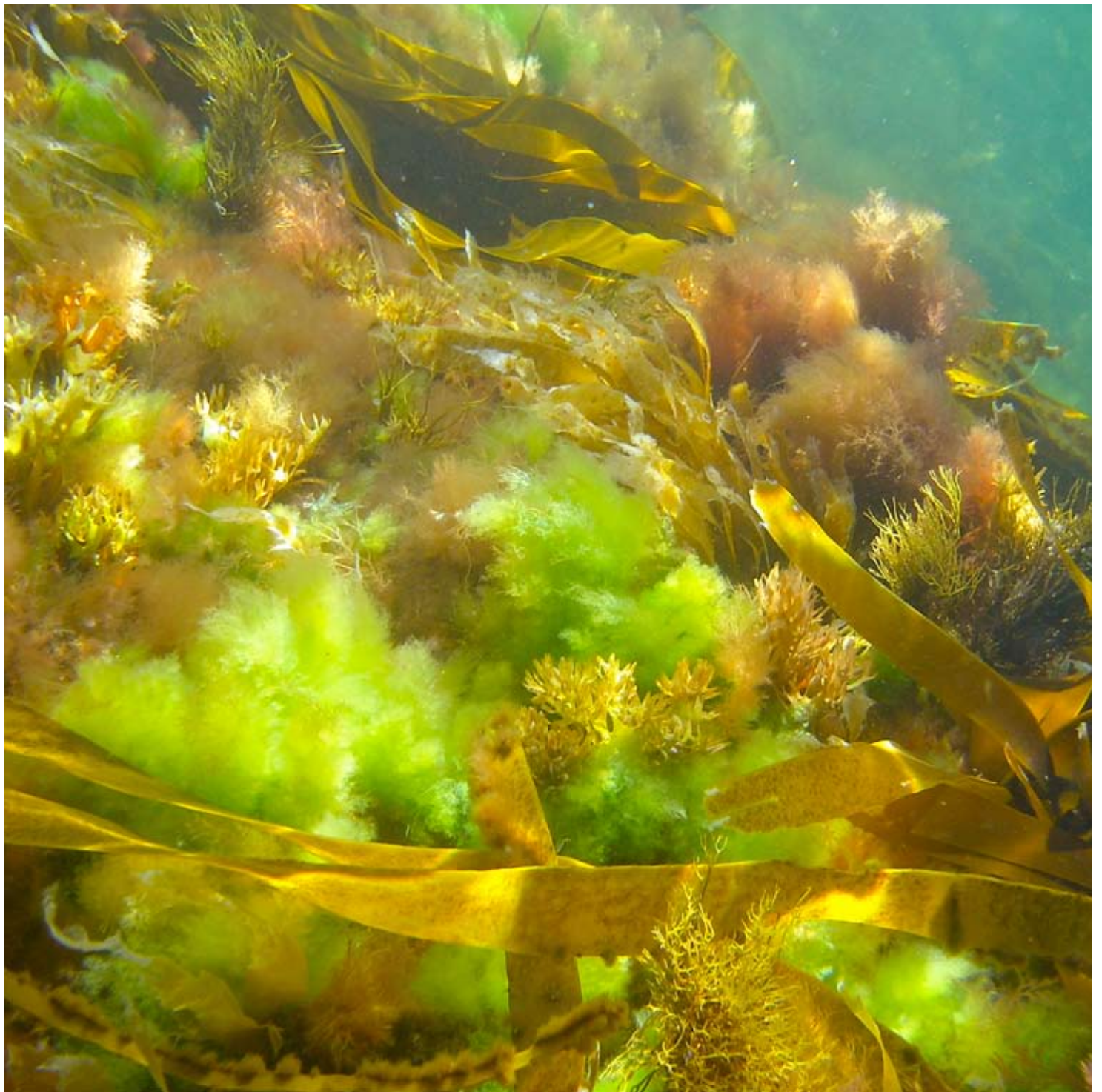




EN NY ORDNING FÖR DEN
MARINA MILJÖÖVERVAKNINGEN



Övergödning, överfiske och miljögifter utgör starka skäl att förvalta havet effektivare än idag. EU-direktiv och konventioner ställer också nya krav på att statusklassa tillståndet i miljö och följa upp åtgärder. Därför föreslår Havsmiljöinstitutet en ny ordning för övervakningen av den marina miljön, där samhällets behov av planering sätts i fokus och modern teknik utnyttjas för att dela information.

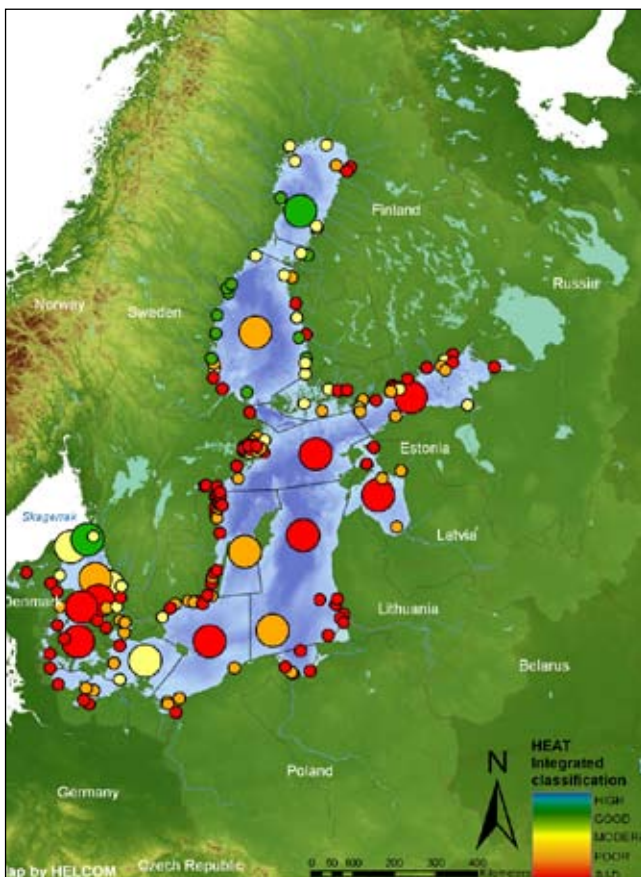
Marin miljöövervakning ger värdefull information om miljö tillståndet i havet. Den används för att beskriva tillståndet och följa förändringar i havsmiljön, och samtidigt följa upp åtgärder. Mer konkret används övervakningen för att säkerställa att svenska myndigheter kan agera enligt EU-direktiv och regionala konventioner som HELCOM och OSPAR. Den används också i samband med Sveriges deltagande i det internationella havsforskningsrådet ICES.

Nya krav på marin miljöövervakning

Sedan vattendirektivet kom har statusklassning av olika vattenförekomster varit viktig. Klassificeringen av områden enligt miljöstatus behövs för att planera användningen av resursen och för att möta de krav som olika direktiv och åtaganden ställer. Men den svenska marina miljöövervakningen är från början inte designad för statusklassning. Den är istället uppbyggd främst för att

övervaka trender i miljö tillståndet. Men för att kunna förvalta och planera användningen av havsresursen måste statusklassningen få en mer framträdande roll inom den marina miljöövervakningen.

Havsmiljöinstitutet föreslår i denna rapport förändringar inom den marina miljöövervakningen. Syftet är att utveckla möjligheten att generera kartor med statusklassning i olika skalor och att förbättra uppföljningen av insatta åtgärder. Målet är ett effektivt tillhandahållande av kunskap till grund för förvaltningen av havsresursen. Det förenas med en kostnadseffektivare användning av resurserna för den marina miljöövervakningen.



Exempel på en karta med statusklassning. Kartan publicerades nyligen av HELCOM i rapporten *Baltic Sea Environment Proceedings No. 116B* och är resultatet av ett försök att klassificera graden av övergödning i konventionsområdet.

Nuvarande organisation

Naturvårdsverkets nationella övervakning av havsmiljön präglas av mångfald och decentralisering. Det gäller såväl utförande som de nationella övervakningsprogrammets inriktning. Utförarna kan delas in i 5 universitet och forskningscentrum, 4 andra statliga institutioner och 1 privat företag. När det gäller programmets huvudsakliga inriktning är 21 biologiska, 7 kemiska och 2 fysikaliska. Förutom dessa utförare och program tillkommer Fiskeriverkets och andra sektorsmyndigheters övervakning, regionala program och recipientkontroll. För att få en bild av verksamhetens omfattning kan nämnas att enbart den del av den marina miljöövervakning som Naturvårdsverket administrerar idag uppgår till 38 miljoner kronor.

Nya behov kräver nytt fokus

Miljöövervakningen har av tradition varit inriktad på att skapa beslutsunderlag genom att ta prover, mäta, registrera och sammanställa. Utifrån de data som genererats har man gjort trendanalyser och bedömt miljötillståndet. Provtagningar, mätningar och trendanalyser är mycket viktiga och kommer även i framtiden att ha en central roll. Men fokus bör ändras så att behovet av planeringsunderlag får styra och ligga till grund för vad, var och hur man ska mäta.

Mätningar och provtagning måste gå hand i hand med utveckling av modeller. Det har inte minst klimatforskningen tydligt visat. Utan modellerna skulle klimatförändringar inte ha kunnat påvisas. Och utan långa observationsserier skulle klimatmodellernas trovärdighet vara låg. Klimatfrågan har också belyst vikten av att insamlade data granskas och analyseras statistiskt innan de kan klargöra miljöförändringar.

Övergödningsproblematiken är ett annat exempel på att provtagning och mätningar bara är ett första steg mot en bra faktabas för att hantera miljöproblem. Analyser av den biologiska och kemiska miljön behöver vävas samman med information om till exempel landskapsvård, näringsutveckling och konsumtionsmönster. Först då skapas ett tillräckligt stort underlag för beslut om åtgärder.

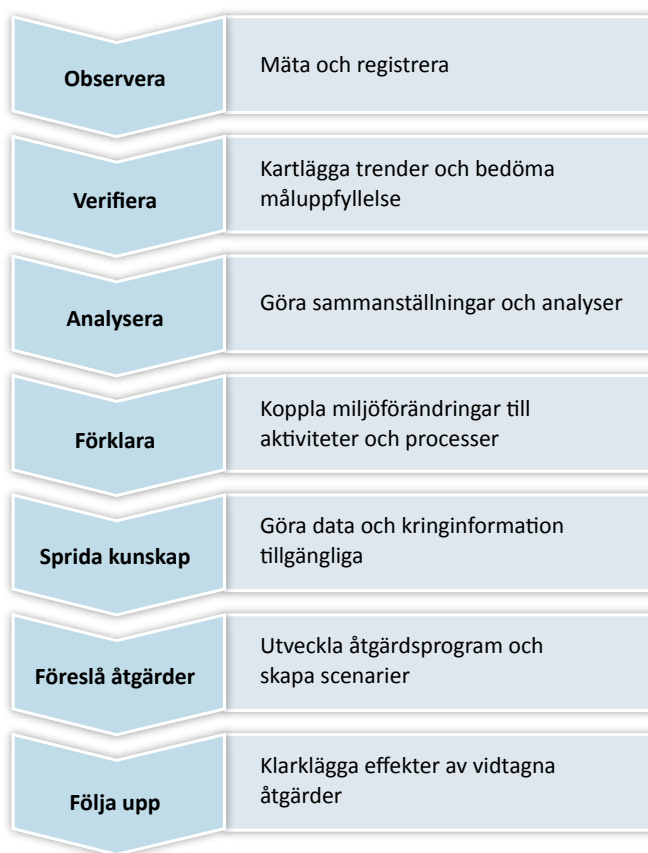
Den framtida marina miljöövervakningen

Havsmiljöförvaltningen består av många led som måste hänga samman. Det måste dessutom finnas en återkoppling mellan alla led. Det ska till exempel vara möjligt att ändra i observationsledet så att resultat av åtgärder kan följas upp. Idag saknas mekanismer som möjliggör en relevant återkoppling.

Arbetet är inte slut när mätdata har samlats in och ställts samman. Det är snarare då som arbetet på planeringsunderlaget kan börja. Den marina miljöövervakningen kan vidga sitt arbetsfält och bidra till att skapa en hållbar kedja av de delar som är involverade i förvaltningen av havsmiljön.

För att underlätta hela förvaltningskedjan krävs ett nytt tänkande kring bearbetning och behandling av data och information. Det behövs en teknisk lösning i form av en gemensam arena där information kan delas. På arenan blir informationen tillgänglig för alla direkt när den rapporterats in. Eftersom inrapporterad data och information granskas av många ögon, utgör arenan även en form av kvalitetsgranskning. För att bearbeta informationen finns körbara modeller inom arenan som är tillgängliga för alla.

Behovet av planeringsunderlag bör styra vad, var och hur man ska mäta.



Aktiviteter med betydelse för förvaltningen av havsmiljön.

En gemensam informationsarena kan skapa nya arbetssätt

Det finns flera ambitiösa projekt som samlar data från olika håll för att göra den tillgänglig för användare inom olika organisationer. Inom miljöområdet skapar EU nu INSPIRE, en infrastruktur som ska underlätta utbyte, delning, tillgång och utnyttjande av rumsliga data. Med INSPIRE vill EU garantera samordning mellan användare och leverantörer av data. Infrastrukturen kommer dock endast att vara tillgänglig för en begränsad skara användare och den beräknas vara färdigutvecklad först år 2017.

Det finns inte längre några tekniska hinder för utbyte av information mellan olika plattformar. Det finns heller inga nämnvärda begränsningar när det gäller lagringsutrymme och överföringskapacitet. Detta gör det redan nu möjligt att bygga upp en infrastruktur för informationsdelning. Dessutom går det hela tiden snabbare och enklare att utföra dataanalyser, vilket ger nya arbetssätt och ett effektivare utnyttjande av information.

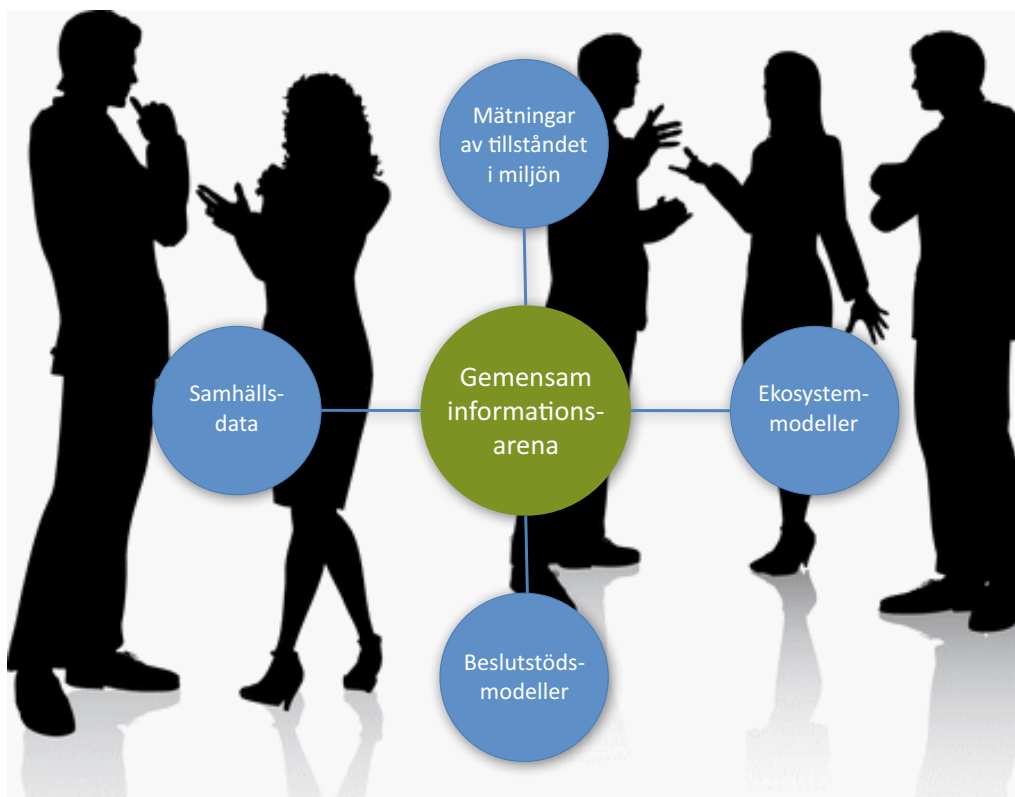
En god förvaltning av havsmiljön kräver att den ansvariga myndigheten enkelt kan hantera data och information av skilda slag. I många miljöfrågor är det mätserier från provtagningsprogram som står för den viktigaste informationen. I andra frågor är det processförståelse av ekosystemmodeller eller modeller för beslutstöd som är den springande punkten. I ytterligare andra fall är det information om påverkan på miljön, exploatering, utsläpp, konsumtionsmönster eller åtgärdsprogram som står i centrum.

Dessa skilda informationsbehov kan tillgodoses genom att utnyttja den tekniska utvecklingen inom fildelning och informationsutbyte och skapa en *gemensam informationsarena* för den marina miljöövervakningen. Inom informationsarenan kan lagrade mätvärden integreras

med modellberäkningar och relevanta samhällsdata. Olika aktörer kan aktivt bidra till informationsflödet och samtidigt ta del av det. Till skillnad från till exempel INSPIRE föreslås informationsarenan innehålla körbara modell- och analysverktyg och dessutom vara tillgänglig för alla. Tillgängligheten skulle underlätta en gemensam problembeskrivning och skapa nya kontaktvägar mellan aktörer, såväl inom som utanför miljöövervakningen.

I Havsmiljöinstitutets uppdrag ligger att *”verka för att öka kommunikationen mellan forskare och användare av vetenskaplig kunskap om havsmiljön, t.ex. de som arbetar med miljöövervakning och åtgärder”*. Denna uppgift låter sig väl förenas med utvecklingen av en informationsarena.

Havsmiljöinstitutet föreslås få i uppdrag att bygga upp en gemensam informationsarena till stöd för den marina miljöövervakningen och förvaltningen av havsmiljön.



En informations-arena ger olika aktörer möjlighet att aktivt bidra med data och samtidigt ta del av informationsflödet.

Samordning av lokal, regional och nationell miljöövervakning

För att få en helhetsbild av miljötilståndet ligger det ett stort värde i att den nationella havsmiljöövervakningen samordnas på ett effektivt sätt med regionala och lokala insatser. En sådan samordning kan dock inte beordras, eftersom de regionala och lokala programmens huvudmän inte är underställda en enskild myndighet. Däremot är det både möjligt och önskvärt att skapa verkningsfulla incitament.

Informationsarenan kan utgöra plattformen för en effektiv samverkan. Om arenan fungerar väl, är det rimligt att

tro att huvudmän och utförare utanför myndighetens och Havsmiljöinstitutets kontroll kommer att finna det attraktivt att ansluta sig till den. Den aktiva kontrollfunktionen inom arenan skulle fungera som en kvalitetsstämpel, vilket utförarna borde uppleva som positivt.

Det går dessutom att bygga in ytterligare incitament till samverkan i upphandlingen av utförare. Om havsmiljöövervakningen enligt Havsmiljöinstitutets förslag betraktas som ett gemensamt system där information från olika källor kan integreras, kommer de som vill bidra att ha en fördel framför andra potentiella utförare.

Kvalitetssäkring av marin miljöövervakning

All data- och informationsinsamling kräver system för kvalitetssäkring. Systemet kan bestå av en formaliserad del med detaljreglerade procedurer och föreskrifter. Den andra delen kan vara informell och bygga på användarnas intresse av att förbättra systemet.

Formaliserad kvalitetssäkring

Redan idag ställer Naturvårdsverket vid upphandlingen av mätprogram tydliga krav på att utföraren av miljöövervakning skall ha en plan för kvalitetssäkring. Trots detta uppstår ibland mät- och rapporteringsfel som ligger utanför normala osäkerhetsmarginaler. Det är därför nödvändigt att kvalitetsarbetet innefattar såväl förebyggande åtgärder som regelbundna kontroller i efterhand.

Modeller används allt mer för att göra prognoser om hur tillståndet i miljön ändras. Därför behövs också ett särskilt system för kvalitetssäkring av modeller utvecklas. Innan modeller tas i bruk måste de testas och valideras med hjälp av ett vedertaget protokoll.

Utförarnas egna system för kvalitetssäkring föreslås precis som i dagens system utgöra basen för kvalitetsarbetet. Havsmiljöinstitutet föreslås få ansvaret för övergripande, retrospektiva granskningar av mätdata, samt utvecklingen av rutiner för att bestämma noggrannheten i prognoser.

Informell kvalitetssäkring

I praktiskt taget alla system för insamling av data och information brukar brister upptäckas när materialet ska användas som beslutsstöd eller för forskning. Detta gäller även den marina miljöövervakningen. Utöver det formali-

serade systemet behöver kvalitetssäkringen därför också innefatta ett system som bygger på återkoppling. Denna kommunikation mellan användare, utförare, datavårdar och oberoende forskare sker förslagsvis inom informationsarenan. Det bör framhållas att samverkan mellan forskning och miljöövervakning är en viktig del av den informella kvalitetssäkringen.

Havsmiljöinstitutet föreslås få i uppdrag att införa ett system för återkoppling från användare till producenter av miljödata.

Ökad transparens

I ett informationssystem som präglas av transparens bör hela processen vid datahantering - från inrapportering av rådata till granskning, flaggning och korrigerande av mätdata - vara dokumenterad och sökbar. Användningen av modeller bör vara lika transparent. Det betyder att hela modellanalysen, inklusive kalibrering och validering, ska kunna upprepas med fritt tillgängliga data och en allmänt tillgänglig körbar form av programvaran.

Klimatfrågan har illustrerat att modeller och data ifrågasätts när de läggs till grund för omfattande åtgärder eller omställningar. Den har också illustrerat att det är lätt att misstänkliggöra ett beslutsunderlag som inte uppfyller höga krav på transparens.

Havsmiljöinstitutet föreslås få i uppdrag att upprätta protokoll för säkring av transparens.



Kontinuitet skapar underlag

Erfarenheten visar att långa tidsserier av jämförbara observationer är av mycket stor betydelse för beslut i miljöfrågor. För att skapa och vidmakthålla sådana serier krävs utförare som kan hålla en hög kvalitetsnivå under lång tid. Detta uppnås genom kompetensförvaltning och beredskap för personella förändringar inom organisationen.

Nödvändig infrastruktur

För att bedriva marin miljöövervakning och forskning behövs en stabil infrastruktur i form av regionalt tillgängliga laboratorier och fartygsresurser.

De marina centrumen bildades 1989 vid universiteten i Umeå, Stockholm och Göteborg. Centrumen tillhandahöll nödvändig infrastruktur med hjälp av särskilt tillförda medel. I och med bildandet av Havsmiljöinstitutet 2008 upphörde förordningen för de marina centrumen att gälla. Universiteten har i nuläget valt att behålla infrastrukturen i egen regi. Rektorena vid de fyra universitet som berörs av beslutet om Havsmiljöinstitutets inrättande har under tecknat en egen avsiktsförklaring att bevara infrastrukturen. Det bör i detta sammanhang noteras att Linnéuniversitetet fortfarande inte förvaltar särskilda medel för infrastruktur, till skillnad från de övriga tre universiteten i Umeå, Stockholm och Göteborg. Linnéuniversitetet saknar dessutom särskild finansiering för sitt uppdrag inom Havsmiljöinstitutet.

Regeringen står nu i begrepp att behandla frågan om en gemensam redare för forsknings- och undersökningsfartyg. Havsmiljöinstitutet vill i detta sammanhang betona vikten av att den marina miljöövervakningens krav på att mätningar med hög tidsupplösning, samtidigt och i samtliga havsbassänger, kan tillgodoses.

Den nya myndighetens kunskapsförsörjning

Den marina miljöövervakningen behöver bli mer behovsstyrd. För det krävs en förändrad struktur och styrning som utgår ifrån behovet av kunskapsförsörjning vid den kommande myndigheten för havs- och vattenmiljö. Havsmiljöinstitutet föreslår att det inom myndigheten inrättas ett "Råd för kunskapsförsörjning" som formulerar kravspecifikationer för både miljöövervakning och beståndsuppskattningar, samt för övrig insamling av kunskap som är nödvändig för att planera och förvalta havsresursen.

Behovet av kortsiktig informationsinsamling måste kunna tillgodoses parallellt med behovet av mätprogram som garanterar kontinuitet och långa tidsserier. För att uppnå detta krävs ett flexibelt övervakningssystem med återkopplingar. Det kan jämföras med dagens system som bygger på relativt statiska övervakningsprogram som revideras med långa intervall, och som därför har svårighet att reagera på snabba förändringar i miljön.

Havsmiljöinstitutets förslag till ny struktur för den marina miljöövervakningen syftar till att göra övervakningen uthållig och följsam i relation till förändringar i miljön och samhällets behov. Havsmiljöinstitutet ges i denna organisation en tydlig roll i enlighet med sin instruktion att "bistå myndigheter vid utformning och utvärdering av övervakningsprogram som rör havsmiljön". Havsmiljöinstitutet får med föreslagen struktur dessutom ökad möjlighet att "ta fram kvalificerade analyser, utvärderingar och synteser till stöd för arbete med att förbättra havsmiljön", i enlighet med sitt uppdrag.

För att Havsmiljöinstitutet ska ha möjlighet att klara sin fördjupade uppgift bör institutet inrätta en särskild enhet. Enhetens primära uppgift blir att samla in infor-

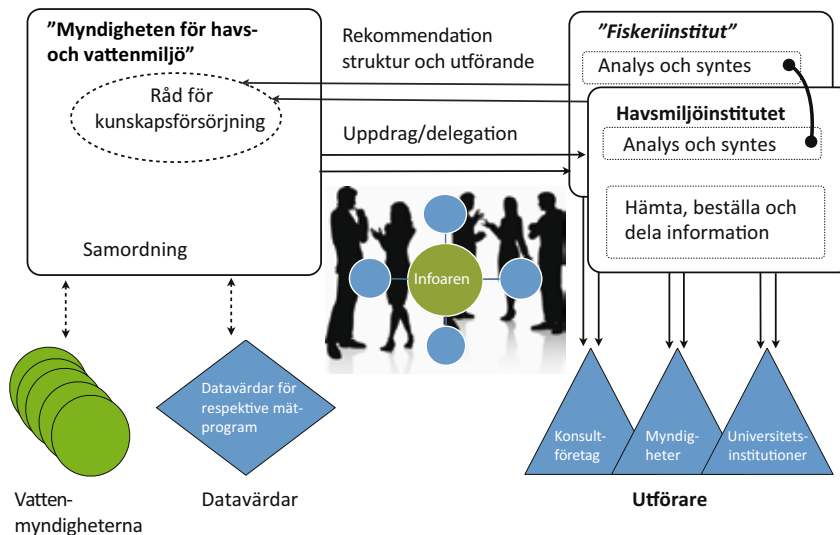
mation och göra den tillgänglig på den gemensamma informationsarenan. I detta arbete tillförs samtidigt en viktig kontrollfunktion. Genom att tidigt infoga mätdata i en helhet kan systematiska fel lättare upptäckas. Denna funktion kompletterar utförarnas kontrollsystem som ska säkerställa mätnoggrannheten.



Stor fisk fanns att fånga i Skagerrak och Kattegatt fram till början av förra seklet. Fotografiet visar en tonfisk vid Kristineberg i Bohuslän år 1913. Foto från Göteborgs Naturhistoriska museum.

Tätare samarbete mellan fiskeribiologi och miljöanalys

Den kommande myndigheten för havs- och vattenmiljö ska enligt utredningsförslaget årligen utforma en beskrivning av miljötillståndet i havet tillsammans med Havsmiljöinstitutet. För detta krävs att fiskens och fiskets effekter på miljön integreras i analysen av havets tillstånd. Integreringen skapas genom ett tätare samarbete mellan experter inom fiskeribiologi och miljöanalys.



HAVSMILJÖINSTITUTETS FÖRSLAG TILL STYRNING AV DEN NATIONELLA MARINA MILJÖÖVERVAKNINGEN:

Myndigheten för havs- och vattenmiljö har ett övergripande planeringsansvar vilket kräver en väl genomtänkt kunskapsförsörjning. Havsmiljöinstitutet föreslår att myndigheten inrättar ett **Råd för kunskapsförsörjning**. Detta råd skall formulera kravspecifikationer för miljöövervakning, beståndsuppskattningar och annan informationsinsamling utifrån rekommendationer och förvaltningens behov.

Havsmiljöinstitutet föreslås att tillsammans med ett tentativt **"Fiskeriinstitutet"** utarbeta rekommendationer för struktur och utförande av miljöövervakningsprogrammen. **Utförarna** får sitt

uppdrag från myndigheten. Havsmiljöinstitutet och "Fiskeriinstitutet" föreslås upprätthålla den primära kontakten och informationsutbytet med upphandlade utförare. Förutom att redovisa till Datavårdar skall utförarna delta i den analys- och syntesverksamhet som leds av de båda instituten.

En viktig mekanism för att möjliggöra datautbyte och kvalitetskontroll är den gemensamma Informationsarenan. Alla deltagare och även allmänheten har tillgång till arenan. Där skall all relevant information som mätdata, modellberäkningar, samhällsstatistik, bildmaterial och geografisk basdata finnas tillgänglig.

Miljötilståndet i havet

I Naturvårdsverkets rapport Havet 2009 ger Havsmiljöinstitutet en utförlig beskrivning av miljötilståndet som utgår ifrån de olika havsområdena och de miljömål som berör havet. I den här rapporten till regeringen har Havsmiljöinstitutet valt att utgå ifrån de hot som riktas mot havsmiljön för att beskriva tillståndet. Underlaget för beskrivningarna är dock i stort sett detsamma. Den här typen av tillståndsbeskrivningar illustrerar i vilken utsträckning och med vilken säkerhet som vetenskapssamhället i dagsläget kan formulera en samlad ståndpunkt om havets tillstånd.

Ett gemensamt hav med skilda miljöer

Förutsättningarna för ett rikt biologiskt liv varierar kraftigt mellan olika havsbassänger och kustvatten längs Sveriges gränser. I Skagerrak utanför norra Bohuslän råder närmast oceaniska förhållanden med hög salthalt. Bottenviken är å andra sidan starkt påverkad av flodtillrinningen och har en mycket låg salthalt. Olikheterna mellan våra havsområden förstärks dessutom av skillnader i ljusförhållanden, vattentemperatur och isläggning.

Nordöstra Skagerrak är Sveriges artrikaste havsområde och därifrån avtar artrikedomen genom Kattegatt, Öresund och Bälten till Östersjön. Bottenviken med sin låga salthalt, är vårt artfattigaste havsområde när det gäller marina arter.

Stora skillnader mellan olika havsområden innebär att det måste finnas utrymme för både storskaliga och lokala aspekter i förvaltningen.

Stor naturlig variation

Det har under lång tid varit uppenbart att människan påverkar havsmiljön. Men det finns också en betydande naturlig variation i havet. Algblomningarna i Östersjön och Västerhavet påverkas till exempel av variationer i temperatur och vind. Det är också ett faktum att de storskaliga biogeokemiska cyklerna i Östersjön i hög grad styrs av hur mycket syrerikt vatten som flödar in från Kattegatt och Skagerrak via Bälten och Öresund. Inflödena sker orgelbundet och har en direkt effekt på syrehalten i bottenvattnet.

Stor naturlig variation i svenska havsområden gör det svårt att urskilja effekterna av insatta miljöåtgärder. Det gäller speciellt tillståndet i utsjön. Lokala åtgärder i kustområdena är lättare att utvärdera.

Överfiske

Fångst- och beståndsdata för kommersiella fiskarter ger kanske de allra tydligaste exemplen på att människan påverkar havsmiljön. Före 1850 fanns det stor fisk i havet runt Sverige. Det gör det inte längre. Redan omkring 1910 var huvuddelen av de större fiskarna uppfiskade och borta ur systemet. Det visar analys av fångster från dåtidens backefiske med långrev. Fisketrycket har vuxit i takt med fiskets fortgående industrialisering. Endast under krigsåren minskade fisketrycket och fiskbestånden återhämtade sig delvis, särskilt i Nordsjön. Många av de lokala bestånden har på grund av fisket försvunnit helt. Längs den tidigare produktiva svenska västkusten har till exempel nästan alla lokala bestånd av torsk, lyrtorsk och kolja försvunnit. Dessutom har samtliga kommersiellt fiskade arter successivt blivit avsevärt mindre i storlek. Medelstorleken på fångad fisk har minskat med över 50 procent de senaste 40 åren.

I såväl Västerhavet som Östersjön har det kommersiella fisket skapat stora negativa effekter på den marina miljön. De direkta effekterna är att bestånden av kommersiella fiskarter har minskat drastiskt, både till antal och till storlek. Många arter har fiskats så hårt att de hamnat på Artdatabankens rödlista över hotade arter. De indirekta effekterna är mindre väl dokumenterade och göms i uttryck som bifångster, negativa effekter på bottenfaunan och förändringar av den trofiska strukturen i ekosystemen. I klartext betyder det att fisket inte bara påverkar fiskbestånden; det har även genomgripande och komplexa effekter på hela ekosystemens funktion.

Många forskare hävdar att förlusten av stora rovfiskar har haft negativa effekter även i andra delar av näringskedjan, vilket har påverkat såväl de pelagiska ekosystemen som kustekosystemen. Det innebär att både övergödning och överfiske kan ligga bakom problemen med ökade mängder växtplankton och förändrad vegetation i marina ekosystem. Det relativa bidraget från övergödning respektive överfiske är dock inte känt.

Förvaltningen av fisket måste beakta att dagens fiskbestånd endast är en spillra av den mosaik av kust- och utsjöbestånd som en gång fanns.



Svensk fångst av kolja i Skagerrak och Kattegatt från 1920 fram till idag. Andra kommersiellt fiskade arter uppvisar liknande fångstmönster. Illustration Henrik Svedäng, efter data från SCB.



Havet är en oundgänglig producent av en mängd varor och ekosystemtjänster. Det är med andra ord minst lika viktigt att fisken får simma i haven som att den kan serveras på en tallrik. Dessa två önskemål motsäger lyckligtvis inte varandra. Överfiske är inte en tvingande nödvändighet; stora bestånd ger goda fångster även om uttaget proportionellt sett är litet. Det är dessutom billigare att fiska på stora bestånd än på små.

Det kan inte nog betonas att förvaltningen av fisket måste vara underordnad förvaltningen av miljön.

Övergödning

Havet tillförs näring från land och via atmosfären. Det leder till att en majoritet av kustbassängerna inte uppnår god status enligt EU:s ramdirektiv för vatten. Ett överskott av näring leder till problem med höga halter av växtplankton som ger grumligt vatten, för mycket fintrådiga alger och igenvuxna vikar. I många områden med dålig vattencirkulation uppkommer även syrebrist vid botten när alger bryts ner. Förlusten av rovfisk anses också kunna ge effekter längre ner i näringskedjan med ökad produktion av både växtplankton och snabbväxande algmattor som resultat.

I Västerhavets kustområden fortsätter problemet med snabbväxande algmattor. Omkring hälften av de grunda mjukbottenområdena i Bohuslän är täckta av fintrådiga alger under sommaren. Även om näringsbelastningen i kustområdet har minskat under senare år, syns ingen återhämtning av förlorade bestånd av ålgräs. I Kattegatt antas övergödning vara huvudorsaken till att det i vissa områden uppstår syrebrist i bottenvattnet. Det leder i sin tur till att bottenfaunan utarmas. Tre fjärdedelar av kust-

området i Västerhavet behöver åtgärder för att uppnå god status enligt EU:s vattendirektiv.

När det gäller Egentliga Östersjön bedöms nästan hela området vara negativt påverkat av övergödning och nära 90 procent av kustområdet behöver åtgärder. I de centrala delarna av Egentliga Östersjön finns stora områden med syrefattigt bottenvattnet och vissa år förekommer störande blomningar av cyanobakterier. Utbredningen av syrefattiga områdena har ökat kraftigt sedan andra världskriget på grund av ökad gödning på land. Men syrenivån på de djupa bottenarna styrs även av frekvensen och storleken på saltvatteninbrotten från Västerhavet.

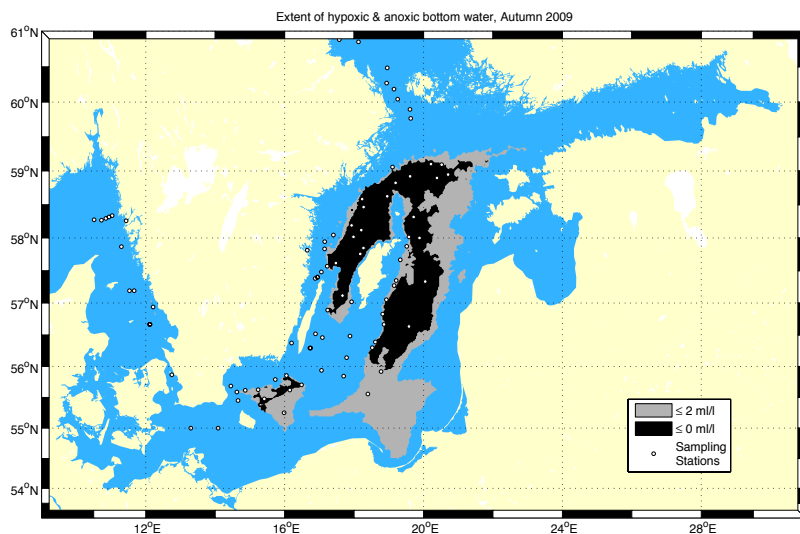
I Bottniska viken bedöms näringsituationen i stort sett som normal, även om vissa inneslutna kustområden med direkta utsläpp är påverkade av övergödning. Bottenhavet är i huvudsak opåverkat. Lite drygt 90 procent av området har enligt gällande bedömningsgrunder god status.

I arbetet med aktionsplanen för Östersjön listas åtgärder som syftar till att minska avloppsutsläppen och att fastlägga näringsämnen i avrinningsområden. Den sammanlagda effekten av samtliga uppräknade åtgärder är dock för liten för att Sverige i dagsläget ska klara sitt beting avseende kvävereduktion till Västerhavet och fosforreduktion till Egentliga Östersjön. Åtgärdsprogrammen skulle därför enligt Havsmiljöinstitutet också behöva inkludera regionala planer för markanvändning och en fiskeriförvaltning som ökar bestånden av stora rovfiskar i havet.

Det behövs en bred ansats där mänsklig påverkan på miljön sätts i fokus för att komma tillrätta med övergödningens problematik.

Syrebrist

I Kattegatt har problemen med låga syrehalter minskat under senare år. Bristen på syre försätter dock att utgöra ett problem i instängda fjordområden i Bohuslän. I Egentliga Östersjön har storleken på syrefattiga områden varit någorlunda konstant de senaste 50 åren. Däremot har ytan med helt syrefria områden fördubblats under den senaste 10-årsperioden. I Bottniska viken är syrehalten genomgående tillfredställande.



Utbredning av syrefria bottnar (svart) och bottnar påverkade av akut syrebrist (grå) i Östersjön under hösten 2009. Figur från SMHI.

En minskad tillförsel av kväve och fosfor från land bidrar till att minska ytan av syrefattiga områden i kustzonen. Åtgärder som är bra för kustvattnen är också positiva för påverkade områden i utsjön.

Algblomningar

Vissa år förekommer i Egentliga Östersjön stora algblomningar av cyanobakterier som kan vara giftiga, men som främst utgör ett obehag och skapar oro i semestertider. Blomningarna är kopplade till syrebrist vid botten, men har förekommit långt innan mänsklig påverkan var betydande. Ökning av fosfor som beror på mänskligt orsakad övergödning kan ha bidragit till att göra blomningarna kraftigare, men det är inte vetenskapligt belagt. Klart är dock att cyanobakterier gynnas av en hög fosforhalt och att fosfor frigörs från de syrefria bottarna i Egentliga Östersjön.

I Västerhavet noteras i samband med vattenbruk regelbundet massförekomst av andra mikroorganismer i form av giftiga alger. Några av dessa alger producerar förlamande eller diarréframkallande toxiner.

Åtgärder som reducerar näringstillförseln till havet minskar risken för giftiga algblomningar. Sverige bör upprätthålla satellit- och flygövervakning av cyanobakterieblomningar i Egentliga Östersjön och ha snabba varningssystem. Ett kontrollsystem för algtoxiner i främst musslor och skaldjur är också värdefullt.

Miljögifter

Under 1960-talet blev det uppenbart att fiskätande djur som säl och havsörn drabbades av miljögifter som störde deras reproduktion. Tack vare vidtagna åtgärder kan vi sedan flera decennier konstatera att halterna sjunker för de flesta miljögifter som övervakas. Förhöjda halter av

flera andra ämnen återfinns dock i sediment, djur och växter, och dessutom upptäcker vi kontinuerligt ”nya” miljögifter i havsmiljön. Ämnena kan komma från lokala utsläpps-källor, som kan vara historiska eller pågående, medan andra kan ha förts till svenska vatten genom långväga spridning.

Miljögiftshalterna i djur och växter är generellt sett lägre på Västkusten än i Östersjön. Det finns dock undantag, såsom vissa perfluorerade ämnen, där halterna är högre på Västkusten. Dessa ämnen används bland annat i rengörings- och impregneringsmedel och de höga halterna kan bero på okända närliggande utsläppskällor. För många av de tidigt förekommande klorerade miljögifterna, såsom DDT och PCB, återfinns högst halter i Egentliga Östersjön och lägre halter i Bottenhavet och längst upp i Botten-viken. Fördelningsmönstret gäller även för tungmetallen kadmium samt för bromerade substanser som bland annat härrör från flamskyddsmedel.

När det gäller ämnesgruppen dioxiner ser vi ett annorlunda fördelningsmönster, med högst halter i Bottenhavet och lägre i Egentliga Östersjön och Bottenviken. Det är mycket otillfredsställande att halterna inte minskat sedan mitten på 1980-talet. De höga halterna i feta fiskarter, såsom strömming och lax, är skälet till att vi i Sverige och Finland behöver kostrekommendationer för feta Östersjö-fiskar för att få sälja dem på den inhemska marknaden. Halterna är idag för höga för att fisken ska få säljas till andra länder inom EU.

För att komma till rätta med problemen med dioxiner måste källorna identifieras och elimineras. Sverige behöver dessutom agera internationellt för att begränsa ämnen som belastar våra vatten genom långväga spridning och tidigt reagera på varnings-signaler om nya miljögifter som uppträder i havsmiljön.

Klimatförändringar

De av människan orsakade förhöjda halterna av växthus-gaser i atmosfären förväntas påverka klimatet i form av stigande vattenstånd, varmare vatten, mindre istäcke och minskat pH i ytvattnet. Förändringarna antas däremot inte resultera i fler stormar, vilket det tidigare har spekulerats i. Stor osäkerhet råder fortfarande i bedömningen av nederbörd, flodtillrinning och därmed även i bedömningen av hur salthalten kommer att ändras. Klart är dock att både hydrografiska förhållanden, stranderosion, havets kemi och förekomsten av arter kommer att påverkas när klimatet förändras. Exempelvis kommer vikaresälen att få

För förvaltningen av havsmiljön är det viktigt att naturliga och av människan orsakade klimatförändringar utvärderas tillsammans med övriga miljöproblem. Modeller som kan skilja ut olika typer av hot behöver utvecklas och integreras i beslutsstöd för havsförvaltningen.

problem med fortplantningen om isutbredningen minskar.

I några miljöövervakningsprogram har förändringar som beror på höjd vattentemperatur observerats. Abborrarna växer snabbare, och arter som gynnas av ett varmare vatten har ökat, medan arter som föredrar kallare vatten har minskat. Även bland växtplankton har artsammansättningen förändrats i alla havsområden. Detta tros bero på förändrad temperatur och salthalt, men inte på ändrad tillgång på närsalter. Även om dessa förändringar kan förefalla logiska i förhållande till tillgängliga scenarieräkningar, behövs längre tidsserier av kemisk och biologiska data för att kunna säga att förändringarna ligger utanför arternas naturliga variationer. För att upptäcka förändringar och förklara orsakssamband krävs modellberäkningar.

Försurning

Havsvattnet försuras av förhöjda halter av koldioxid i atmosfären. Erfarenheter från inlandsvatten visar att sänkt pH kan få långtgående konsekvenser för vattenmiljöns biologiska mångfald. Det finns risk att havets förmåga att tillhandahålla viktiga ekosystemtjänster försämras.

Haven är basiska med ett typiskt pH på 8. Sedan den industriella revolutionen uppskattas pH-värdet ha minskat med 0.1 pH-enheter. I olika klimatberäkningar för kommande 100 år beräknas pH sjunka ytterligare några tiondels pH-enheter. Dessa förändringar bedöms som mycket stora i ett geologiskt perspektiv. Trenderna i olika havs-delar ger dock olika signaler. I kusthaven är pH mer varierande på grund av större biologisk aktivitet. Samtidigt är årstidsvariationerna av pH stora och surheten varierar även av andra orsaker. Därför måste beslutsunderlaget för åtgärder mot försurning i hög grad baseras på en samordnad utvärdering av mätserier och modellberäkningar.

För att försurningen av havsmiljön ska avta finns inga andra alternativ än att minska utsläppen av koldioxid till atmosfären.

Hot mot biologisk mångfald

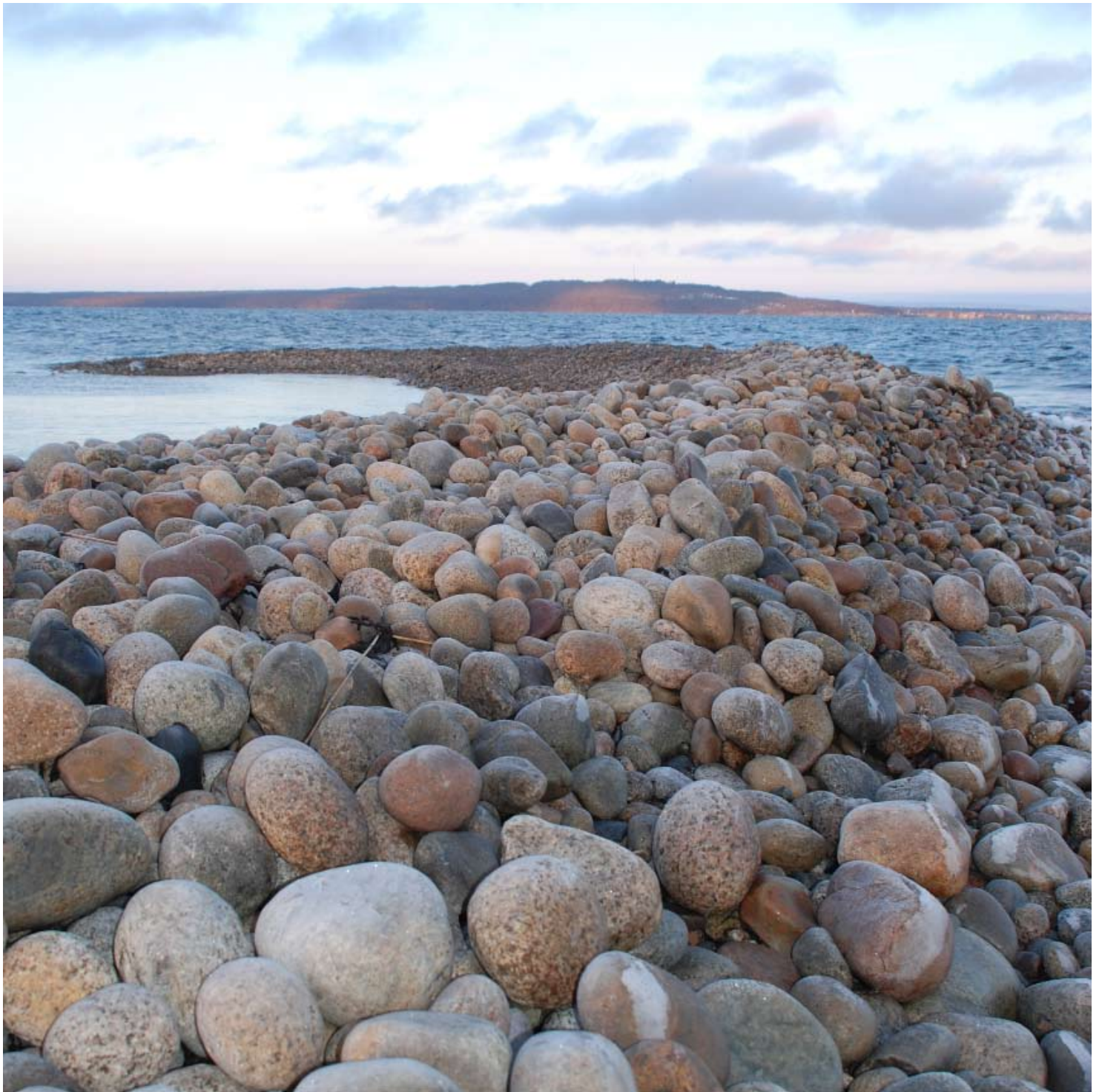
Biologisk mångfald kan definieras på genetisk, art- och landskapsnivå. Många av de centrala miljöhoten såsom miljögifter, övergödning och överfiske påverkar sannolikt alla dessa nivåer. Men till stor del saknas kunskap om i vilken utsträckning detta sker.

Det finns idag inget övervakningsprogram som följer genetisk mångfald. Olika undersökningar visar trots detta att den genetiska mångfalden hos ett flertal arter minskar dramatiskt när man har passerat Öresund österut. Det betyder att många arter i Östersjön har en smalare genetisk bas än samma arter i Västerhavet. En smal genetisk bas kan vara negativt när det gäller möjligheten att anpassa sig, till exempel till en förändring i klimatet.

Förändringar med bäring på den biologiska mångfalden har observerats vid övervakning av enskilda arter och samhällen. Många fiskarter, som ål och pigghaj är idag akut utrotningshotade. I Östersjön har nyckelarten vitmärla, som är en viktig föda för bottenlevande fisk, minskat kraftigt. I Västerhavet har artrikedomen i bottarna minskat under de senaste 30 åren. Samtidigt som människans påverkan på miljön leder till utarmning, sprider sig nya främmande arter till svenska havsområden med människans hjälp.

I det svenska arbetet med EU:s art- och habitatdirektiv bedöms olika naturtyper. I både Västerhavet och Östersjön uppnår endast en mindre andel naturtyper godkänd status.

I arbetet med det nya marina direktivet kartläggs både mänskliga aktiviteter och biologisk mångfald. Det gör det möjligt att identifiera beteenden som orsakar förlust av djur och växter i den marina miljön.





Ett samarbete mellan Umeå universitet, Stockholms universitet,
Linnéuniversitetet och Göteborgs universitet

Havsmiljöinstitutet, Box 260, 405 30 Göteborg, 031-786 65 61
www.havsmiljainstitutet.se