktigt och hållbart.

Nära relaterad till denna arbetsgrupp är även deltagandet av en vetenskaplig koordinator från Havsmiljöinstitutet som svensk expert i Internationella havsforskningsrådets arbetsgrupp om havsplanering och integrerad kustzonsförvaltning. Gruppen ägnar sig åt utveckling av kunskapsbas och metoder för integrerad kust- och havsplanering. Under 2017–2019 har Havsmiljöinstitutets expert haft ett delat ordförandeskap för arbetsgruppen. Gruppen har under den här perioden arbetat med analyser och synteser

om kunskapsbehoven för havsplanering samt vetenskapens roll i detta, metoder för analys av kumulativ påverkan från marina aktiviteter, utvärdering och processcertifiering av havsplanering, kompetensutveckling och expertutbildning, kartläggning av kulturellt viktiga områden, med en kategorisering av konflikter och synergier, samt med utveckling av Ices dataportal för att tjäna havsplaneringen. För perioden 2020–2022 har Havsmiljöinstitutets expert återvalts som ordförande.

Medarbetare från gruppen deltar även i flera andra arbetsgrupper på nationell och internationell nivå; IOC Unesco MSP global, Nordiska HAV-gruppens havsplanerarnätverk, MSP Research Network samt Nätverket för havsplanering.

Medarbetare från gruppen har även under året spridit resultaten från de externfinansierade projekten Koalitioner och lärande i skapandet av marina skyddsområden och Bonus BaltSpace. Resultaten har spridits via presentationer och publikationer, samt använts som underlag i undervisning av universitetsstudenter.

Medarbetare i gruppen har också under året arbetat med två externfinansierade uppdrag från Havs- och vattenmyndigheten, Utvärdering av havsplaneringsprocessen och Ramverk för uppföljning av havsplaner (se mer om uppdragen på sidan 15).

## TILLSTÅNDSBEDÖMNING OCH FÖRDJUPAD MILJÖANALYS

Arbetsgruppen ansvarar för Havsmiljöinstitutets årliga bedömning av miljötillståndet i svenska havsområden. Målsättningen är att utveckla en enhetlig, transparent och reproducerbar arbetsmetod för tillståndsbedömningar, baserad på bästa tillgängliga kunskap.

Havsmiljöinstitutet arbetar med sammanfattningar och analyser till den samlade redovisningen från miljöövervakning i kust och hav. Tidigare redovisades resultaten av analyserna i Havet-rapporten, men denna har ersatts av den digitala webbtjänsten, *Sverigesvattenmiljo.se* som lanserades 2019 och där redovisas miljötillståndet i Sveriges alla vattenmiljöer: kustzonen, öppet hav, sjöar, vattendrag och grundvatten, eftersom alla vatten hänger samman och påverkar varandra. Målsättningen med sajten är att på ett lättförståeligt och pedagogiskt sätt sprida kunskap om miljötillståndet i våra vatten. År 2020 var första året som arbetet på sajten var av mer löpande art, då det nu fanns en färdig plattform att bygga vidare på.

Under 2020 har ett antal artiklar publicerats och under hösten har ett utvecklingsarbete pågått för att öka trans-



parensen och filtreringsmöjligheterna i grafvisningen bättre. Tillståndsrapporterna för de olika variabelgrupperna för år 2020 kommer att lanseras under början av 2021.

Projektet möter upp mot Havsmiljöinstitutets uppdrag att sprida information om havsmiljön, miljöproblem i havet och hur dessa ska hanteras. Även på regional nivå kommer arbetet fortsätta med att ta fram tillståndsbedömningar och åtgärdsunderlag. Dessa kommuniceras genom olika regionala rapporter (se mer på sidan 17 om Svealandskusten).

Under 2020 har dessutom följande projekt inom fördjupad miljöanalys bedrivits:

- Bentisk-pelagiska interaktioner i Bottniska viken.
- Kvantifiering av näringsämnesmängder i Östersjöns bassänger.
- Dataflöde och bedömningsprocess för implementering av projektet WATERS metodik för statusklassning, osäkerhetsbedömning och sammanvägning (se sidan 12).

Medarbetare från gruppen deltar även i ett flertal externfinansierade projekt (se tabell sidan 24–25).

### Bentisk-pelagiska interaktioner

I Bottniska viken har mjukbottnarnas djurliv förändrats kraftigt efter sekelskiftet. Då kraschade populationerna av det dominerande kräftdjuret vitmärta. Trots att de låga tätheterna av vitmärta har stor inverkan på klassningarna av miljöstatus, så är orsakerna till kraschen dåligt kända och kommer att utredas i projektet.

Resultaten förväntas leda till förbättrad kunskap om orsakssambanden mellan vitmärta och pelagiska parametrar. Sambanden har stor betydelse i tolkning av miljöstatus. Under 2020 har samtliga variablers tidsserier uppdaterats med ytterligare åtta år och inkluderar nu tiden fram till och med 2018. Det rör sig både om sådana variabler som tas fram av Umeå Marina Forskningscentrum inom ramen för miljöövervakningen i Bottniska viken och andra externa data. Dataseten är alltså färdiga för statistiska analyser. Ett introduktionsavsnitt på en forskningsartikel har påbörjats. Projektet fortsätter under 2021 och genomförs av personal vid Havsmiljöinstitutets Umeåenhet och Umeå universitet.

### Kvantifiering av mängderna näringsämnen i Östersjöns bassänger

Institutet driver ett flerårigt projekt för att analysera och beskriva förutsättningarna för Östersjöns näringsämnen. Projektet arbetar med att beskriva hur inflöden, transporter och interna processer påverkar mängderna näringsämnen, vilka former de förekommer i och hur de fördelar sig i vattenmassan och mellan bassängerna. Hittills har arbetet resulterat i en ny batymetrisk indelning av Östersjön, anpassad till SMHI:s och finska SYKE:s övervakningssta-

tioner inom Helcom-samarbetet. Till följd av det stora inbrottet av saltvatten vid årsskiftet 2014/2015 har projektet, som görs i samarbete med forskare vid Stockholms universitets Östersjöcentrum, förlängts och fördjupats och fortsätter under 2021.

Medarbetare från gruppen har även författat av en skrivelse om förbättrad kvalitet på svensk marin miljöövervakning, genom tydligare kvalitetskrav i upphandlingen av utförare. Skrivelsen, Kvalitetshöjning av datainsamling inom svensk miljöövervakning, togs fram i samverkan med SMHI och sändes till Havs- och vattenmyndigheten samt Naturvårdsverket efter fastställande av Havsmiljöinstitutets styrelse.

## SAMHÄLLET'S KOPPLING TILL HAVSMILJÖN

Arbetsgruppen inom temat *Samhällets koppling till havsmiljön* ansvarar för att ta fram havsmiljörelevanta samhällsdata och utarbeta förslag till regelbunden insamling av relevant kvalitetssäkrad data från samhället med betydelse för havsmiljöförvaltningen.

Arbetet innebär att:

- Identifiera, beskriva och synliggöra havsmiljörelevanta samhällsdata.
- Utveckla ramverk för att överblicka och strukturera havsmiljörelevanta samhällsdata och deras koppling till havsmiljön.
- Utarbeta förslag till regelbunden insamling av kvalitetssäkrade samhällsdata av betydelse för havsmiljöförvaltningen.
- Öka kunskapen om sjöfartens påverkan på havsmiljön.

### Konsumtionens påverkan på havsmiljön

Sveriges strategi för hållbar konsumtion har som mål att bidra till agerande som är hållbart, såväl miljömässigt som socialt och ekonomiskt. Det saknas dock dokumenterade slutsatser om hur konsumtionen påverkar havsmiljön och det finns inte heller motsvarande analys om vad som händer med havsmiljöns tillstånd om konsumtionen förändras.

Havsmiljöns status behöver förbättras, vilket innebär att belastningen från samhällets behov minska. Det innebär i sin tur att samhällets aktiviteter behöver genomlysas. För att stödja en mer systematisk genomgång gav Havs- och vattenmyndigheten 2019 Havsmiljöinstitutet i uppdrag att genomföra ett pilotprojekt med fokus på konsumtion av sjömat. Arbetet bestod av kartläggningar och sannolikhetsanalyser avseende kopplingen mellan svensk konsumtion av sjömat, svensk produktion av sjömat och havsmiljöns status kring Sverige.

Havsmiljöinstitutets sjöfartsgrupp arbetar för att höja kunskapen om hur sjöfarten påverkar miljön i havet.



Foto: Julien Gaud/Unsplash

Arbetet resulterade i rapporten *Svensk konsumtion av sjömat och dess påverkan på haven kring Sverige* som publicerades i januari 2020. Rapporten har uppmärksammats ibland annat Forskning och Framstegs artikel *Konsumentmakt stoppar inte överfiske*.

Projektet möter upp mot Havsmiljöinstitutets uppdrag att bistå myndigheter inom havsmiljöområdet med vetenskaplig kompetens och beslutsunderlag i havsmiljöfrågor, samt att ta fram tvär- och mångvetenskapliga analyser och synteser samt sprida information om resultaten till stöd för regeringens, myndigheters och andra intressenters arbete med att förbättra havsmiljön.

### Sjöfartsgruppen

Syftet med sjöfartsgruppen är att stärka kunskapen om hur sjöfarten påverkar havsmiljön. För att minska sjöfartens påverkan på havet finns krav på åtgärder. För att ta fram dessa behövs data och vetenskapligt underlag. Gruppen initierar och driver projekt till nytta för beslutsfattare, experter och sektorer. Därmed bistår gruppen myndigheter inom havsmiljöområdet med vetenskaplig kompetens och beslutsunderlag i havsmiljöfrågor, samt tar fram tvär- och mångvetenskapliga analyser och synteser och sprider information om resultaten till stöd för regeringens, myndigheters och andra intressenters arbete med att förbättra havsmiljön. Havsmiljöinstitutets sjöfartsgrupp deltog bland annat i Transportstyrelsens förmöte inför IMO:s miljöskyddskommitté *Marine Environment Protection Committee* (MEPC) för att stämma av de ärenden Sverige ska driva inom EU för vidare hantering gemensamt i IMO. Gruppen leds av en vetenskaplig koordinator på Havsmiljöinstitutet och består av experter från flera universitet och myndigheter.

Såväl Sjöfartsverket, Kustbevakningen, Transportstyrelsen, SGU, har utöver Havs- och vattenmyndigheten, uttryckt intresse för ökad dialog i havsfrågor. Trafikverket och Trafikanalys är myndigheter som har verksamhet med direkt anknytning till havet, och har under 2020 fått utökad kunskap om trafikens påverkan på havsmiljön.

Resultat från sjöfartsgruppens arbete under 2020:

- Gruppen har i projektet Hamnstatskontroller analyserat relationen mellan systemet för inspektion av fartyg vid hamnstatskontroller och Havsmiljödirektivet (MSFD), som förpliktar EU:s medlemsstater att uppnå en god miljöstatus i sina marina vatten. Förstudie gjordes inom Trafikverkets branschprogram Hållbar sjöfart som drivs av Lighthouse. Projektet resulterade i en rapport publicerad i juni 2020.
- Havsmiljöinstitutet följer sjöfarten genom att årsvis samla AIS-data för haven kring Sverige. En medarbetare har



under året arbetat med de AIS-analyser som behövs för gruppens arbete. AIS står för Automatic Identification System och är ett system för automatisk övervakning av fartygstrafik. Data om fartygs identitet, typ, storlek, position, kurs och hastighet kan användas för analyser som kan bidra till ökad kunskap om fartygstrafikens påverkan på havsmiljön. Nya metoder för analyser av AIS-data har testats under 2020.

- Under 2020 publicerades även rapporten *Tankrengöring och dess påverkan på havsmiljön*. Målet med förstudien var att belysa tankrengöring ur ett havsmiljöperspektiv samt redogöra för gällande regelverk. Institutets rapport visar att det finns brister i harmonisering av sjöfartsfrågor mellan de övergripande regelverken för fartygen och de miljömålsdirektiv som formuleras av förvaltningen. Rapporten har uppmärksammats av flera myndigheter.
- På uppdrag av Miljömålsberedningen genomfördes ett syntesprojekt om effekter på havsmiljön av att flytta över godstransporter från lastbil till sjöfart. Rapporten *Effekter av att flytta över godstransport från vägtrafik till sjöfart* levererades i november 2019. Det finns tydliga rekommendationer hur Sveriges ambitioner med godstransporter, klimat och havsmiljö behöver kopplas bättre till varandra. Under våren 2020 fortsatte kontakten med såväl Miljömålsberedningen och politiker som myndigheter såsom Trafikverket och Transportstyrelsen. Resultaten presenterades vid ett dialogmöte med Trafikverket, Trafikanalys och Havs- och vattenmyndigheten i januari 2020, vid Transportstyrelsens årliga konferens samt för Miljöpartiets riksdagsgrupp i februari 2020 samt vid webinarier serien *Människan och havet 2.0*, som Havsmiljöinstitutet anordnade tillsammans med Miljömålsberedningen. Rapporten har bidragit till att Havs- och vattenmyndigheten föreslagit fler åtgärder för sjöfarten än tidigare i den förvaltningscykel som nu pågår. Rapporten har även lett till att Trafikverket och Trafikanalys avser upprätthålla kontakter i dessa frågor, vilket inte varit etablerat tidigare. Naturvårdsverket har också hört av sig med intresse kring frågorna. Rapporten togs även upp vid Transportstyrelsens avstämning inför IMO:s Marine Environment Protection Committee MEPC.
- Ices startade under 2019 en arbetsgrupp, WGSHP (Working Group Shipping Impact) för global kunskapsutveckling. Två representanter från sjöfartsgruppen deltar i arbetet och gruppen har haft två möten under året. Under 2020 har en av representanterna även lett arbetet med att ta fram en rekommendation (Viewpoint) om skrubber som kommer att diskuteras med IMO.
- Sjöfartsgruppen samordnade Havsmiljöinstitutets remissvar på förslag till ändring av Transportstyrelsens

föreskrift och allmänna råd (TSFS 2017:88) om lotsning.

## DEN MARINA MILJÖNS HISTORIA

Ett välgrundat miljöarbete kräver historiska referenser. För att undersöka och diskutera samspelet mellan människa och havsmiljö och hur det har förändrats under historisk tid har Havsmiljöinstitutet en grupp och som arbetar med att:

- Åskådliggöra och diskutera samspelet mellan människans nyttjande och den marina miljön genom att göra fallstudier av den historiska utvecklingen.
- Undersöka synen på havet ur olika idéhistoriska perspektiv.

Arbetsgruppen problematiserar den marina miljös historiska utveckling och synen på densamma. Ämnesområden som kan hjälpa till att synliggöra intressanta historiska processer och fenomen som berör havet inkluderas i arbetet.

### En idéhistorisk utvärdering av Östersjöns miljöforskning och förvaltning

Östersjön är ett av de mest välstuderade områdena i världen. Havsområdet förvaltas av en mängd institutioner och är föremål för en rad olika initiativ. Emellertid är det relativt okänt på vilket sätt kunskap och olika förvaltningsmodeller (governans) har tillkommit och därmed hur denna historiska utveckling fortsätter att influera den allmänna debatten och förvaltningen av Östersjön och dess miljö. Tillsammans med forskare från KTH har Havsmiljöinstitutet erhållit stöd för pilotstudien *Policies and practices that have shaped the Baltic Sea: an exploratory study*. Projektet ska undersöka beslut och policys som styr eller har styrt miljöarbetet i Östersjön. Projektet resulterade under 2020 i två publikationer i internationella tidskrifter samt en debattartikel.

### Det historiska fisket i Stockholms skärgård

En studie av det historiska fisket i Stockholms skärgård. Olika skriftliga källor som fiskeriundersökningar och tidigare opublicerat arkivmaterial har använts för att ge en bild av hur fisket bedrevs och dess omfattning från medeltiden fram till idag, med störst fokus på 1800-talet. Resultaten från projektet sammanfattas i en rapport som publiceras i början av 2021.

## UTVÄRDERING AV ÅTGÄRDER OCH STYRMEDEL

Genom att analysera åtgärds- och styrmedelsuppföljning, hur det återkopplar till havsmiljöarbetet, samt hur styrmedel och åtgärder relaterar till miljö kvalitetsmål kan man identifiera vilka åtgärder som krävs för att nå bevarande-

mål och miljömål. Havsmiljöinstitutet bidrar i detta arbete genom en grupp som:

- Analyserar om åtgärder, styrmedel och åtgärdsprogram är ändamålsenligt utformade eller tillämpade för att genomföra vatten- och havsmiljömål.
- Analyserar utvärderings- och uppföljningsarbetet vad gäller åtgärder, styrmedel och åtgärdsprogram för vatten- och havsmiljö.
- Utvecklar och sprider metodik för åtgärdsuppföljning och återkoppling till miljöarbetet.

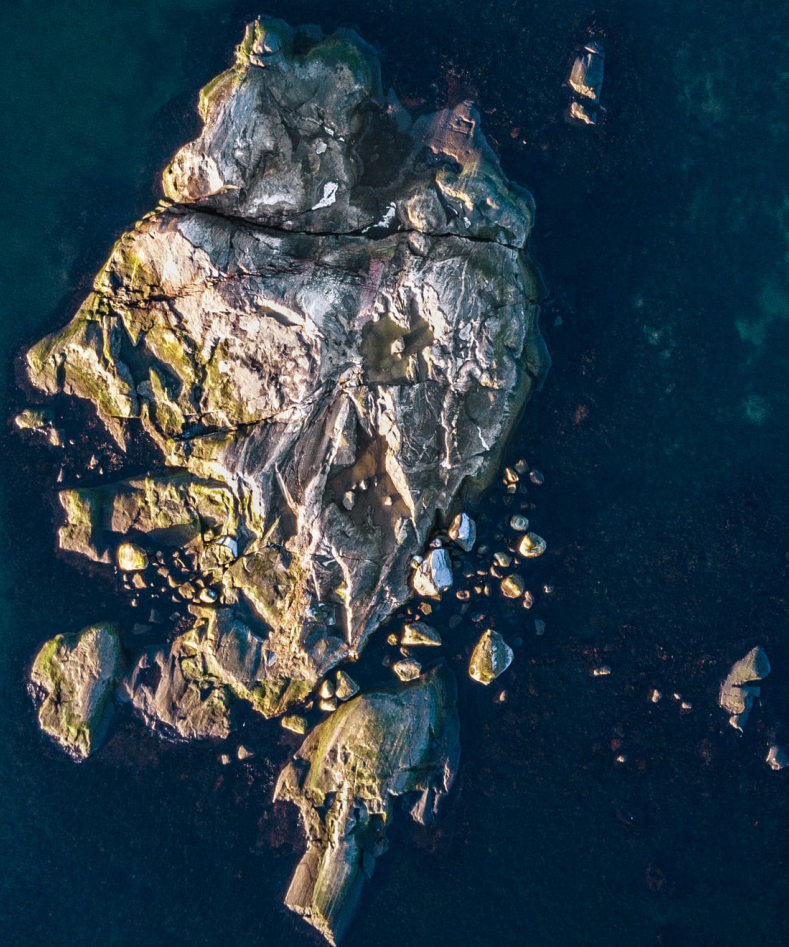
### **Utvärdering av marina skyddade områden och ekosystemtjänster: Ett blått tillväxtperspektiv**

Fler och bättre marina skyddade områden ligger högt på den politiska agendan både i Sverige och globalt. Det behövs en klarläggning av vilka åtgärder som krävs för att nå bevarandemålet om ekologiska, sammanhängande och väl förvaltade marina skyddade områden. Det finns en obalans i vilka områden som är skyddade – de flesta är grunda kustnära områden medan det finns relativt få djupare och pelagiska livsmiljöer och områden viktiga för marina däggdjur som har någon form av skydd. Projektet avser att utvärdera skyddade områden i ett bredare perspektiv. Projektgruppen har tagit fram en litteraturoversikt om hur de nuvarande skyddade områdena i Sverige har kopplats till ekosystemtjänster och deras betydelse för att främja blå tillväxt. Detta är en viktig aspekt relaterad till relevanta EU-direktiv så som EU:s gemensamma fiskeripolitik, Havsmiljödirektivet och havsplanering.

Arbetsgruppen som leds av Havsmiljöinstitutet består av nationella och internationella experter och arbetet i gruppen har resulterat i en vetenskaplig artikel. Artikeln ger förslag på hur man kan adressera vikten av att kartlägga och utvärdera ekosystemtjänster i skyddade områden, som ett sätt att bevara biologisk mångfald och blå ekonomi. Publikationen lyfter också hur man kan se skyddade områden från ett bredare hållbarhetsperspektiv för att adressera de många utmaningar som finns kopplade till Agenda 2030. Artikeln *Mapping and evaluating Marine Protected Areas and Ecosystem Services in Sweden: a transdisciplinary approach* har sänts till tidskriften *Frontiers in Ecology and Evolution*.



*Ö utanför Björkviks havsbad,  
Stockholms skärgård.*





# INFORMERAR OM HAVSMILJÖN OCH VERKAR FÖR ÖKAD KOMMUNIKATION

*I Havsmiljöinstitutets uppdrag ingår att ”informera om forskning som rör havsmiljön och havet som resurs, öka medvetenheten om havets miljöproblem och hur de skall hanteras” samt att ”verka för att öka kommunikationen mellan forskare och användare av vetenskaplig kunskap om havsmiljön”.*

I en tid av inställda fysiska möten och konferenser har Havsmiljöinstitutet under 2020 varit angelägna om att hitta nya vägar för att sätta fokus på havsmiljöfrågor och institutets arbete. I pandemins spår har nya digitala möjligheter vuxit fram och med hjälp av digitala seminarier och workshoppar har allt från mindre sammankomster till stora konferenser med hundratals deltagare på länk gått att genomföra. Den nya digitala verkligheten har bidragit till att fler människor runt om i landet enkelt har kunnat ta del av Havsmiljöinstitutets verksamhet i form av webinarier. Väl genomförd kommunikation av forskningsresultat gör det inte bara möjligt för organisationer, politiker och människor utanför forskarsamhället att fatta beslut som vilar på vetenskaplig grund – en aktiv dialog kring forskning bidrar till medvetenhet och skapar engagemang.

## KOMMUNIKATIONSPRODUKTER

Kommunikatörer från fyra lärosäten samt kansliet inom Havsmiljöinstitutet bildar tillsammans en havsredaktion och ansvarar för arbetet med att sprida och utveckla de populärvetenskapliga produkterna Havutsikt, Havet.nu och Livet i havet. Redaktionen har veckovisa måndagsavstämningar, för överlämning och gemensam planering. I början av 2020 hade havsredaktionen ett längre planeringsmöte i Stockholm där man diskuterade framtida förbättringsområden och utveckling av produkterna, ett arbete som har pågått under året. Havsmiljöinstitutets breda kommunikationssamverkan och produkter når forskare, tjänstemän, beslutsfattare, skolor och intresserad allmänhet med stor regional täckning. De sprider kunskap om havsmiljön och dess tillstånd, fördjupar sig i vitt skilda marina forskningsresultat samt informerar om vad som sker i marina frågor hos myndigheter. I förlängningen bidrar de till att öka den allmänna kunskapen och engagemanget för havsmiljöfrågor och samtidigt till att stärka relationen till havsforskare vid svenska lärosäten. Under 2020 har Havsmiljöinstitutets

kommunikationsprodukter tillsammans haft närmare en halv miljon besök och över en miljon sidvisningar.

### Havsutsikt

Havsutsikt är en tidskrift som riktar sig till en natur- och miljöintresserad allmänhet. Numren består av en blandning av artiklar från en mängd olika ämnesområden, alla med havet som röd tråd. Vissa nummer är temanummer, med en djupdykning inom ett specifikt område. Med artiklar om allt från det myllrande livet i djuphavet till kartläggning av Östersjöns plankton ägnade Havutsikt 2020 års första nummer helt åt havets biologiska mångfald. Temanumret publicerades även på den biologiska mångfaldens dag.

Många skolor på högstadienivå och uppåt har upptäckt att Havutsikt är en inspirationskälla och använder den regelbundet i sin undervisning. Artiklarna skrivs av de maritima forskarna själva och tidskriften fungerar som en brygga mellan forskarvärlden och det övriga samhället. Havutsikt levereras till naturum, museer, skolor och privatpersoner över hela landet. Den kommer ut två gånger per år, en prenumeration är gratis och under 2020 prenumererade 6 300 personer på den tryckta versionen och 2 300 på den digitala.



### Havet.nu

Havet.nu är en naturlig startpunkt för alla som vill veta något om havet. Här samlar redaktionen information om



havsfrågor från en mängd olika källor samt producerar eget material. Tillsammans bildas en unik sammanställning över det mesta som finns att veta om aktuella marina frågor. På webbplatsen finns information om de senaste marina nyheterna, nydanande studier, forskningsrapporter och projekt samt annonser över lediga tjänster. Havet.nu uppdateras varje vardag. Sajten är populär bland skolor, myndigheter, forskare och en intresserad allmänhet. Havsmiljöinstitutet och havet.nu uppmärksammade den biologiska mångfaldens dag den 22 maj genom att under en hel vecka visa upp exempel på det arbete som sker med biologisk mångfald hos våra samarbetsuniversitet. Under 2020 utfördes arbetet med att utveckla webbplatsen havet.nu för att göra den ännu mer lättnavigerad och användarvänlig.

### **Livet i havet**

Den digitala fälthandboken *Livet i havet* kan användas som app i mobiltelefon eller på läsplattor och riktar sig till skolor och allmänhet som är intresserad av livet under ytan. Mobilanpassningen gör att informationen kan följa med på utflykten till strandkanten. Dessutom fungerar appen även offline, vilket gör att den exempelvis kan användas på sjön. På en artsida kan du, förutom basfakta, hitta de främsta kännetecknen för en art, var de lever och hur de ser ut. Dessutom finns bilder och länkar till mer information hos relevanta källor. På faktasidorna kan du lära dig mer om de speciella levnadsförhållanden som råder i havet och miljösidorna berättar om de olika arternas livsmiljöer.

### **Havsmiljöinstitutet.se**

På webbplatsen Havsmiljöinstitutet.se presenteras institutets verksamhet, publikationer, genomförda analyser och uppdrag samt seminarier och videosända evenemang. Webbplatsen synliggör institutet och är en viktig kommunikationskanal som successivt utvecklats sedan institutet startade. I samband med Statskontorets utvärdering av Havsmiljöinstitutet genomfördes under våren 2020 ett stort arbete med att göra hemsidan mer lättnavigerad och för att synliggöra institutets projekt ytterligare.

### **Sociala medier**

Under 2020 har sociala medier använts än mer som en naturlig del i kommunikationsarbetet. Vid publicering av rapporter och artiklar, vid seminarier och konferenser och för att sprida nyheter av större eller särskilt intresse för Havsmiljöinstitutet. Sociala kanaler används också regelbundet för att sprida information från de populärvetenskapliga produkterna Havet.nu eller Havsutsikt. Havsmiljöinstitutets facebookside har för närvarande 578 följare och twitterkontot, @havsmiljo, har 2 436 följare.

### **Nyhetsbrev**

Havsmiljöinstitutet har under 2020 fortsatt att skicka ut regelbundna elektroniska nyhetsbrev, för att genom dem informera om institutets konferenser, aktiviteter, rapporter och samarbeten. Nyhetsbrev erbjuder möjlighet till en inblick i verksamheten och summerar olika projekt och evenemang. Bland Havsmiljöinstitutets prenumeranter återfinns personer vid lärosäten, myndigheter och kommuner. Även politiker, privata aktörer och intresserade privatpersoner finns bland de 541 prenumeranterna.

### **Sveriges vattenmiljö**

Webbplatsen Sveriges vattenmiljö erbjuder en samlad presentation av miljösituationen i landets sjöar, vattendrag och hav. Sveriges vattenmiljö ger både bred översikt och faktadepjup för intresserade och för expertis inom förvaltningen. Framförallt ger Sveriges vattenmiljö förståelse, inte bara för miljötillståndet i våra vattenmiljöer, utan också för vad som orsakar det och hur forskare och myndigheter arbetar med att skydda och förbättra miljön.

### **EVENEMANG**

Havsmiljöinstitutet arrangerar och deltar regelbundet i olika typer av evenemang för att sprida kunskap om tillståndet i havet och vad som påverkar havsmiljön och för att skapa kontaktytor mellan forskning och förvaltning. Under 2020 arrangerade och deltog Havsmiljöinstitutet i digitala konferenser, workshoppar och dialogmöten inom en mängd olika områden som rör havsmiljö och kopplingen till samhället. Forskare, vetenskapliga koordinatörer, projektledare och kommunikatörer deltog i evenemangen för att hålla föredrag om tvärvetenskaplig forskning med anknytning till havsmiljön eller för att leda diskussioner och workshoppar. Även om det inte är önskvärt att helt ersätta fysiska träffar med digitala möten har Havsmiljöinstitutet under 2020 upptäckt flera fördelar med det digitala arbetssättet. Förutom att deltagarna inte behövt lägga tid och resurser på att resa, finns även möjligheten att bjuda in fler personer från ett större geografiskt område. Till viss del har det också underlättat för personer inom vissa yrkeskategorier, till exempel lärare, att delta. En digital träff blir på det sättet en mer demokratisk mötesplats. En annan fördel med det digitala mötesrummet är att presentationer enkelt kan spelas in, vilket ger större möjligheter att tillgängliggöra och sprida materialet från träffarna. På så vis har även personer som inte kunnat delta under själva mötet, i efterhand kunnat ta del av vad som avhandlades.

### **Människan och havet 2.0**

Under första veckan i september 2020 arrangerade Miljömålsberedningen och Havsmiljöinstitutet en webinarie-







serie om utmaningar och möjligheter inom havspolitik. Under ledning av Miljömålsberedningens ordförande Emma Nohrén diskuterade inbjudna experter och aktörer varje morgon ett nytt ämne, som direktsändes på Havsmiljöinstitutets hemsida. Tittare hade under sändningens gång möjlighet att ställa frågor. Ämnen som diskuterades under veckan var havets roll för att motverka klimatförändringar, vilken betydelse haven har för vår ekonomi, utmaningarna för kustens ekosystem och hur sjöfarten påverkar havsmiljön. Flera av Havsmiljöinstitutets experter deltog. Veckan avslutades med en sammanfattande reflektion med Miljömålsberedningens ledamöter. Arrangerandet av temaveckan *Människan och havet 2.0* var en förlängning av det samarbete som Havsmiljöinstitutet och Miljömålsberedningen upprättat i samband med beredningens regeringsuppdrag att ta fram ett betänkande för bevarande och hållbart nyttjande av havet och dess resurser.

### Workshoppar om havskunskap och vattenpedagogik

Inom uppdraget att samordna Nätverket för marin pedagogik har Havsmiljöinstitutet under 2020 anordnat en rad workshoppar för nätverkets medlemmar med syfte att höja kunskapsnivån och möjliggöra utbyte och samarbete mellan medlemmar. På grund av coronapandemin och de restriktioner som blivit följden av denna har samtliga workshoppar genomförts digitalt. Workshopparna som erbjudits inom havskunskap och vattenpedagogik har haft en lokal prägel. Det innebär att träffarna i första hand vänt sig till personer aktiva inom en viss geografiskt område för att stärka samarbeten inom olika regioner och ge möjlighet att lyfta frågor med lokalt fokus. Dock har även personer utanför regionerna varit välkomna att delta och haft utbyte av träffarna.

### Att sprida ringar på vatten

Inom nätverket för marin pedagogik arrangerades en nationell konferens: Att sprida ringar på vattnet i samarbete med Centrum för naturvägledning vid SLU, som har motsvarande uppdrag att samordna nätverket för limnisk pedagogik. Konferensens behandlade frågor som hur mår våra vatten, vad gör vi åt det och hur kommunicerar vi kring detta? För att möjliggöra för deltagarna att aktivt delta i konferensen användes Googles webbaserade presentationsverktyg som arbetsredskap där deltagarna i mindre grupper kunde skapa gemensamma dokument kring olika sakfrågor. Efter konferensen fick deltagarna möjlighet att svara på en enkät om hur de upplevde konferensen. Svaren var över lag positiva, både gällande konferensens innehåll och genomförande.

### Vattenmiljöseminariet

I december arrangerade Havsmiljöinstitutet för tredje året i rad ett Vattenmiljöseminarium, på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten. För första gången genomfördes seminariet helt digitalt, med omkring 90 deltagare. Noggrann planering resulterade i ett både välbesökt och uppskattat kunskapsdelande i två dagar. Första dagen hade marint fokus och andra dagen hade ett bredare, från källa till havsperspektiv. Många intressanta frågeställningar och förslag på framtida arbete lyftes under gruppdiskussionerna, som var en viktig del av seminariet. Seminariet modererades av personer från Havsmiljöinstitutet.

### Det svenska årtiondet för havsforskning

I samband med *World Oceans Day* den 8 juni arrangerade Havsmiljöinstitutet tillsammans med Formas, Universitet, SMHI, SIDA och Havs- och vattenmyndigheten ett webinarium om det svenska bidraget i FN:s årtionde för havsforskning för hållbar utveckling. På webinariet samlades aktörer inom forskning och innovation, politiker och FN-representanter för att belysa mål och tillvägagångssätt för ett hållbart nyttjande av världshaven. Under FN:s årtionde för havsforskning, 2021–2030, ska alla kunna engagera sig, från beslutsfattare och företagare till organisationer och allmänhet.

### Webbinarium inför FN:s årtionde för havsforskning

I maj 2020 arrangerade Havsmiljöinstitutet och Centrum för Hav och samhälle vid Göteborgs universitet tillsammans ett webinarium om Sveriges bidrag till FN:s årtionde för havsforskning för hållbar utveckling och hur svenska forskare kan engagera sig.

### Älskade hav

I början av sommaren 2020 arrangerade och deltog Havsmiljöinstitutet, tillsammans med Maritima klustret i Västsverige och Match Cup Marstrand, i den digitala seminariedagen *Älskade hav – om båtliv i förändring*. På webinariet gavs en sammanfattande bild av hur båtbranschen är i behov av omställning och även fördjupningar i ämnen, såsom alternativ till glasfiberkomposit och problematiken kring tvåtaktsmotorer. Havsmiljöinstitutet bidrog med en fördjupning kring hur fritidsbåtar påverkar grunda kustekosystem. Webinariet riktade sig till en intresserad allmänhet, båtbransch, förbund, klubbar, gästhamnar och tjänstemän vid kommuner och myndigheter.

# INTERNATIONELL SAMVERKAN

*Internationell samverkan sker kontinuerligt genom enskilda projekt och uppdrag, liksom genom institutets medverkan i internationella arbetsgrupper inom bland annat havskonventionerna Oskar och Helcom samt inom det internationella havsforskningsrådet Ices. Forskningsprogrammet Bonus SEAM är också ett exempel på aktiviteter med tydlig internationell koppling.*

Internationell samverkan har skett inom olika ämnesområden som till exempel marint skräp, marin pedagogik, tillståndsbedömning och havsplanering.

I samband med *World Ocean Day* den 8 juni 2020, bildades European Ocean Coalition, som förkortas EU4Ocean, som är ett europeiskt samarbete kring ocean literacy (havsmedvetenhet). I EU4Ocean ingår organisationer, projekt och människor som bidrar till havsmedvetenhet och en hållbar förvaltning av havet. Havsmiljöinstitutet har under året deltagit i möten inom EU4Ocean plattformarna Climate and Ocean och Healthy and Clean Ocean. Havsmiljöinstitutet har också deltagit i möten inom Network of European Blue Schools.

Under 2020 kan vi särskilt notera inbjudan till att delta i framtagandet av forskningsagendan inför *FN:s årtionde för havsforskning för hållbar utveckling (2021–2030)*, något som Havsmiljöinstitutet engagerat sig i med stort intresse. En medarbetare från Havsmiljöinstitutet deltog bland annat i mötet UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2021-2030): North Atlantic Workshop i Halifax, Kanada, i januari 2020.

Under året har en representant från Havsmiljöinstitutet deltagit i Ices tematiska möten, samt i slutrapporten och artiklar för Ices arbetsgrupp Working Group for Marine Planning and Coastal Zone.

En representant från institutet har under året arbetat fram policy briefs för IOC-Unesco tillsammans med fyra andra experter.

I november 2020 tog Havsmiljöinstitutet på uppdrag av HaV och IOC-Unesco fram en engelskspråkig kortfilm om hur vi i Sverige arbetar inom området marin pedagogik. Filmen fokuserade på arbetssättet ”från källa till hav” som inkluderar alla vatten i det pedagogiska arbetet, samt samverkan mellan de vattenpedagogiska nätverkens olika aktörer. Filmen ska användas vid olika webbaserade utbildningar som IOC-Unesco organiserar och visar på goda exempel på hur arbetet med havsmedvetenhet kan samordnas på nationell nivå.

I december 2020 lanserades *Global Ocean Science Report 2020 (GOSR2020)* baserad på data som samlats in från hela världen. GOSR är ett ”globalt register” över hur, var och av vem havsvetenskap bedrivs. Rapporten inkluderar för första gången data från Sverige. Havsmiljöinstitutet och SMHI har bistått med insamlingen av data om bland annat antal marina forskare, marin infrastruktur och utrustning, samt finansiering.

Fler exempel på internationell samverkan beskrivs utförligare under avsnittet *Bistår med vetenskaplig kompetens* (se sidan 12–25).

# INTÄKTER OCH KOSTNADER

Intäkter och kostnader för Havsmiljöinstitutet redovisas i tabellen till höger. Under 2020 erhöles anslaget på 5 miljoner som ett bidrag via Havs- och vattenmyndighetens 1:11-anslag. Ingående balans inför 2020 var 3,9 miljoner kronor.

Intäkter och kostnader (tusen kronor) 2018–2020

	2020	2019	2018
Summa intäkter	19 126	19 716*	15 932*
varav anslag	5 000	5 000	5 000
Verksamhets-kostnader	-20 699	-19 195	-17 526

\*Inbetalningar motsvarande 985 tkr redovisas som intäkter för 2019, men avsåg 2018.



# PUBLIKATIONER 2020

## RAPPORTER

- Albertsson, J. 2020. Investigation and ecological status assessment of the soft-bottom macrofauna in Tornio - Haparanda coastal waters 2018 and 2019. Uppdragsrapport till Länsstyrelsen i Norrbotten.
- Björk, L., Stage, J., Söderholm, P., Brännlund, R., Danley, B., Persson, L., Waldo, S. 2020. Samhällsekonomisk analys till stöd för en ekosystembaserad fiskförvaltning. Havsmiljöinstitutets rapport nr 2020:3, Havsmiljöinstitutet.
- Farnelid, H. & Vretborn, M. 2020. Potentiella effekter av föreslagna åtgärder – en expertbedömning. Dokumentation av resultat från workshop våren 2020. Havsmiljöinstitutet.
- Hassellöv, I-M., Larsson, K., Simopoulou, N. & Sundblad, E-L. 2020. Use of port State control inspection data from the Paris MoU to assess pressure from shipping on the marine environment, En förstudie utförd inom Trafikverkets branschprogram Hållbar sjöfart som drivs av Lighthouse, Lighthouse report.
- Havsmiljöinstitutets årsrapport 2019, Havsmiljöinstitutets rapport nr 2020:2, Havsmiljöinstitutet.
- Huseby, S. & Albertsson, J. 2020. Undersökning av kustvatten i Västernorrlands län, Länsstyrelsen i Västernorrland.
- Hylander, S. Axén, C. Fridolfsson, E. Green, M. & Näsström, T. 2020. Tiaminbrist i Östersjöområdet. Havsmiljöinstitutets rapport nr 2020:7, Havsmiljöinstitutet.
- ICES. 2020. Working Group for Marine Planning and Coastal Zone Management (WGMPCZM; outputs from 2019 meeting). Editors: Gubbins, M. & Morf, A.; ICES Scientific reports 2:9. 65 pp. International Council for the Exploration of the Seas. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.5964>
- Koroschetz, B., Wrangle AL., Jivén K., Sköld S., Magnusson, K., Göransson, J., Bengtsson, H., Solér, C., & Sundberg, P. 2020. Miljömärkning av fritidsbåtshamnar. Havsmiljöinstitutets rapport nr 2020:5, Havsmiljöinstitutet.
- Kownacka, J., Busch, S., Göbel, J., Gromisz, S., Hällfors, H., Högländer, H., Huseby, S., Jaanus, A., Jakobsen, H.H., Johansen, M., Johansson, M., Jurgensone, I., Liebeke, N., Kraśniewski, W., Kremp, A., Lehtinen, S., Olenina, I., v.Weber, M., Wasmund, N., 2020. Cyanobacteria biomass 1990-2019. HEL-COM Baltic Sea Environment Fact Sheets 2020. Online.
- Lunde Hermansson, A. & Hassellöv, I-M. 2020. Tankrengöring och dess påverkan på havsmiljön. Havsmiljöinstitutets rapport nr 2020:6, Havsmiljöinstitutet.
- Prutzer, M. 2020. Lokal samverkan i vattenförvaltningen med vattenråden i fokus Utvärdering av projektet Water Co-Governance i Sverige. Havs- och vattenmyndigheten.
- Sundblad, E.-L., Grimvall, A. & Zweifel, U. L. 2020. Drivkrafter i samhället bakom belastningar på havsmiljön. Havsmiljöinstitutets rapport nr. 2020:8, Havsmiljöinstitutet.
- Sundblad, E-L, Hornborg, S., Uusitalo, L. & Svedäng, H. 2020. Svensk konsumtion av sjömat och dess påverkan på haven kring Sverige. Havsmiljöinstitutets rapport nr 2020:1, Havsmiljöinstitutet.
- Tomasdotter, A. & Stage, J. 2020. Försäljningsmarknaden för fiskeredskap i Sverige 2019. Engångsplastdirektivet. Havsmiljöinstitutets rapport nr 2020:4, Havsmiljöinstitutet.

## VETENSKAPLIGA ARTIKLAR OCH BOKKAPITEL

- Belgrano, A. & Villasante, S. 2020. Linking Ocean's Benefits to People (OBP) with Integrated Ecosystem Assessments (IEAs). *Population Ecology*. 2020;1–6. <https://doi.org/10.1002/1438-390X.12064>
- Blenckner, T., et al. 2020. The Baltic Health Index (BHI): assessing the social-ecological status of the Baltic Sea. *People and Nature*. <https://doi.org/10.1002/pan3.10178>
- Lorick, D., Macura B., Ahlström, M., Grimvall, A. and Harder, R. 2020. Effectiveness of struvite precipitation and ammonia stripping for recovery of phosphorus and nitrogen from anaerobic digestate: a systematic review. *Environmental Evidence*, 9(1). 27. DOI: 10.1186/s13750-020-00211-x.
- Nishijima, S. & Belgrano, A. 2020. Towards ecological, socioeconomic and cultural sustainability of marine ecosystem services. *Population Ecology* (in press)
- Nygård, H., Lindegarth, M., Darr, A., Dinesen, G. & Eigaard, O. 2020. Developing benthic monitoring programmes to support precise and representative status assessments: a case study from the Baltic Sea. *Environmental Monitoring and Assessment*. 192. [10.1007/s10661-020-08764-7](https://doi.org/10.1007/s10661-020-08764-7).
- Sandström, A., Fjällborg, D., & Morf, A. 2020. Disputed Policy Change: The Role of External Events, Policy Learning, and Negotiated Agreements in Conservation Planning. *Policy Studies Journal*. <https://doi.org/10.1111/psj.12411>
- Stelzenmüller, V., Cormier, R., Gee, K., Shucksmith, R., Gubbins, M., Yates, K.L., Morf, A., Nic Aonghusa, C., Mikkelsen, E., Tweddle, J. F., Peccu, E., Kannen, A., Clarke, S. A. 2020. Evaluation of marine spatial planning requires fit for purpose monitoring strategies. Review article, *Journal of Environmental Management*, 278 (Pt 2):111545, DOI: 10.1016/j.jenvman.2020.111545

## POPULÄRVETENSKAPLIGA ARTIKLAR OCH PRESENTATIONER

- Ahlgren, J., Huseby, S., Albertsson, A. & Wikner, J. 2020. Presentation av miljötillståndet i Bottniska viken, EMG, Umeå universitet, 2020-09-09.
- Andersson, M., Hansen, J. & Wikström, S. 2020. Fritidsbåtars påverkan på grunda kustekosystem i Sverige. Presentation för Miljömålsberedningen. 2020-02-03.
- Albertsson, J. 2020. Så mår Sveriges havsvatten, presentation på Nationellt vattenpedagogiskt seminarium, 2020-11-02.
- Eriander, L., Moksnes, P., & Ytreberg, E. 2020. Fritidsbåtars påverkan på grunda kustekosystem i Sverige. Presentation vid Länsstyrelsen i Västra Götaland, 2020-01-17.
- Grimvall, A. Regeringsuppdraget ”Metodik för uppföljning av miljötillståndet”. Workshop 1. Digital konferens. 2020-09-25
- Grimvall, A. Tre skärgårdar – Positionsförflyttning för ökad leverans av ekosystemtjänster och bidrag till regional utveckling. Digital slutkonferens 2020-09-10 – 2020-09-11.
- Hansen, J. 2020. Fritidsbåtars påverkan på grunda kustekosystem i Sverige. Presentation vid Båtunionens stora båtklubbsdag. 2020-03-07.
- Hasselöv, I-M. 2020. Effekter av att flytta över godstransport från vägtrafik till sjöfart. Presentation under webinarieriet Människan och havet 2.0 arrangerad av Miljömålsberedningen och Havsmiljöinstitutet. 2020-09-10.
- Hasselöv, I-M. & Sundblad, E.L. 2020. Effekter av att flytta över godstransport från vägtrafik till sjöfart. Miljöpartiets riksdagsgrupp. 2020-02-20.
- Legrand, C. 2020. Ekologin i Östersjöns vikar. Presentation vid Regional workshop södra Östersjön. 2020-10-13.



- Morf, A. 2020. Utmaningar och möjligheter med att utveckla en gränsöverskridande havsplanering eller: Hur delar vi på havet? Erfarenheter från Östersjön & Norden. Föreningen Norden, Keynote presentation, online seminarium via Zoom. 2020-05-28.
- Morf, A. 2020. Challenges and enablers of cross-border marine spatial planning and stakeholder involvement: Experiences and perspectives from the Sound/Öresund. Presentation held at SeaPlanSpace seminar no. 3, 2020-02-20, Ålborg University.
- Morf, A. 2020. Linking across the Öresund - A stakeholder involvement perspective: Tools & workshop. Ålborg University, 2020-02-20.
- Morf, A. 2020. Recap & next steps: Planning Coast and Sea: Bring the knowledge together! Report from 1st Cross-border knowledge exchange meeting @ the SEA-U Centre Malmö 2018-03-09. Presentation and discussion held at SeaPlanSpace seminar no. 3, 2020-02-20, Ålborg University.
- Moksnes, P. 2020. Fritidsbåtars påverkan på grunda kustekosystem i Sverige. Presentation under webinarier serien Människan och havet 2.0 arrangerad av Miljömålsberedningen och Havsmiljöinstitutet. 2020-09-09.
- Moksnes, P. 2020. Fritidsbåtars påverkan på grunda kustekosystem i Sverige. Presentation för strandskyddsutredningen. 2020-01-10.
- Moksnes, P. 2020. Fritidsbåtars påverkan på grunda kustekosystem i Sverige. Presentation för Båtunionen, Båtmässan, Göteborg. 2020-02-03.
- Moksnes, P. & Ytreberg, E. 2020. Fritidsbåtars påverkan på grunda kustekosystem i Sverige. Presentation för kommuner Västerhavet. Mars 2020.
- Norberg, K. 2020. Fritidsbåtars påverkan på grunda kustekosystem i Sverige. Presentation för navigationslärare, Båtmässan, Göteborg. 2020-01-31.
- Norberg, K. 2020. Fritidsbåtars påverkan på grunda kustekosystem i Sverige. Presentation vid Folkuniversitetet Uddevalla Trollhättan Vänersborg, 2020-02-05.
- Prutzer, M. Stöd för samverkan vid lokalt åtgärdsarbete. SEGES och Oplandskonsulenterne, Danmark. 2020-09-02.
- Prutzer, M & Nolbrant, P. Samverkan - tips och trix för att arbeta tillsammans på lokal nivå. Nationell konferens ”Att sprida ringar på vatten”, 2020-11-03.
- Prutzer, M. Samverkan - tips och trix för att arbeta tillsammans på lokal nivå. Lunchseminarium Havs- och vattenmyndigheten, 2020-12-15.
- Rosengren, M. & Wendt, I. 2020. Sweden's bottom-up approach and the importance of networking for Ocean Literacy, EU4Ocean launch event, 2020-09-25.
- Sundblad, E.L. 2020. Effekter av att flytta över godstransport från vägtrafik till sjöfart. Transportstyrelsens årliga konferens, 2020-02-09.
- Svedäng, H., Grimvall, A. & Sundblad, E.-L. 2020. Havsmiljöinstitutet. Hanöbukten visar på behovet av ekosystembaserad förvaltning. 2020-03-03. <https://www.sverigesvattenmiljo.se/content/hanobukten-visar-pa-behovet-av-ekosystembaserad-forvaltning>
- Wendt, I. 2020. Fritidsbåtars påverkan på grunda kustekosystem i Sverige. Presentation för SMTE, Båtmässan, Göteborg. 2020-02-05.
- Wendt, I. 2020. Fritidsbåtars påverkan på grunda kustekosystem i Sverige. Presentation för Båtmiljörådet, 2020-04-23.
- Wendt, I. 2020. Fritidsbåtars påverkan på grunda kustekosystem i Sverige. Presentation vid Älskade hav, Marstrand Match cup. 2020-07-03.

## FILM

Albertsson, J. 2020. Miljö tillståndet i Bottniska viken. Film till online konferensen Hav och marina resurser, 27-28 oktober, Globala skolan, Universitets och högskolerådet.

Albertsson, J. 2020. Hälsning från Umeå marina forskningsstation. Film till seminariet Det svenska årtiondet för havsforskning, World Oceans Day 8 juni 2020. Havsmiljöinstitutet, Formas, Universeum, SMHI, SIDA och Havs- och vattenmyndigheten.

Huseby, S. 2020. Miljö tillståndet i Bottniska viken. Film till online konferensen Hav och marina resurser, 27-28 oktober, Globala skolan, Universitets och högskolerådet.

Lewander, M., Wendt, I. & Johansen Lilja, T. 2020. Ocean Literacy – the Swedish Source to Sea Concept, IOC-Unesco.

Morf, A., Leposa, N. & Strand, H. 2020. How to apply the “Open Standards Approach” in Coastal and Marine Spatial Planning: A reflection guideline for planners – based on a literature review and experiences in Scandinavia. Swedish Institute for the Marine Environment.

Svärd, M., Albertsson, J., Morf, A., Löf, M. & Belgrano, A. 2020.

Havsmiljöinstitutets arbetsdag under Covid-19. April 2020, Havsmiljöinstitutet.

Wendt, I. & Johansen Lilja, T. 2020. Havsmedvetenhet. Film till online konferensen Hav och marina resurser, 27-28 oktober, Globala skolan, Universitets- och högskolerådet.

## UNDERVISNING

Morf, A. with contributions from Kull, M., Cedergren, E., Giacometti, A., Mahadeo, S. 2020. Institutional development for transboundary MSP & ICZM in the Baltic Sea Area. Overview and observations from the “frontline” of research & development. MSP lecture: Water & Coastal Management/Sustainability, Economics and Management, Carl von Ossietzky University of Oldenburg, 2020-01-07

Morf, A. 2020. Beyond EU Sector Stovepipes: Integrative approaches to coastal and marine management, Observations from the frontline of research & development in the Baltic Sea area. Master in Sea & Society MAR 460, University of Gothenburg, 2020-02-25

Morf, A. 2020. Integrativ kust- och havsförvaltning och -planering från lokal till internationell nivå: Sverige, Östersjön, Väster/Kosterhavet, Västerhavet, Hållbar förvaltning av den marina miljön, MAR112, Göteborgs universitet 2020-05-18

Morf, A & Schmidtbauer Crona, J. 2020. Planning Our Seas and Coasts: Why, how, challenges & enablers. Lecture held (online) in MAR 464 Seascape governance in times of global change, Marine Master Programme, Marine Sciences Department and Centre for Sea and Society, University of Gothenburg, 2020-04-27

Morf, A. 2020. Challenges and enablers of cross-border marine governance in the Baltic Sea – from an MSP perspective. Lecture held (online) in MAR 464 Seascape governance in times of global change, Marine Master Programme, Marine Sciences Department and Centre for Sea and Society, University of Gothenburg, 2020-04-30.

Morf, A, Cormier, R, Gee, K, Kannen, A. & Schmidtbauer Crona, J. 2020. The Marine Planner and the MSP Toolbox. Lecture held (online) in MAR 464 Seascape governance in times of global change, Marine Master Programme, Marine Sciences Department and Centre for Sea and Society, University of Gothenburg, 2020-05-04. Based on research and development within BONUS Baltspace/BASMATI, Baltic SCOPE/Pan Baltic Scope and more.

Morf, A. & Nilsson, P. 2020. Development and application of on-line role play on Marine Spatial Planning in the Baltic Sea area, using the application Baltic Explorer. Class with 31 students, MAR 464 Seascape governance in times of global change, Marine Master Programme, Marine Sciences Department and Centre for Sea and Society, University of Gothenburg, May 2020.



Nordberg, K. 2020. Fritidsbåtars påverkan på grunda kustekosystem i Sverige. Kurs Mar 112, Göteborgs universitet 2020-05-19.

## ABSTRAKT TILL KONFERENSER/VETENSKAPLIGA PRESENTATIONER

Belgrano, A. & Villasante, S. 2020. Connecting the human dimension and global marine ecosystem services towards a better wealth and health of the Planet. World Biodiversity Forum, February 2020, Davos, Switzerland.

Berkström, C & Moksnes, P. 2020. Kunskap om ekologisk konnektivitet för områdeskydd och restaurering. Restaurering i marin miljö, Stockholm. 2020-03-11.

Eliassen, S.Q. & Morf, A. 2020. Involving Stakeholders – Why, Who, When and How? Presentation at the BONUS BASMATI Final Conference Online, 2020-09-09.

Rönneberg, M., Koski, C., Oksanen, J., Morf, A., Tolvanen, H., Salovius-Laurén, S. & Kettunen, P. 2020. Using a collaborative GIS for supporting maritime spatial planning courses. Conference presentation at AutoCarto 2020. November 2020. Digital meeting.

## PUBLIKATIONER FRÅN PROJEKTET BONUS SEAM

### Rapporter

Attila, J., Nygård, H., Kanwischer, M., Lehtiniemi, M., Lindegarth, M., Lips, I., Lips, U., Mannio, J., Storr-Paulsen, M. & Zweifel, U.L. 2020. Proposals for a revised Baltic Sea samt “Consolidated report, deliverable D4.3.

Kuss, J., Hentzsch, B., Naumann, M., Prien, R., Rehder, G., Schulz-Bull, D., Nygård, H., Storr-Paulsen, M., Attila, J., Lehtiniemi, M., Lips, I. & Lips, U. 2020. Review of novel and cost-effective monitoring technologies and their applicability in monitoring and assessment of the Baltic Sea. Deliverable 3.1.

Lindegarth, M., Künns-Beres, K., Wikner, J., Lehtiniemi, M., Kuss, J., Hentzsch, B., Schulz-Bull, D., Lips, I., Lips, U. & Nygård, H. 2020. Missing monitoring: review of relevance, methods, gaps and monitoring recommendations for additional ecosystem components in the Baltic Sea. BONUS SEAM Deliverable 2.5.

Lindegarth, M., Zweifel, U.L., Asker, N. and Emmerson, R. Summary of questionnaire-based survey on priorities for improvement of Baltic Sea monitoring programme. Deliverable 4.1.

Storr-Paulsen, M., Lehtiniemi, M., Naumann, M., Lips, U. and Lips, I. 2020. Potential for joint approaches in open-sea monitoring. Deliverable 3.3.

Lindegarth, M., Zweifel, U.L., Asker, N. and Emmerson, R. 2020. Summary of questionnaire-based survey on priorities for improvement of Baltic Sea monitoring programme. Deliverable 4.1.

### Policy briefs

No 2/5. 2020. Strategies for revising monitoring in support of Baltic sea management (BONUS SEAM)

No 3/5. 2020. Novel methods advancing Baltic Sea environmental monitoring. BONUS SEAM and FUMARI.

No 4/5. 2020. Joint approaches in open-sea monitoring of the Baltic Sea. BONUS SEAM.

No 5/5. 2020. Strategic proposals for a revised Baltic Sea monitoring system. BONUS SEAM and FUMARI.



## Havsmiljöinstitutet

Box 260, 405 30 Göteborg  
031-786 65 61  
info@havsmiljoinstitutet.se  
www.havsmiljoinstitutet.se  
facebook.com/havsmiljo  
twitter.com/havsmiljo

Havsmiljöinstitutet är ett samarbete mellan Umeå universitet, Stockholms universitet, Linnéuniversitetet, Göteborgs universitet och Sveriges lantbruksuniversitet. Med analyser, synteser och information bidrar institutet till en ökad förståelse för miljösituationen i havet och ger kunskap och råd för en hållbar förvaltning av havet.

ETT SAMARBETE MELLAN:

**Linnéuniversitetet** 

  
Stockholms  
universitet

  
GÖTEBORGS  
UNIVERSITET

  
• UMEÅ •  
UNIVERSITET

  
SLU