



UMEÅ MARINA FORSKNINGSCENTRUM



2019

UMEÅ UNIVERSITET

| | |
|---------------------|----|
| Förord | 3 |
| Om UMF | 5 |
| Marin infrastruktur | 6 |
| Forskning | 9 |
| Miljöanalys | 13 |
| Kommunikation | 16 |

FÖRORD

Klartecken för ombyggnad av KBV 181 till miljöskyddsfartyg, lanseringen av en nationell webbplats för miljöövervakning, samt färdigställandet av en ny mesokosmtyp som börjar produceras. Det är bara några av 2019 års höjdpunkter på UMF.

En viktig framgång under 2019 var att vi efter två tuffa testvintrar kunde fastställa en ändamålsenlig konstruktion för en ny mesokosmanläggning inom EU-projektet Aquacosm. Anläggningen kan frysa in i is under vintern och tål väder upptill stormstyrka i skyddade kustmiljöer. Tolv enheter är nu under konstruktion vid UMF, som varit ledande i projektet. Vår förste forskningsingenjör har drivit projektet med imponerande målmedvetenhet och noggrannhet. Inte minst illustreras det av upptäckten att levererade aluminiumramar, under årets sista dagar, inte var av den marina kvalitet som upphandlats. Långt ifrån alla hade sänt delar av ramarna på metallanalys för att säkerställa den erforderliga kvaliteten. Ett föredöme för den ambition att hålla hög vetenskaplig kvalitet som UMF och HMI vill representera. Nya ramar med rätt kvalitet är nu på väg.

Inom Havsmiljöinstitutets verksamhet var lanseringen av den nya webbplatsen Sveriges vattenmiljö också en glädjande milstolpe under året. Inte minst för att vår enhet bidragit med en omfattande insats på kommunikatorssidan, och dessutom axlat en koordinerande roll nationellt

för miljöanalytikerna. Det är viktigt att vi framöver fortsätter bidra till att Sveriges vattenmiljö nu blir den främsta kunskapskällan för tillståndet i Sveriges vattenmiljöer, vilket den verkligen har potential för.

Att vi har duktiga och efterfrågade kommunikatörer visas också av ytterligare en skarp rapport inom ett angeläget marint ämnesområde: Miljögifter i Östersjön. Även om initiativet till rapporten kommer från Östersjöcentrum, är det en av våra kommunikatörer som fått uppdraget att sammanställa kunskap från forskarsamhället. Det har lett till en läsvärd och värdefull sammanställning i ämnet.

Den stora verksamheten inom datainsamlingen till havs ångar på med oförminskad kraft. Detta trots en del utmaningar med fartygsförsörjningen, där ett av kustbevakningens kombinationsfartyg fick nyttjas vid en av vinterprovtagningarna. Ett av glädjebesked under 2019 var att ombyggnationen av KBV 181 till miljöskyddsfartyg nu ska genomföras under 2020. Det kommer att ge en efterlängtd förbättring av infrastrukturen för forskning och miljöanalys för en stor del av vår personal och gästande forskare.



FOTO: Mattias Petterson/Inhousebyrå

Johan Wikner



UMF:S UPPDRAG ÄR ATT:

- erbjuda laboratorier, experimentlokaler, fartyg, båtar och annan dyrbar utrustning för marin forskning, utbildning och miljöövervakning främst i Bottniska viken.
- stödja såväl renodlad som tvärvetenskaplig marin forskning och utbildning för att främja en långsiktig marin kunskaps- och kompetensuppbyggnad.
- utföra miljöövervakning, framför allt på uppdrag av statliga myndigheter.
- bistå myndigheter med vetenskaplig kompetens vid utformning och utvärdering av marina övervakningsprogram.
- informera om forskning och miljötillståndet i havet.
- utveckla och utöka kontakter mellan universitet och samhälle.
- bidra till ökad kommunikation mellan forskare och användare av marin vetenskaplig kunskap.
- ansvara för Havsmiljöinstitutets enhet vid Umeå universitet.
- samarbeta i olika projekt med Havsmiljöinstitutets övriga enheter och kansli, samt andra institut och lärosäten,
- aktivt verka för ökat internationellt samarbete inom forskning, undervisning och miljöanalys.

UMEÅ MARINA FORSKNINGSCENTRUM

– länk mellan forskning och samhälle

Umeå marina forskningscentrum (UMF) är en centrumbildning vid Umeå universitet och enhet i det nationella Havsmiljöinstitutet. Här finns infrastruktur och kompetens för att bedriva framstående marin forskning, utbildning och miljöanalys. Resultaten används för löpande rådgivning och information om havsmiljöns tillstånd till såväl myndigheter som allmänhet. Detta gör UMF till en viktig länk mellan vetenskap och samhälle.

UMF ligger vid Örefjärden-Snöanskärgårdens naturreservat vid norra Bottenhavskusten. Det leds av en styrelse med representanter från Umeå universitet, Sveriges lantbruksuniversitet, Havs- och vattenmyndigheten, regional myndighet, Havsmiljöinstitutet, samt personalrepresentant för UMF. Ordförande är Sebastian Diehl, professor vid Institutionen för ekologi, miljö och geovetenskap på Umeå universitet. Verksamheten styrs av föreskrifter som fastställts av rektor vid Umeå universitet samt regeringsuppdraget att delta i Havsmiljöinstitutet.

På UMF arbetar sammanlagt 20 personer. Vår personal består av administratör, kommunikatörer, fartygsbefäl, tekniker, laboratorieingenjörer, marinbiologer, miljöanalytiker, kemister och lokalvårdare. Verksamheten leds av en föreståndare. Umeå universitet fick 2015 regeringens uppdrag att tillsammans med fyra andra lärosäten fortsätta samverka i det nationella Havsmiljöinstitutet. Uppdraget består bland annat av att göra vetenskapliga analyser och synteser av miljötillståndet, ge råd till myndigheter i frågor kring havsmiljön och informera om havsmiljöns tillstånd till samhället. Institutet ska arbeta tvärvetenskapligt, och gynna kunskapsutbyte mellan forskare och användare av kunskap om havsmiljön.

Den regionala enheten av Havsmiljöinstitutet vid Umeå universitet (HMI-UmU) är en integrerad del av verksamheten vid UMF. Relevant verksamhet enligt regeringsuppdraget drivs både regionalt och i nationell samverkan med övriga lärosäten och Havsmiljöinstitutets kansli.

OMSÄTTNING 2019:

34,8 miljoner kronor.

FINANSIERING:

- 54,3 procent av totala verksamheten via anslag från Teknisk-naturvetenskaplig fakultet för stöd till forskning, utbildning och marin infrastruktur.
- 35,2 procent av den totala intäkten via externa uppdrag, där Havs- och vattenmyndighetens uppdrag avseende delprogrammen Fria vattenmassan och Sedimentlevande makrofauna utgör den största posten.
- 4,8 procent av den totala intäkten är bidragsmedel, främst genom nationella medel från Havsmiljöinstitutet, samt en beviljad ansökning från EU:s Horizon 2020 (projektet Aquacosm).
- En stor intäkt 2019 var försäljningen av fartyget Lotty för 1 397 tkr, vilket motsvarar 4 procent av totala intäkten.

STÖRRE INTÄKTSPOSTER 2019

| | |
|--|-----------|
| Havs- och vattenmyndigheten: | 9 462 tkr |
| EU-H2020 Horizont Aquacosm: | 1 625 tkr |
| Länsstyrelserna Uppsala, Gävle, Västernorrland, Västerbotten och Norrbotten: | 1 123 tkr |
| Havsmiljöinstitutet: | 822 tkr |
| Försäljning fartyget Lotty: | 1 397 tkr |

EXTERNA SAMARBETSPARTNERS: Havs- och vattenmyndigheten, länsstyrelserna i Norrbotten, Västerbotten, Västernorrland, Gävleborg och Uppsala, Strålsäkerhetsmyndigheten, SSAB och Boliden Mineral, samt lärosätena inom Havsmiljöinstitutet: Göteborgs universitet, Stockholms universitet, Linnéuniversitetet och Sveriges lantbruksuniversitet.

MARIN INFRASTRUKTUR

UMF:s laboratorier, fartyg och båtar är tillgängliga för forskning, utbildning, miljöanalys och kunskapsspridning. Konferensrum och sammanträdesrum möjliggör möten, och det finns en förläggning som rymmer 20 besökande forskare och studenter.

UMF tillhandahåller utrustning för hydrografisk, kemisk och biologisk provtagning i vatten och sediment. Förutom allmänna laboratorier och kurslaboratorium finns bland annat mikroskoprum, termokonstantrum och experimenthallar med temperaturkontrollerade genomflödesystem och mesokosmanläggningar. Här finns även speciella laboratorier för arbete med exempelvis formalin och radioaktivt material.

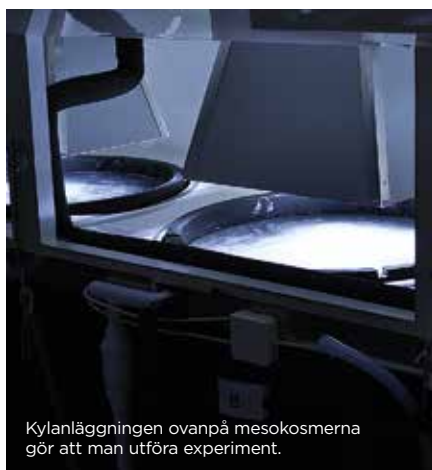
Under 2019 blev UMF, tillsammans med fem andra lärosäten samt SMHI, utsedda att ansöka om medlemskap i European Marine Biology Research Center (EMBRC). Organisationen strävar till att bli en etablerad stor forskningsinfrastruktur inom EU för odling och studier av marina organismer, för att förstå deras ekologi, sammansättning och stödja en uthållig förvaltning av havets resurser.

MESOKOSMER

UMF inrymmer en av Europas modernaste mesokosmanläggningar, med möjlighet att utföra experiment inomhus i stora tankar där vattenmiljön går att detaljstyra. I slutet av 2019 påbörjades utbytet av det gamla datorsystem som framför allt styr mesokosmernas temperatur. Det ersätts av ett modernt enhetligt system som omfattar styrningen av samtliga parametrar. Arbetet förväntas vara klart i slutet av januari 2020.

Under 2020 är även en uppgradering av ljussystemet inplanerad, vilken medför att man kan avläsa ljusspektrumet utomhus och i realtid återskapa samma ljusspektrum i mesokosmerna med hjälp av lampor. Det innebär att man i experiment kan använda ljusförhållanden som efterliknar solljussets naturliga variationer, vilka orsakas av till exempel solvinkeln över horisonten och molnighet.

Under 2019 har två internationella forskarteam nyttjat mesokosmanläggningen. Det första teamet studerade uppvärmningens effekter på sammansättning, storleksstruktur och metabolism i marina mikrobiella samhällen. Det andra teamet studerade filamentösa cyanobakteriers betydelse för produktivitet och födovävseffektivitet i det marina ekosystemet (läs mer under Forskningsprojekt).



Kylanläggningen ovanpå mesokosmerna gör att man utföra experiment.

MESOKOSMANLÄGGNINGEN I KORTHET

Antal mesokosmer: 12 st

Höjd: 5 meter

Volym: ca 2 000 liter/mesokosm

Vattenkälla: Naturligt brackvatten via egen anläggning alt. annan källa via tanktransport

Exempel på användningsområden:

- Möjlighet att överföra intakta mjukbottensediment till rören.
- Bortfiltrering av partiklar ner till 1 mikrometers storlek.
- Temperaturen i rören kan regleras på olika nivåer, vilket gör att man kan skapa termisk omblandning, precis som i naturen, samt artificiellt bygga upp temperatursprängskikt.
- Frysanläggning ovanpå mesokosmerna innebär att man kan hantera projekt som kräver isbelagda vattenpelare. Hastigheten för frysning eller upptining kan styras, vilket möjliggör till exempel systematiska studier av isalgers påverkan vid vårbloomingen.
- Armaturer som kan imitera solens spektra och intensitet utifrån latitud och klockslag.
- Ventilationen i mesokosmhallen styrs av koldioxidhalten i rummet, vilket innebär att man kan studera effekten av en ökad koldioxidhalt i vattnet.

KBV 181

(Redare: Kustbevakningen)

Längd: 56 m

Bredd: 10,2 m

Djupgående: 5,3 m

Övrigt: Fartyget har isklass 1A.

**TRÅGHALLARNA/
VATTENBEHANDLINGEN**

Aktiviteten i tråghallarna har under 2019 legat på en låg nivå. En renovering och uppgradering av vattenbehandlingsanläggningen är på gång och förväntas vara klar hösten 2020. Förutom beteendestudier på fisk i akvarier och tråg kommer även unika experiment med miljögifter att kunna genomföras, tack vare en avancerad reningsanläggning med ozon och aktivt kol. En renoverad vattenförsörjning med god temperaturkontroll gör det åter

möjligt att använda den landbaserade mesokosmanläggningen utomhus.

FARTYG OCH BÅTAR

Fartygen och båtarna möjliggör provtagningar och undersökningar i Bottniska viken. Universitet, högskolor och myndigheter har möjlighet att använda dem för forskning, undervisning och miljöundersökningar till subventionerade priser. I många fall kan forskningsverksamhet också samordnas med UMF:s expeditioner.

Vid provtagning på öppet hav används Kustbevakningens fartyg KBV 181. På KBV 181 har ett provisoriskt provtagningsrum iordningställt, medan upparbetning och analys av prover utförs i en laboratoriecontainer. Projekterings- och planeringsarbete har genomförts under året i samverkan med Kustbevakningen för att göra en ändamålsenligare anpassning för forskning och miljöundersökningar under 2020. Vid en expedition användes KBV 201 då ordinarie fartyg tillfälligt tagits ur drift.

R/V BOTNICA

Längd: 23,5 m

Bredd: 5,1 m

Djupgående: 1,3 m

Övrigt: Kräver två mans besättning och tar max 12 passagerare.



GRÅSUGGAN

Längd: 9,75 m

Djupgående: 1,2 m

Övrigt: Kräver en mans besättning och tar max 5 passagerare.

2 kojplatser.



Foto: Markus Norin/UMF

För kustnära provtagning i hela Bottniska viken har främst UMF:s eget forskningsfartyg R/V Botnica använts. R/V Botnica är utrustad med tjockare skrov för att bättre tåla is, och erbjuder god sjövärdighet och arbetsmiljö samt goda boende- och sanitetsutrymmen.

För enklare lokala provtagningar i närområdet används forskningsbåten Gråsuggan.

För den lokala verksamheten används även Trolle, en aluminiumbåt med öppen hytt och plats för 6 personer inklusive fö-

rare. På grund av ändrade regler för båtar i yrkestrafik är dock bemanningen av Trolle för tillfället reducerad.

UMF har också flera mindre båtar som används för provtagning i närområdet.

Under vinterhalvåret utförs vissa provtagningar med hjälp av helikopter, svävare och skoter.

Många av de projekt som finns listade under avsnittet "Forskning" har nyttjat fartyg och båtar för sin provtagning. I vissa fall har provtagningarna kunnat samordnas med den regelbundna datainsamlingen för svensk miljöövervakning.

NYTTJANDE AV BÅTAR OCH FARTYG 2019 (DYGN)

| | 2018 | 2019 |
|---------------|-------|------|
| KBV 181 + 201 | (35) | 35 |
| R/V Botnica | (65) | 72 |
| R/V Lotty | (10) | - |
| Gråsuggan | (15) | 29 |
| Trolle | (10) | - |
| Buster1 | (10) | 20 |
| Buster2 | (10) | 7 |
| Linder1 | (20) | 25 |
| Linder2 | (2) | 8 |
| Skoter | (15) | 12 |
| Totalt | (192) | 208 |

TROLLE

Längd: 7,2 m

Djupgående: 0,6 m

Övrigt: Kan ta sex personer inklusive förare.

Trålningsutrustning finns ombord.



Foto: Markus Norin/UMF

FORSKNING

Ett av UMF:s viktigaste uppdrag är att stödja marin forskning i Bottniska viken. Detta görs genom att erbjuda forskare tillgång till välutrustade laboratorier, en modern mesokosmhall, välutrustade forskningsfartyg, mångsidiga båtar och kvalificerad personal. Resurserna nyttjas främst av forskare från Umeå universitet, men även av forskare från andra lärosäten.

Under 2019 har stöd getts till det strategiska forskningsområdet EcoChange, som fokuserar på klimatförändringarnas effekter på Östersjön, och Aquacosm som är ett EU-projekt med 21 partners. I EcoChange samarbetar forskare från Umeå universitet, Linnéuniversitetet, SLU och Naturhistoriska riksmuseet. Umeå universitet är värd för samarbetet, och en hel del provtagning och analys görs med UMF:s resurser.

I det europeiska Horizon 2020-projektet Aquacosm har UMF hand om konstruktion och tester med syfte att standardisera havs- och sjöbaserade mesokosmer som skall tåla både hårt väder och is. Prototyper har utvecklats under två vintrar under isförhållanden, och en anläggning be-

stående av tolv sådana mesokosmer är nu under konstruktion. UMF ger även stöd till gästande forskargrupper inom arbetspaketet för internationellt utbyte, vilket möjliggör genomförandet av mesokomperiment.

Två forskargrupper har nyttjat den inomhusbaserade mesokosmanläggningen vid UMF under 2019. Det första projektet (Cosmos) fokuserade på uppvärmningens effekt på sammansättning, storleksstruktur och metabolism i marina mikrobiella samhällen. Temperaturen i mesokosmerna var antingen konstant eller varierade i ett försök att efterlikna två förutsagda klimatförändringar. Projektet utfördes av forskare från University of Vigo (Spanien).

Det andra projektet (Cyanoweb) studerade filamentösa cyanobakteriers betydelse för produktivitet och födovävseffektivitet i det marina ekosystemet. Detta var ett stort projekt som, förutom forskare från Umeå universitet, involverade 16 deltagare från 7 andra universitet: Århus University (Danmark), Klaipeda University (Litauen), University of Riga (Lettland), Tokyo University (Japan), Vilnius University (Litauen), Stockholms universitet och Linnéuniversitetet

Forskningsinfrastrukturen har vidare använts till att bland annat utveckla molekylärbioologiska metoder för taxonomisk identifiering av växtplankton. I ett projekt har ny sensorteknik tillämpats för att bättre förstå utvecklingen av syrebrist, hur åtgärder kan motverka den och vilken betydelse älvburet kol har för syrekonsumtionen. I samma projekt studeras även prokaryoters (bakterier och arkéers) underhållning, vilka aktiviteter som den driver och hur det gynnar prokaryoternas konkurrenskraft.

UMF:s båtar har nyttjats i en rad projekt, bland annat för provinsamling av det internationella forskningsprojektet INBALANCE, där syftet är att bättre förstå fördelning, mångfald och funktionell roll hos de bakterier som är kopplade till bentiska ryggradslösa värddjur i flodmyrningar. Den regelbundna datainsamlingen inom miljöanalysverksamheten som utförs av UMF bidrar också på lång sikt med ovärderliga tidsserier för miljö- och klimatforskningen. UMF:s databas dBotnia och ►



Foto: Katarina Hedman/UMF

den nationella databasen vid SMHI är här viktiga redskap för att snabbt få fram tids-serier för vidare grafisk och statistisk analys. Under året har tidsserierna använts av exempelvis ett projekt som analyserar orsaken till bestående förändringar (så kallade

regim-skiften) i bottendjurssamhället, och ett projekt som studerar ökande trender av kiselhalter. UMF har under 2019 medverkat i flera internationella nätverk, till exempel LTER (Long Term Ecological Research Network), EU-

projektet Aquacosm, MERIL (Mapping of European Research Infrastructure Landscape), EurOcean (European Aquaculture Experimental and Research Facilities Info-Base) och MARS (The European Network of Marine Research Institutes and Stations).

Vintertid nyttjas ibland skoter för att nå provtagningsplatser.



Foto: Åsa Hallberg/UMF

Forskningsprojekt

Här följer ett urval av forskningsprojekt som nyttjat UMF:s infrastruktur under 2019.

OMVANDLING AV BROMFENOLER TILL BROMANISOLER VID FLODMYNNINGAR

I projektet "Dynamics of natural bromophenols and bromoanisoles in Northern Baltic estuaries" har det gjorts provtagning och kemiska analyser med syfte att undersöka omvandlingen av naturligt förekommande bromfenoler (BP) till bromanisoler (BA) vid flodmynningar. Bromanisoler kan färdas långt i atmosfären och flodmynningarna misstänks vara så kallade "hot spots" för omvandlingen BA-BP.

PREDATIONSSKILLNADER PÅ BAKTERIER VID OLIKA DOM-TILLSATSER

I syfte att belysa om predatorer främjar vissa bakteriesamhällen, beroende på hur ett bakteriesamhälle formas vid tillsats av olika DOM-substrat, har man utfört provtagning, fältexperiment, kemiska analyser samt mätning av infallande ljus.

COSMOS

Projektet studerar hur uppvärmning och andra variationer i klimat påverkar sammansättning, storleksstruktur och metabolism hos marina mikrobiella samhällen. Detta görs främst i boreala miljöer och på kort tidskala. UMF:s mesokosmanläggning användes för studien med deltagare från ett spanskt universitet.

CYANOWEB - CYANOBACTERIERNAS ROLL I FÖDOVÄVEN

En studie av filamentösa cyanobakteriers betydelse för produktivitet och födovävseffektivitet i det marina ekosystemet. Hypotesen är att kvävefixerande cyanobakterier stimulerar produktionen vid de lägre trofiska nivåerna, men minskar överföringseffektiviteten till de högre trofiska nivåerna. Detta är ett stort projekt med 16 deltagare från 7 universitet.

N-TRANSFORMATIONER HOS BAKTERIER MED RYGGRADSLÖSA VÄRDDJUR

UMF:s båtar har nyttjats av forskningsprojektet INBALANCE för provinsamling. (Invertebrate-bacteria associations as hotspots for benthic nitrogen cycling processes in estuarine ecosystems). Syftet med projektet är att bättre förstå fördelning, mångfald och funktionell roll hos de bakterier som är kopplade till bentiska ryggradslösa i flodmynningar. Prover togs längs en geografisk och en eutrofisk gradient. I projektet kvantifierades hastighet och aktivitet för mikrobiella kvävetransformationer hos två olika funktionella grupper av värdjur.

ANAEROB NEDBRYTNING I KUSTSEDIMENT

I projektet "Microbiology and Biogeochemistry of sediments in the Öre Estuary",

användes resurser från UMF för att samla in sedimentprover från Öreälvens flodmynning. Syftet är att kvantifiera hastigheten för anaerob nedbrytning av organiskt material vid kusten, samt identifiera de viktigaste mikroberna i denna process. Särskilt fokus ligger på järnoxid- och sulfatreduktion, samt bildning och avlägsnande av metan.

OPTODBASERADE SYREFÖRBRUKNINGSMÄTNINGAR

Projektet utvecklar en metod för mätning av planktonrespiration (OPTode Oxygen Consumption, OPTOCS). Metodens noggrannhet har förbättrats genom eliminering av bakgrundsdrift och en ny beräkningsmetod för icke-linjär dynamik. Projektet fortsätter med att bygga en inkubator som kan hålla individuella temperaturer på åtta prover samtidigt på ett tillförlitligt sätt med lägre energibehov. Målet är en etablerad metod inom marin miljöövervakning.

PROKARYOTERS AKTIVITET OCH GENUTTRYCK VID UNDERHÅLLSRESPIRATION

Mer än hälften av prokaryoternas andning i havet består av underhållsandning. Det är oklart vilka aktiviteter som den driver. Detta studeras med kemostatkulturer respektive mesokosmexperiment under hög och låg tillväxthastighet. Syftet är att förstå hur betendet ökar den ekologiska anpassningen och

hur cellandningen regleras. Det har betydelse för åtgärder mot syrebrist i havet.

PROKARYOTERS

UNDERHÅLLSRESPIRATION, EN JÄMFÖRELSESTUDIE MELLAN BOTTENHAVET, EG. ÖSTERSJÖN OCH NORDOST ATLANTEN

Syftet med studien är att belägga betydelsen av underhållsrespiration vid olika näringsförhållanden runt den svenska kusten. Detta för att i framtiden kunna applicera kunskapen inom marin förvaltning i samband med syrebrist. Undersökningen är ett samarbete med Linnéuniversitetet i Kalmar inom EcoChange.

TEMPERATURKÄNSLIGHET HOS PLANKTONRESPIRATION

Temperaturförändringar påverkar hur fort syre konsumeras och koldioxid bildas i haven. Projektet undersöker hur snabbt syrekonsumtionen förändras i olika havsmiljöer, hur den beror av omgivande temperatur och tillgången på kolsubstrat. Ny metodik har möjliggjort precisa mätningar inom korta tidsintervall, som också jämförs med tidigare tillämpad metodik och långa temperaturintervall.

JÄMFÖRELSE AV VÄXTPLANKTONANALYS GENOM MIKROSKOPERING OCH DNA-METABARCODING

En pilotstudie där växtplanktonprover från Örefjärden analyseras med traditionell mikroskopering och DNA-metabarcoding. Syftet är att utröna hur lika resultat de båda metoderna ger, var svagheter finns och vad som behöver utvecklas för att i framtiden kunna gå över till DNA-analys.

RUMSLIGT DIFFERENTIERADE STRATEGIER FÖR KUSTVATTENFÖRVALTNING

I projektet undersöks hur den nord-sydliga gradienten i abiotiska faktorer (till exempel näring, ljus, DOC) i Östersjön påverkar födovävsstrukturen i marina kustnära födoavvävar. Provtagning inkluderar både bentiska och pelagiska organismer (främst med avseende på produktion, biomassa och stabila isotoper) samt fisk. Fältprovtagning genomfördes under sommaren 2018.

ÅTGÄRDSUPPFÖLJNING AV ÖVERGÖDNING

Provtagning, filmning och analyser av både vattenmassan och bentos i Sörleviken, Väster-norrland.

Publikationer

- Jantunen, Liisa M.; et al. 2019.
A review of halogenated natural products in Arctic, Subarctic and Nordic ecosystems
Emerging Contaminants, Elsevier 2019, Vol. 5 : 89-115
- Atherton, Sarah; Jondelius, Ulf 2019
A taxonomic review and revisions of Microstomidae (Platyhelminthes: Macrostomorpha)
PLoS ONE, PUBLIC LIBRARY SCIENCE 2019, Vol. 14, (4)
- Båmstedt, Ulf 2019.
Comparing static and dynamic incubations in primary production measurements under different euphotic and mixing depths
Hydrobiologia, SPRINGER 2019, Vol. 827, (1) : 155-169.
- Paczkowska, Joanna; Rowe, Owen F.; Figueroa, Daniela; et al. 2019.
Drivers of phytoplankton production and community structure in nutrient-poor estuaries receiving terrestrial organic inflow
Marine Environmental Research, Elsevier 2019, Vol. 151
- Muelbert, Jose H.; Nidzieko, Nicholas J.; Acosta, Alicia T. R.; et al. 2019.
ILTER: The International Long-Term Ecological Research Network as a Platform for Global Coastal and Ocean Observation
Frontiers in Marine Science, Frontiers Media S.A. 2019, Vol. 6
- Vikström, Kevin; Wikner, Johan 2019.
Importance of Bacterial Maintenance Respiration in a Subarctic Estuary: a Proof of Concept from the Field
Microbial Ecology, Springer 2019, Vol. 77, (3) : 574-586
- Vikström, Kevin; Tengberg, Anders; Wikner, Johan 2019.
Improved accuracy of optode based oxygen consumption measurements by removal of system drift and nonlinear derivation
Limnology and Oceanography: Methods, John Wiley & Sons 2019, Vol. 17, (3) : 179-189
- Soares, Ana R. A.; Berggren, Martin 2019.
Indirect link between riverine dissolved organic matter and bacterioplankton respiration in a boreal estuary
Marine Environmental Research, ELSEVIER SCI LTD 2019, Vol. 148 : 39-45
- Schagerstrom, Ellen; Salo, Tiina 2019.
Interactive effects of temperature and light on reattachment success in the brown alga *Fucus radicans*
Botanica Marina, WALTER DE GRUYTER GMBH 2019, Vol. 62, (1) : 43-50
- Viklund, Kristina 2019.
Miljögifter i Östersjön - en exposé Östersjöcentrums rapportserie, 1/2019
- Ejsmond, M. J.; Blackburn, N.; Fridolfsson, E.; et al. 2019.
Modeling vitamin B1 transfer to consumers in the aquatic food web
Scientific Reports, Nature Publishing Group 2019, Vol. 9
- Holovachov, Oleksandr 2019.
New and known species of the genus *Campylaimus* Cobb, 1920 (Nematoda: Araeolaimida: Diplopeltidae) from North European marine habitats
Biodiversity Data Journal, Vol. 7
- Båmstedt, Ulf 2019.
Productivity related to ambient photon flux for phytoplankton communities under different turbid conditions
Hydrobiologia, Springer 2019, Vol. 837, (1) : 109-115

Upprepade mätningar ger långa tidsserier, vilket är ett värdefullt verktyg för både miljöövervakning och forskning



MILJÖANALYS

Med miljöanalys avses den vetenskapliga undersökningen av miljöns tillstånd, utveckling och orsaker till eventuella avvikelser från förväntade förhållanden. Miljöanalysen är en viktig del av den svenska nationella miljöövervakningen, och en stor del av miljöanalysarbetet vid UMF bedrivs inom ramen för Havsmiljöinstitutet.

UTFORMNING AV MÄTPROGRAM OCH BEDÖMNINGSGRUNDER

UMF deltar i projekt för att utveckla kostnadseffektiva mätprogram med definierad precision. Det innefattar att föreslå typ av data som ska samlas in, med vilken frekvens och med vilken rumslig omfattning, allt för att resultatet ska ge en bild av ekosystemets funktion, och för att man ska kunna upptäcka förändringar i tid och rum.

UMF deltar även i projekt som har till syfte att utveckla bedömningsgrunder för kust och hav. Bedömningsgrunder är ett klassificeringssystem med vilket man ska kunna bedöma om uppmätta värden är låga eller höga jämfört med ursprungliga eller för området normala nivåer. Att definiera acceptabelt tillstånd är en stor vetenskaplig utmaning som innefattar både framtagande av referensvärde för opåverkad nivå och acceptabel avvikelse från detta. Under året har UMF, på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten, medverkat i arbetet med att granska de förslag på indikatorer och gränsvärden för miljöstatus som är under utveckling inom ramen för Havsmiljödirektivet. Vidare har UMF haft representation i en referensgrupp inom ett projekt, KustHYMO, med syfte att ta fram bedömningsgrunder för hydrologisk och morfologisk påverkan på kusten. Projektet, som avslutades 2019, var ett samarbete mellan Havs- och vattenmyndigheten, de regionala vattenmyndigheterna och kustlänsstyrelserna.

PROV- OCH DATAINSAMLING

Genom mätningar med standardiserade metoder och dokumenterad spårbarhet insamlas mätdata av god kvalitet. Denna verksamhet är ackrediterad av Swedac. Verksamheten genererar långa tidsserier av ekologiska data med god jämförbarhet såväl i tiden som med andra laboratorier. UMF utför provtagningar av och mätningar i vatten, sedimentande material, bottensediment och organismer, på uppdrag av olika statliga myndigheter. Uppdragsgivare är bland annat Havs- och vattenmyndigheten, länsstyrelserna längs Bottniska vikens kust, vattenmyndigheter, SMHI och Strålsäkerhetsmyndigheten.

FRIA VATTENMASSAN

Mätprogrammet Fria vattenmassan är det mest omfattande mätprogrammet vid UMF, där förekomst, artsammansättning och tillväxt av plankton mäts, och även lösta kemiska ämnen, temperatur, salthalt och vattnets skiktning. Inom programmet undersöks hydrografiska, kemiska och biologiska variabler på utsjöstationer i Bottenviken och Bottenhavet samt på kuststationer i Rånefjärden i Bottenviken, Örefjärden i norra Bottenhavet och Gaviksfjärden i centrala Bottenhavet. Under 2019 genomfördes totalt 27 expeditioner.

I samband med provtagningar för detta mätprogram har UMF även samlat in vattenprover och sedimentprover åt olika forskargrupper. I vissa fall har även forskare följt med på provtagningarna för att

själva samla in och analysera vattenprover. Under hela 2019 har DNA-prover från växtplankton samlats in, antingen av UMF:s egen personal eller medföljande forskare. Detta görs inom ett projekt som ska jämföra resultat från mikroskopi-analyser och DNA-analyser. En station i södra Bottenhavet har provtagits vid tre tillfällen.

Under året har UMF haft två interkalibreringar till havs, den första med personal från SYKE på finska forskningsbåten R/R Aranda den andra med SMHI-personal på R/V Svea.

SEDIMENTLEVANDE MAKROFAUNA

Inom mätprogrammet Sedimentlevande makrofauna undersöks förekomst och artsammansättning av botten djur större än en millimeter. Nationella och regionala mätprogram integreras, vilket säkerställer en god jämförbarhet mellan mätstationerna. Mätningarna i Bottniska viken finansieras därmed också av Havs- och vattenmyndigheten tillsammans med länsstyrelserna längs havsområdet. I begränsad omfattning ingår även recipientkontroll i provtagningen. UMF ansvarar för den årliga datainsamlingen som 2019 genomförts i femton stationskluster om sammanlagt 150 stationer utspridda mellan Ålands hav och Norra Bottenviken.

ÖVRIGA UPPDRAG

Under 2019 har UMF undersökt miljötilståndet i sex olika fjärdar avseende på till främst övergödningsparametrar och mjuk- ►



Personal från UMF förbereder provtagning av botten sediment.

Foto: Marlene Johansson/UMF

bottenfauna, på uppdrag av länsstyrelsen i Västernorrland.

Vinterprovtagningar utfördes under januari och februari, data har kvalitetssäkrats, rapporterats och rapporten har påbörjats. Rapporten kommer att publiceras under 2020.

På uppdrag av Naturvårdsverket har UMF tagit extra vattenprover som SLU sedan analyserar för metaller för att få en första uppfattning av nivåerna i Bottniska vikens kust och utsjö. Data rapporterades under hösten 2019 och SLU kommer färdigställa en rapport i början av 2020.

UMF har under året även genomfört provfiske på 45 stationer i Örefjärden, på uppdrag av Länsstyrelsen Västerbotten. Fisk har skickats till Naturhistoriska riksmuseet för miljögiftsanalys, medan otoliter och gällock har skickats för vidare analys till SLU, Institutionen för akvatiska resurser.

UMF har under året medverkat i ett samarbetsprojekt med Stockholms universitet med syfte att undersöka förutsättningarna för att bedriva miljöövervakning av bottenlevande meiofauna i Östersjön med hjälp av DNA-analys. Provtagningar av meiofauna,

bottenvatten och sediment har genomförts på 35 platser i sju av bottenfaunaprogrammets stationskluster i olika delar av Bottniska viken.

UMF har genomfört en andra provtagningsomgång av bottenfauna gränsområdet Sverige-Finland, på 10 stationer varav fem i finska farvatten. Uppdraget är en del i strävandena att etablera ett nationsgemensamt övervakningsprogram i Torneälvsområdets internationella vattendistrikt, och utfördes på uppdrag av Länsstyrelsen Norrbotten.

UMF har även tagit vatten- och sedimentprover från utsjöstationerna i Bottenviken och Bottenhavet, samt strömming från Örefjärden, på uppdrag av Strålskyddsmyndigheten. Personal från UMF utförde också i januari provtagning i Bottniska viken inom programmet Missbildade embryon av vitmärkla på uppdrag av Stockholms universitet.

KVALITETSSÄKRING OCH LAGRING AV DATA

Mätdata kvalitetskontrolleras enligt fastställda rutiner i UMF:s ackrediteringssystem innan de läggs in i UMF:s databaser. Vid

UMF nyttjas främst två databaser för lagring av data; databasen dBotnia för lagring av data från vattenprovtagning, och databasen Beda för lagring av data från provtagningen av bottenfauna. Data levereras kvalitetssäkrade till den nationella marina databasen vid SMHI.

Under 2019 har databasen dBotnia utvecklats vidare med ytterligare förbättringar för inläggning och uttag av data samt generellt underhåll. Informationsteknologiskt stöd för dBotnia har under året flyttats till Umeå universitets IT-enhet från företaget Trimma AB. Bottenfaunadatabasen förbättras fortfarande av upphovsföretaget.

UTVÄRDERING

Data som samlats in, kvalitetssäkrats och lagrats används främst för att göra bedömningar av miljötillståndet och dess utveckling. Bedömningar av miljötillståndet görs i olika rumsliga skalor, från vattenförekomster nära kusten till större havsområden. För intensivstationer görs analys och syntes av tidsserier för att bättre förstå vad som styr förekomst och tillväxt av organismer och halter av näringsämnen, syre

och andra substanser. Detta görs i samverkan med den forskningsverksamhet som pågår vid universiteten. Resultaten från denna del av verksamheten kan sedan utgöra underlag för att identifiera orsaker till förändringar i havsmiljön och för att föreslå effektiva åtgärder.

Under 2019 har Umeå universitets enhet inom Havsmiljöinstitutet medverkat i arbetet med att utforma och färdigställa den nu lanserade webbaserade tillståndsbeskrivningen Sveriges vattenmiljö, som ersätter de tidigare Havet-rapporterna. Dessutom har enheten medverkat i arrangerandet av det tillhörande Vattenmiljöseminariet för utförare av miljöövervakning och miljötjänstemän i mars 2019. Den nya digitala tillståndsbeskrivningen fokuserar inte bara på havet, utan även på sötvattens miljöstatus. Förutom miljötillstånd redovisas även orsaker till tillstånden och pågående åtgärder. UMF och enheten vid Havsmiljöinstitutet har under 2019 bidragit både med dataleveranser och databearbetningar, samt med att ta fram textunderlag och texter till tillståndsbeskrivningarna, både på variabelnivå och sammanfattande texter inom olika temaområden.

Umeå universitets enhet inom Havsmiljöinstitutet har under 2019 medverkat i institutets sammanställning av miljöeffekter av fritidsbåtar och relaterade aktiviteter. En rapport har publicerats i HMI:s rapportserie. Uppdraget var på HMI:s eget initiativ och egenfinansierat.

Miljöanalytiker från HMI-UmU deltar utöver detta i ett antal expert- och referensgrupper på såväl regional, nationell som internationell nivå.

ANTAL ANALYSER 2019

| | |
|---------------------|------|
| Hydrografianalyser: | 5272 |
| Kemianalyser: | 4788 |
| Biologianalyser: | 2887 |

RÅDGIVNING TILL MYNDIGHETER:

- Bidrag till Havsmiljöinstitutets samlade remissvar för revidering av föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (2013:19) samt föreskrifter om kartläggning och analys av ytvatten (2017:20).
- Bidrag till Havsmiljöinstitutets samlade remissvar på dokumenten Förslag till Havspan, Miljökonsekvens-



Provtagning för miljöövervakningens delprogram Sedimentlevande bottenfauna.

Foto: Asa Hallberg/UMF

beskrivning (MKB) samt Hållbarhetsbedömning (HB) för havsplanområdena Bottenviken, Östersjön och Västerhavet, utarbetade av Havs och vattenmyndigheten (HaV).

- Miljöanalytiker vid UMF besvarade remissen Viktiga vattenfrågor i Bottenhavets vattendistrikt inför nästa förvaltningscykel, från Vattenmyndigheten för Bottenhavets distrikt. Remissvaret ingick i Umeå universitetets samlade svar.
- Umeå universitets enhet inom Havsmiljöinstitutet har under 2019 medverkat i institutets arbete att belysa behovet av ekosystembaserad förvaltning som metod för att hantera negativa miljötrender och oklara orsakssamband, där befintlig förvaltning inte fångar upp och hanterar problemen effektivt. En rapport har publicerats i HMI:s rapportserie med tematiska fallbeskrivningar av komplexa miljöproblem och rekommendationer för förbättringar. Uppdraget har genomförts på uppdrag av miljömålsberedningen.

- UMF koordinerade universitets svar på remissen "Betänkandet om Sveriges miljöövervakning - dess uppgift och organisation för en god miljöförvaltning" (SOU 2019:22). Svaret samordnades med Inst. f. ekologi, miljö och geovetenskap. Svaret bidrog också till en gemensam skrivelse från Havsmiljöinstitutet.

ÖVRIGT:

- UMF har deltagit vid flera interkalibreringar och provningsjämförelser.
- UMF har analyserat prov från algblomningar på uppdrag av Informationscentralen för Bottniska viken.
- UMF har också bidragit med rådgivning till ett miljöprojekt drivet av stiftelsen Race for the Baltic. Projektet syftar till att fiska och tillvarata karp-artade fiskar i ett område i Bottenviken för att utnyttja en oanvänd närproducerad resurs som livsmedel och bidra till bättre vattenkvalitet.

KOMMUNIKATION

I UMF:s uppdrag ingår att sprida den kunskap som miljöövervakningen och forskningen ger. Under 2019 har detta skett på nationell nivå bland annat via produkterna Havsutsikt, Livet i havet och havet.nu. UMF deltar också i arbetet med den nya nationella sajten Sveriges vattenmiljö.

HAVET.NU

Webbplatsen havet.nu riktar sig till skolor, allmänhet, forskare, miljötjänstemän och media. På sajten finns fakta, dagsaktuella nyheter om havet, forskning och havets miljötillstånd, samt länkar till utannonserade tjänster, kurser, konferenser, rapporter och avhandlingar. Sajten innefattar även ett adressregister med sökfunktion, där marint verksamma personer och organisationer med marin verksamhet finns listade.

Webbplatsen fungerar även som ett sammanlänkande nav till vilket både den digitala fälthandboken Livet i havet samt tidskriften Havsutsikt är tätt knutna.

Havet.nu startades år 2007, och från och med 2019 sker arbetet inom ramen för Havsmiljöinstitutet. Redaktionen har under året även utökats, och rymmer nu kommunikatörer från Umeå universitet, Stockholms universitet, Göteborgs universitet, SLU och Havsmiljöinstitutet. Antalet besökare på havet.nu stiger kontinuerligt. Under 2019 har det regelmässigt

varit mellan 1000 och 1500 besök per vardag, ofta fler. Flest besökare är det under arbetstid, vilket tyder på att besökarna till stor del är fackfolk och skolelever. Under 2019 hade sajten totalt 267 000 unika besökare.



HAVSUTSIKT

Havsutsikt är en populärvetenskaplig tidskrift som beskriver svensk havsforskning och annan marin verksamhet. Tidskriften

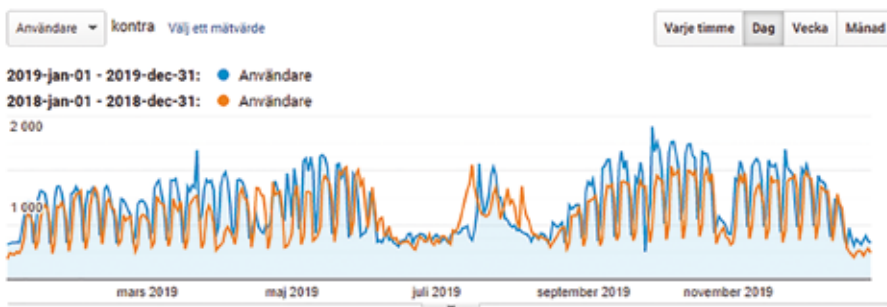
innehåller populärvetenskapliga artiklar som forskarna själva skriver med stöd av redaktionen. Under 2019 har redaktionen utökats, och består nu av kommunikatörer från Umeå universitet, Stockholms universitet, Göteborgs universitet och Havsmiljöinstitutet. Ett redaktionsråd med forskare från flera lärosäten stöder redaktionen i arbetet med såväl bedömning och urval av inkomna förslag som med frågor av vetenskaplig karaktär som uppkommer vid redaktionens arbete. Havsutsikt kom under 2019 ut med två 24-sidiga nummer.

Antalet prenumeranter uppgår till cirka 8 000. Dessutom skickas tidningen till naturrum, skolor, bibliotek och liknande inrättningar. Den sprids till skolor i hela landet genom ett samarbete med Utbudet.se. Upplagan är 12 000 exemplar.

Webbtidskriften Havsutsikt är ett komplement till den tryckta tidningen. Den har idag drygt 2100 prenumeranter, och sajten hade under 2019 drygt 40 000 besökare. Antal besökare på sajten har ökat med drygt 200 procent sedan föregående år. Ökningen förklaras till stor del av förbättringar i sökfunktionerna på havet.nu.

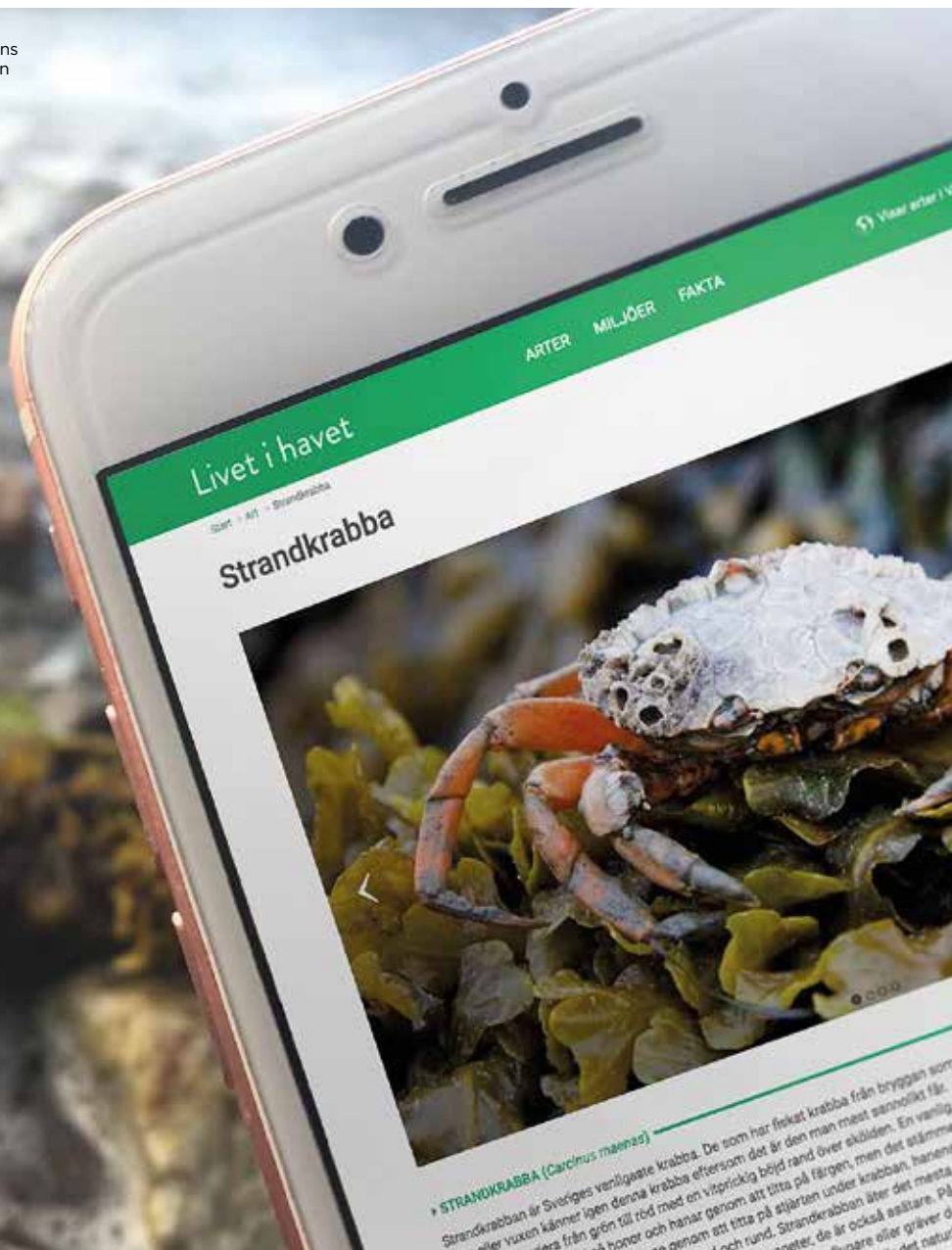
LIVET I HAVET

Livet i havet är en digital fälthandbok som drivs av Stockholms universitet, Umeå universitet och Göteborgs universitet inom samarbetet Havsmiljöinstitutet. Här presenteras 400 vanliga arter som lever i svenska havsområden. Den digitala handboken, som också finns att ladda ner som app, bygger på den omtyckta fälthand-



Antalet besökare på havet.nu varierar tydligt veckovis, vilket tyder på att en stor andel av besökarna är fackfolk och skolelever. Blå linje visar 2019, brun linje 2018. Andelen nya besökare är nära 90 procent, vilket antyder att en stor del av besökarna hittar artiklarna genom sökning på exempelvis Google.

Den digitala fälthandboken Livet i havet finns även som app, vilket gör att man kan ta den med sig ut på stranden.



boken Växter och djur i Östersjön som utkom första gången 1999 och trycktes i en tredje, utökad upplaga 2015. Sajten Livet i havet är nära sammankopplad med såväl havet.nu som Havsutsikt, och relaterad information kring olika ämnen och arter hämtas från den gemensamma databasen som utgör grunden för de tre olika produkterna.

Livet i havet lanserades 2017 och har under 2019 utökats med västkustarter, tack vare medel från Havs- och vattenmyndigheten. Den täcker nu alla svenska havsområden. Experter från främst Göteborgs universitet och SLU anlätades för urval, textproduktion och faktagranskning av de nya delarna.

Precis som för havet.nu och digitala Havsutsikt ökar besöksantalet på Livet i havet

stadigt. Under år 2019 har cirka 140 000 personer besökt digitala Livet i havet.

Den appversion som utvecklades redan 2018 har under 2019 utvecklats vidare och även den kompletterats med västkustarter. Den presenterades i Almedalen, och är bland annat en del av utställningen på Skansens Östersjöhus, som invigdes under våren 2019. Livet i havet visas sedan hösten 2019 även på Havets hus i Lysekil.

SVERIGES VATTENMILJÖ

Inom ramen för Havsmiljöinstitutet har UMF under 2019 deltagit i det redaktionella arbetet med webbplatsen Sveriges vattenmiljö.

Lansering av webbplatsen skedde under våren 2019. Uppdraget kommer från Havs-

och vattenmyndigheten, och syftet är att presentera analyser av miljötillståndet, samt lyfta fram och tillgängliggöra data från både nationell och regional miljöövervakning för hav, sjöar vattendrag och grundvatten. Sveriges vattenmiljö bygger på ett omfattande samarbete som involverar ett stort antal lärosäten, myndigheter och andra aktörer.

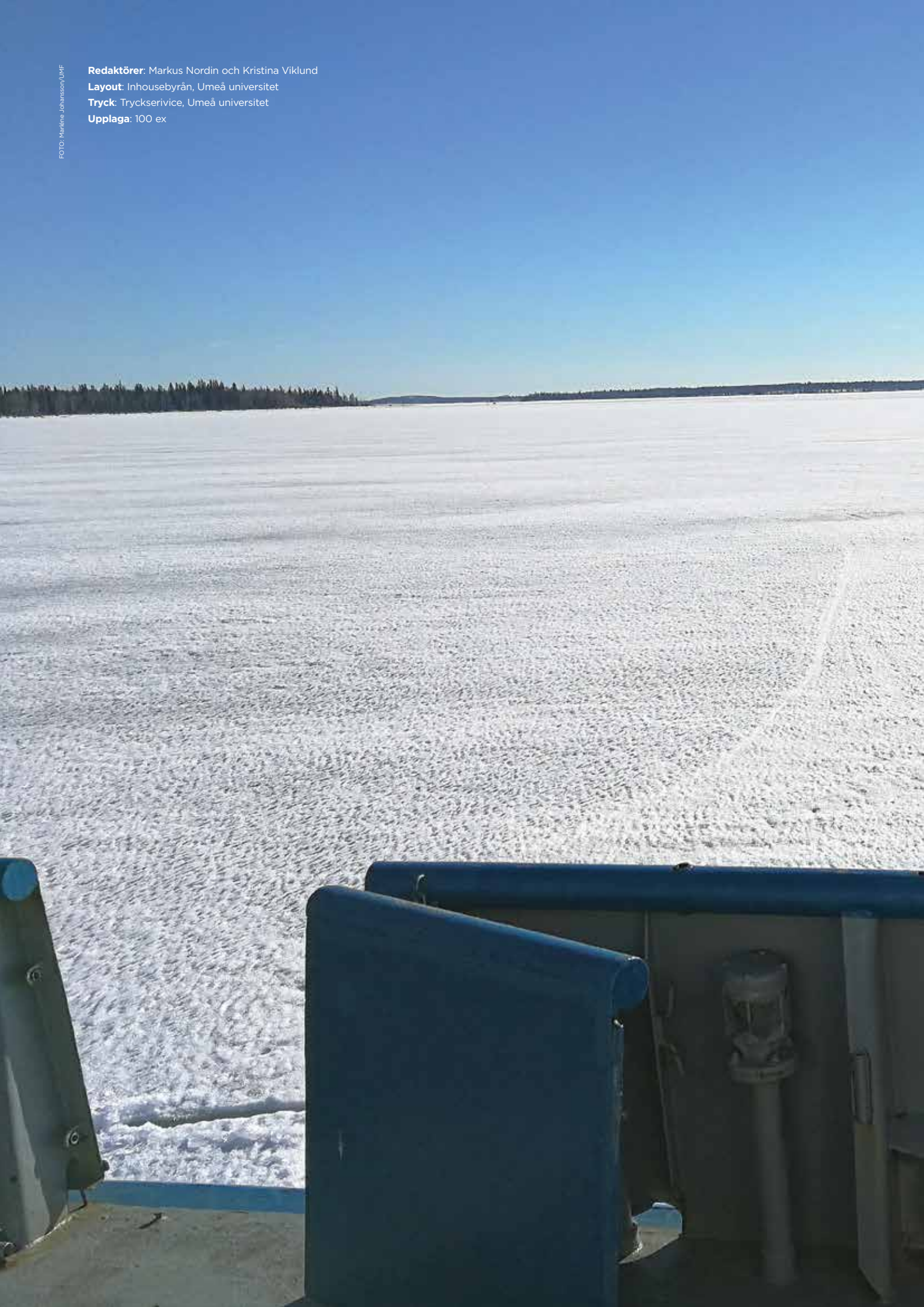
Inom samma ramar deltog personal från UMF i arrangemanget av Vattenmiljöseminariet 2019 i Göteborg, riktat till personer som arbetar med sövervakning av sötvatten och hav.

Redaktörer: Markus Nordin och Kristina Viklund

Layout: Inhousebyrån, Umeå universitet

Tryck: Tryckservice, Umeå universitet

Upplaga: 100 ex





Umeå marina forskningscentrum

Umeå universitet, 905 71 Hörnefors

Telefon 090-786 79 74

www.umf.umu.se



UMEÅ UNIVERSITET
UMEÅ MARINA FORSKNINGSCENTRUM