



Harmoniserad miljöövervakning i Skagerrak och Kattegat

Workshop i temagrupp 2:3 den 30 november
och 1 december 2011

Rapport från projekt Hav möter Land



Hav møter Land

Klima vatten samfundsplanlægning sammen

Rapportnummer: 4

Rapportnummer hos Länsstyrelsen: 2012:41

ISSN: 1403-168X

Författare: Johan Erlandsson

Utgivare: Hav möter Land, Länsstyrelsen i Västra Götalands län

Omslagsfoto: Claes Hillén

Ämnesord: miljöövervakning, harmoniserad, vatten, hav, Vattendirektivet,
Havsmiljödirektivet, Skagerrak, Kattegat

Rapporten finns på www.havmoterland.se

Innehållsförteckning

1.	Sammanfattning av workshopen	5
2.	Deltagare	6
3.	Sammanfattning av föredrag	7
3.1.	Dag 1: Pågående och framtida övervakning	7
3.1.1.	Övervakningen i Kattegatt och Skagerrak; då, nu, framåt – Elisabeth Sahlsten, SMHI	7
3.1.2.	Övervakning i pelagialen – Einar Dahl, Havforskningsinstituttet	8
3.1.3.	Övervakning med satellitt/ferrybox, bøjar – Kai Sørensen, NIVA	8
3.1.4.	Övervakning av hardbunn – Kjell Magnus Norderhaug, NIVA	9
3.1.5.	Övervakning av mjukbotten – Mats Lindegarth, Havsmiljöinstitutet, Göteborgs universitet	10
3.2.	Dag 2: Vad krävs av framtidens övervakning?	11
3.2.1.	Rammeverk – forvaltningsplaner og direktiver, ett norskt perspektiv – Helene Gabestad (Maria Pettersvik Salmer), Direktoratet for Naturforvaltning	11
3.2.2.	Projektet WATERS – Mats Lindegarth, HMI, Göteborgs universitet	12
3.2.3.	Forskning og overvåkning – hvordan henger dette sammen? – Norman Green, NIVA	13
4.	Gruppdiskussioner	14
4.1.	Dag 1: Vad saknas/mangles i pågående övervakning?	14
4.1.1.	Pelagialgruppen	14
4.1.2.	Bentiska gruppen	16
4.2.	Dag 2: Hur kan man samarbeta för en gränslös övervakning?	19
4.2.1.	Pelagialgruppen	19
4.2.2.	Bentiska gruppen	20
5.	Konklusioner	22

1. Sammanfattning av workshopen

Den 30 november och 1 december 2011 anordnade projekt Hav möter Lands temagrupp 2.3 en workshop om ”Harmoniserad miljöövervakning i Skagerrak och Kattegat” på Hotell Vann i Lysekils kommun i Sverige.

32 personer från nationella och regionala myndigheter, vattenvårdsförbund, och forskare från olika universitet och institut var anmälda men 27 deltagare kom till workshopen till slut från Sverige, Norge och Danmark.

Vid workshopen höll inbjudna föredragshållare olika föredrag om den pågående miljöövervakningen i våra gemensamma havsområden Skagerrak och Kattegat samt om framtida möjligheter för övervakning i olika pelagiala och bentiska system, både hård- och mjukbotten, och vad som krävs av framtidens övervakning med avseende på EU:s olika direktiv, ramverken.

Två diskussionsgrupper – pelagisk och bentisk – diskuterade dessa ämnen, liksom bristerna, likheter och skillnader mellan länder, syften, prioriteringar, upplägg och metoder med dagens miljöövervakning, och hur vi bör samarbeta i framtidens miljöövervakning.

Harmoniserad miljöövervakning och metodik är ett mål för arbetsgruppen i Hav möter Land. Ett annat mål är data med både bättre tidsmässig och rumslig fördelning. Syftet är bland annat att förbättra dataanalyser och validering av modeller. Även syfte, ämne, upplägg och metoder för en pilotstudie i bentisk miljö 2012 diskuterades.

Responsen var stor och alla ansåg att det var en mycket givande workshop. Pilotstudien kommer att diskuteras vidare för att ta fram ett mer konkret upplägg. Resultaten förväntas kunna vara till nytta för bland andra dem som sysslar med miljöövervakning och statusklassning av vattenförekomster längs kusten.

2. Deltagare

Bråten, Svend, Naturstyrrelsen, Danmark
Dahl, Einar, HI, Norge
Dimming, Anna, Vattenvårdsenheten, Länsstyrelsen Västra Götaland, Sverige
Erlandsson, Johan, Vattenvårdsenheten, Länsstyrelsen Västra Götaland, Sverige
Fyrberg, Lotta, SMHI, Sverige
Gabestad, Helene, Direktoratet for Naturforvaltning, Norge
Green, Norman, NIVA
Gudevold, Bjørn, FM Østfold, Norge
Gustafson, Bo, Länsstyrelsen Hallands län, Sverige
Hornnæs, Håvard, FM Østfold, Norge
Johansen, Marie, SMHI, Sverige
Karlson, Bengt, SMHI, Sverige
Kjellsen, Arne, FM Telemark, Norge
Knutsen, Jan Atle, FM Øst-Agder, Norge
Larsen, Gunnar, Fiskeridirektoratet, Norge
Lawett, Ewa, Naturvårdsenheten, Länsstyrelsen Västra Götaland, Sverige
Lindegarh, Mats, HMI, Göteborgs universitet, Sverige
Mohlin, Malin, SMHI, Sverige
Moy, Fritjof, HI, Norge
Norderhaug, Kjell Magnus, NIVA, Norge
Sahlsten, Elisabeth, SMHI, Sverige
Selvik, John Rune, NIVA, Norge
Skau, Torunn, Bohuskustens vattenvårdsförbund, Sverige
Skjevik, Ann-Turi, SMHI, Sverige
Sørensen, Kai, NIVA, Norge
Torgersen, Petter, Østfold Fylkeskommune, Norge
Walday, Mads, NIVA, Norge

3. Sammanfattning av föredrag

3.1. Dag 1: Pågående och framtida övervakning

3.1.1. *Övervakningen i Kattegatt och Skagerrak; då, nu, framåt – Elisabeth Sahlsten, SMHI*

En historisk tillbakablick visar att miljöövervakningen vid svenska västkusten kan sägas ha startat när sillen kom tillbaka till väskusten 1877-1878 då Gustaf Ekman genomförde oceanografiska mätningar. Det fanns ett samband mellan sillperioderna och oceanografiska förhållanden. Vid Bornö station i Gullmarsfjorden skedde dagliga mätningar av temperatur och salthalt från 1902.

På 1960-talet uppmärksammades svavelväte i Östersjön med kvartalsvisa undersökningar. 1974 bildades HELCOM med The 1974 Convention. Övergödning uppmärksammades vid slutet av 1970-talet och mätprogram startades. 1980 kom den första Baltic Monitoring Programme-manualen. 1993 började SMHI göra månadsvisa mätningar. Sedan dess har det skett en utveckling av miljömål, till exempel Hav i balans och Ingen övergödning, vilket har lett till ett förtydligande av övervakningens syften. Nu ställer EU-direktiven – till exempel Vattendirektivet och det Marina direktivet – krav som måste följas.

Trendövervakning sker sedan en lång tid tillbaka med långa och stabila tidsserier. Komplettering har skett utifrån krav från till exempel Vattendirektivet och Sveriges förordning om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. Regelbundet provtagningsprogram är nu igång med strategiskt stationsnät (jämn rumslig fördelning). Oceanografiska laboratoriets utsjöprogram har cirka 25 stationer per expedition där olika kemiska, fysikaliska och biologiska parametrar mäts (1-24 gånger/år). Det finns även program med utsjöbojar med sensorer för mätning av flertal parametrar.

Dagens problem är bland annat övergödning (till exempel syrebrist i bottenvattnet) och effekter av klimatförändring, och framtidens problem kommer att bland andra vara effekter av främmande ämnen, till exempel läkemedel och hormonförändrande ämnen, samt klimatförändringar med en försurning av havet. Hur kommer de marina ekosystemen att påverkas? Vilka blir konsekvenserna för oss? Detaljerad miljöövervakning bör kopplas till robusta biologiska experiment.

Vad är då framtidens möjligheter?:

1. se på helheten och koppla samman miljöövervakning av fysik, kemi och biologi,
2. utnyttja miljöövervakningen som bas för specialstudier, pilotprojekt och intensivstudier av dynamiska processer,
3. analysera primärproduktionen genom mätning av produktionshastighet (till exempel fluorescens),
4. genomför miljöövervakning från fartyg där många variabler kan mätas samtidigt,

5. komplettera med högfrekventa mätningar från in situ instrument på till exempel bojar,
6. kvalitetssäkring är viktigt,
7. koppla miljöövervakning, utveckling och forskning.

3.1.2. Övervakning i pelagialen – Einar Dahl, Havforskningsinstituttet

Miljöövervakningens syfte och design ska vara klart utformad, samt kan vara både långsiktig och/eller kortsiktig. Dessutom är valet av parametrar, stationsnät och provtagningsfrekvens viktigt så att syftet upprätthålls. Övervakningen bör vara kostnadseffektiv och de som ska bruka och utnyttja övervakningens resultat måste se nyttan med programmet. Övervakningen används för att beskriva tillstånd och variation, samt upptäcka utvecklingstrender och varningssignaler. Dessutom kan den beskriva, analysera och förstå sammanhang, validera och utveckla modeller samt klassificera tillstånd och status för olika vattenförekomster.

De variabler som mäts är salthalt, temperatur, siktdjup, närsalter, växtplankton, zooplankton och syreförhållanden. Vid en station (Flødevigen) har temperatur och salthalt mätts sedan 1924 i ytskiktet (0-1m) och på 19m djup och 75m djup sedan 1946 respektive 1975. På två andra lokaler längs kusten har det sedan 1990 utförts regelbundna hydrografiska, hydrokemiska och biologiska mätningar för att ge en översikt över miljötillstånden, speciellt effekterna av närsaltstillförsel och klimatförändringar. Det förekommer mycket miljöövervakning kring Oslofjorden och längre västerut längs sydkusten i Norge, speciellt i olika fjordar.

Temperaturmätningar (Flødevigen) har gjorts sedan 1925, och sedan 1990 så har det blivit varmare både på sommaren och vintern. Andra data visar att det kan förekomma en mycket snabb variation när det gäller algbloomningar. Övergödning genom närsaltstillförsel har skett sedan 1980, och detta påverkas av de stora kustströmmarna. Från 1965 till 1990-1995 så ökade nitratstillförseln på 0-30m djup, men den minskade något 1995-2005. Det finns evidens för att kväve är mer begränsande än fosfor för algbloomningar. Det finns tre vägar för närsalterna upp genom näringskedjorna: "bakterier", "flagellater" eller "diatoméer". Sedan 1989 har klorofyll a minskat under hösten. De flesta skadliga alger för fisk har registrerats i Skagerrakområdet, till exempel utvecklingen av blomningen av *Chrysochromulina polylepis* i maj 1988, vilket är tänkvärt med tanke på kostnadseffektiv miljöövervakning. Sedan 1927 har standardavvikelsen för syre minskat längs Norges Skagerrakkust (på 30m djup och bottenvattnet), medan syreförbrukningen har ökat sedan 1960 (1 lokal 50-75m djup). Den senare mätningen är mer kostnadseffektiv övervakning och mäter processen istället för tillståndet.

3.1.3. Övervakning med satellitt/ferrybox, bøjar – Kai Sørensen, NIVA

När det gäller bojsystem så finns det väldigt många olika bojalternativ som mäter olika variabler. Ett exempel är Läsöbojen på svenska västkusten. Ferryboxsystem på fartyg ("Ships of opportunity") ger en bra täckning av detta nätverk i norra Europa. Ferryboxlinjer i Östersjön och Nordsjön kan följas på www.ferrybox.com och i Norge finns det många olika linjer/fartyg i Nordsjön etc. Ferryboxsensorer kan mäta till exempel klorofyll a fluorescence, grumlighet (turbidity), syre, temperatur och salthalt. Andra nya sensorer finns som kan mäta pH, pCO₂ (för

mätning av havsförurning) och närsalter. Ferryboxsystem kan mäta variabler i olika vattentyper eller viktiga områden. Ferryboxmätningar kan lättare hitta algbloomningar genom högre frekventa och mer sammanhängande mätningar för att studera olika fenomen.

Satellitdata är också användbart med dagliga passeringar över både Norge och Sverige, med ner till 300m geometrisk upplösning, och nya sensorer kommer med 10-20m tillämpat för kustvatten och fjordar. Den spektrala upplösningen är 400-900 nm (13 kanaler). Man kan beräkna klorofyll a och TSM (total suspended material) i de övre vattenmassorna cirka ned till siktdjupet. Ett test eller validering som gjordes med en kombination av Ferrybox- och satellitdata av Coccolithbloomning gav en god matchning. Men i en annan kombination av dessa metoder i implementeringen av Vattendirektivet fann man en dålig matchning.

Ännu bättre är om man kan använda en kombination av Ferrybox-, satellit- och in situ-data. En studie visar att denna kombination kan vara positiv, då den verkar vara ett bra komplement för att hitta algbloomningar och påvisa patchiness i klorofyll a. Det är också bra om man kan mäta variabler både natt och dag vid olika tidpunkter. Mer forskning behövs och även mer insatser för att få med dessa metoder i förvaltningsarbetet.

3.1.4. Övervakning av hårbunn – Kjell Magnus Norderhaug, NIVA

I Norge blev det mer fokus på miljöövervakning från och med blomningen av *Chrysochromulina polylepis* under 1988. Det nuvarande kustövervakningsprogrammet ger en översikt över miljötillstånden och biologisk mångfald i relation till effekterna av närsaltstillförsel, samt kartlägger ändringar i närsaltskoncentrationer över tiden. Övervakningsstationer täcker en relativt stor del av södra Norge och fokus är på yttre kusten. Övervakningen på hårbotten sker genom dyktransekter från 1-30 meters djup. På varje 2m djup uppskattas förekomsten av alla arter av alger och sessil fauna, samt insamling av fysikalisk deskriptiv data. Detta sker bland annat med hjälp av stereofotografering (12 permanenta stationer). Kustövervakningen mäter hydrografiska och kemiska variabler i vertikalprofiler (0-300m) och i ytvattenprovtagningar (4m). Även förekomsten av växt- och djurplankton mäts i detta program.

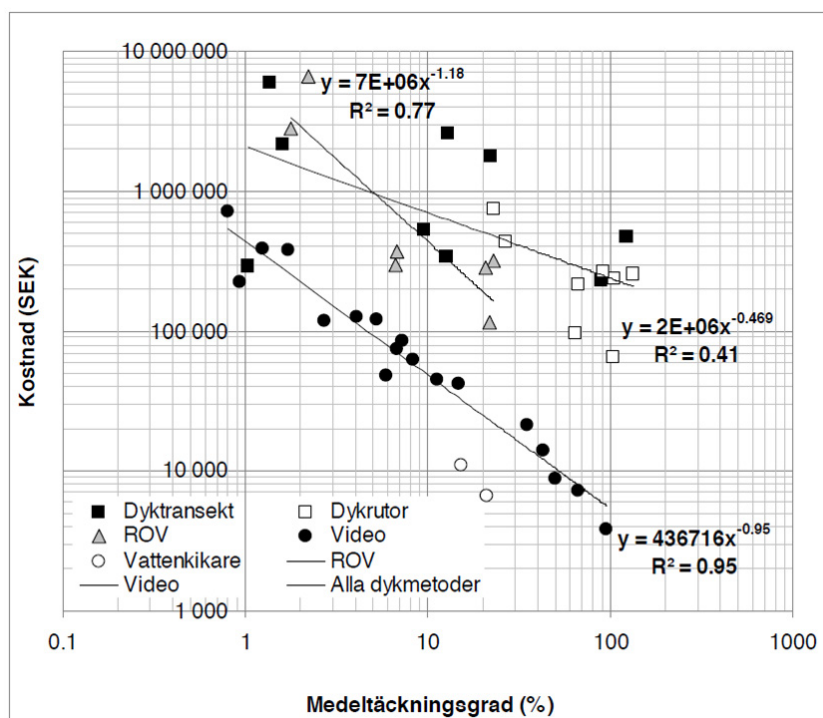
I Kustövervakningsprogrammet finns det mycket data och kunskap, och bland annat publiceras deskriptiva rapporter men även multivariata tekniker används för att ta reda på vilka faktorer som påverkar en variabel etc. Man har i Norge också noterat regimskiftet i dominansen av alger på hårbotten i olika områden mellan 1992-2002: fleråriga makroalger som sukkertaren har försvunnit helt och fintrådiga alger har tagit över. Sukkertareövervakningen har blivit mer intensiv efter upptäckten av detta regimskifte. Dagens övervakning uppfyller kraven i Vattendirektivet, och man övervakar inre kusten, moderat exponerade och exponerade lokaler i södra Norge. Det bedrivs också mycket rumslig (spatiell) modellering på NIVA, och man tar även hänsyn till variationen över tiden. Det pågår ett nationellt program för kartläggning av biologisk mångfald 2004-2015, bland annat större tareskogförekomster. Den framtida övervakningen kommer att följa Vattendirektivet med ett basövervakningsprogram i de olika haven längs Norges kust med övervakning i referens- och trendområden. Biologiska kvalitetsfaktorer blir växtplankton, makroalger, ålgräs och mjukbottenfauna. Gällande makroalger ska index utvecklas för artsammansättning, djuputbredning, förekomst och känsliga arter, och det finns data på nedre utbredningsgräns för 8

makroalger i Skagerrak. De kommande utmaningarna blir bland andra klimatförändringarna, interaktioner mellan klimat och eutrofiering, hur förvaltningen kan bli ekosystembaserad samt kostnadseffektiv metodikutveckling (till exempel video och ROV).

3.1.5. Övervakning av mjukbotten – Mats Lindegarth, Havsmiljöinstitutet, Göteborgs universitet

Den pågående bottenfaunaövervakningen på djupa mjukbottnar i Sverige uppskattar diversitet, abundans och biomassa med en standardiserad metod. Det är dock en variation i rumslig utformning av övervakningsprogrammet gällande antal stationer, områden och bottenhugg/prover.

En annan mer kostnadseffektiv metod är att använda sedimentprofilkamera. Den senaste bedömningen visar att ungefär lika många lokaler på djupa områden visar på god som måttlig status och få lokaler uppvisar dålig status enligt bedömningsgrunden BQI (bentiskt kvalitetsindex).



Kostnaden för att uppnå önskad precision skiljer sig mycket mellan olika metoder (faktor på 10). Vattenkikare och video var de klart mest kostnadseffektiva (Svensson, Gullström, Lindegarth. 2011. Havsmiljöinstitutet, Göteborgs universitet).

Epibentisk fauna på grunda områden undersöks med hjälp av fallfällor i 4 vikar i 4 regioner och 2 tillfällen/år. Utbredningen av fintrådiga alger övervakas med hjälp av flygfotografering i samma 4 regioner längs västkusten i Skagerrak där 180 lokaler slumpmässigt väljs ut från 700 kända lokaler inför varje flygfotografering. Sedan 1998 har det skett en ökning av fintrådiga alger i vikarna förutom för den nordligaste regionen. Får vi genom dessa övervakningsprogram en objektiv bild av rumsliga mönster och förändringar i tiden? Ja, ibland; oftast har de potential att upptäcka relevanta rumsliga mönster och trender. Men det finns mer att göra

gällande analyser av all data. Speciellt kräver replikeringen i tid och på olika rumsskalor mer komplexa analyser för att kunna dra slutsatser, och det blir svårt att bedöma de befintliga utvärderingarna på grund av bristfälliga analyser eller hanteringar av beroende. Ett undantag är sedimentprofilkameraundersökningarna där man genom analysen av rums-tid-interaktionerna kan upptäcka relevanta trender.

Får vi data som motsvarar vad som behövs för uppföljning av internationella direktiv och nationella miljömål? Knappast mer än delvis. Vattendirektivet ställer höga krav på rumslig upplösning och täckning, och nu finns ingen fungerande indikator på grunda områden. Varken Art- och habitatdirektivet eller det Marina direktivet följs noga idag. Yttäckning och förekomst är nya, viktiga kriterier för statusklassning och med det följer nya krav på metoder och program.

En undersökning om dimensionering av uppföljningsprogram gällande antal prover och kostnader för att uppnå önskad precision med olika metoder (bottenhugg, fallfälla, dyktransekter, visuella metoder som video, vattenkikare och ROV) visade att nödvändigt antal prover är starkt beroende av medeltäckningsgraden men ”oberoende” av metod och yta. Kostnaden för att uppnå önskad precision skiljde sig dock mycket mellan de olika metoderna (faktor på 10), där vattenkikare och video var de klart mest kostnadseffektiva.

3.2. Dag 2: Vad krävs av framtidens övervakning?

3.2.1. *Rammeverk – förvaltningsplaner og direktiver, ett norskt perspektiv – Helene Gabestad (Maria Pettersvik Salmer), Direktoratet for Naturforvaltning*

Vannforskriften gäller alla vattenförekomster och är en enhetlig vattenförvaltning som följer Vattendirektivet. Tre förvaltningsplaner finns för de norska havsområdena Barents hav, Norska havet samt Nordsjön och Skagerrak. Målet är en god vattenmiljö. Det finns olika vattenregioner med Vannregionmyndighet som leder Vannregionutvalg, och vattenförekomsterna ska förvaltas i en helhet genom förvaltningsplaner med åtgärdsprogram. Innan 2012 ska all övervakning vara igång i alla vattenförekomster. Vattenförvaltningen är systematiskt upplagt och godkänns centralt medan åtgärdsprogram tas fram regionalt, med båda dokumenten reviderade vart 6:e år.

Cirka 69% av vattenförekomsterna är odefinierade och cirka 15% har klassats som God tillstånd. Den sämsta parametern bestämmer tillståndet. Biologiska kvalitetselementer är växtplankton, makroalger, angiospermer (till exempel sjögräs) och mjukbottenfauna.

Det finns samordningsvinster att göra för att få en helhetlig bild av påverkan från olika källor på en vattenförekomst, som kan svara på vad de billigaste och bästa åtgärderna är för att uppnå en god vattenmiljö och status. Enligt Vattendirektivet så beror framgången för detta direktiv på ett tätt samarbete och samordning på alla nivåer, och aktivt deltagande från alla intressenter. Tydliga krav ställs på upplägget av övervakningsprogrammen, med statliga myndigheter ansvariga för Basisövervakning, medan regionala myndigheter ansvarar för Tiltaksovervakning och Problemkartläggning. Standardiserade årsrapporter förekommer för Basisövervakning och individuell rapportering för Tiltaksovervakning. Som

jämförelse finns i Sverige nationella datavärddar men det skulle behövas ett lager till där man har bearbetat data och gjort klassificeringar.

I Norge finns marina förvaltningsplaner 2002-2011, där huvudinnehållet bland annat är miljötillstånd, förvaltning, påverkan, miljörisk, miljö- och samhällskonsekvenser, förvaltningsmål, och åtgärder/begränsningar. Följande typindikatorer har föreslagits: växtplankton, djurplankton, fiskbestånd som fiskas och inte fiskas, mjukbottenlevande organismer, sjöfåglar, främmande arter, sårbara & hotade arter, och förorenande ämnen.

En rådgivande grupp för övervakning (under regeringen och Styringsgruppen för helhetlig förvaltning av norske havsområden) har som syften att koordinera genomförandet av övervakningen, sammanställa övervakningsresultat och värdera informationen i förhållande till bland annat indikatorsystemet. Ett slutligt förslag ska finnas färdigt våren 2012, och förslag till stationsnät utarbetas efter detta. Det finns även ett behov för tätare samarbete i Skagerrak/Kattegat/Nordsjö-regionen.

3.2.2. *Projektet WATERS – Mats Lindegarth, HMI, Göteborgs universitet*

Vattendirektivets första cykel har inneburit en del framsteg men också visat på problem och svagheter. Det har funnits osäkerhet kring tillämpligheten av bedömningsgrunder för olika kvalitetsfaktorer, och en ojämn datatillgång har lagt en grund för expertbedömningar. Samtidigt har övervakningsprogram inte varit anpassade till Vattendirektivet.

Forskningsprojektet WATERS övergripande mål är att utveckla: pålitligare och känsligare indikatorer, gemensamma principer för definition av referenstillstånd och klassgränser, gemensamma principer för hantering av osäkerhet i skattningar av indikatorer och klassificering (inkl. optimering av provtagningsprogram), samt gemensamt ramverk för sammanvägd bedömning (inkl. hantering av vattenförekomster utan fullständiga data).

I WATERS kommer både kustvattensystem och sötvattenssystem att behandlas. Optimering av miljöövervakningen kommer att göras genom att

1. identifiera källor till osäkerhet (till exempel gällande metodik, över tid, rumsliga eller slumpmässiga orsaker),
2. skattning av osäkerheter i övervakning av indikatorer,
3. osäkerhet i klassificering,
4. reducering av osäkerhet genom optimering av provtagningsdesign.

En viktig del av arbetet kommer att vara gradientstudier, det vill säga storskaliga fältstudier i kust- och inlandsvatten. Målet är att kvantifiera och testa samband mellan indikatorer och störningar (marin miljö: övergödning; inlandsvatten: övergödning, hydromorfologisk påverkan, skogsbruk). Detta innefattar samtliga kvalitetselement i samma gradienter. Det finns ett stort behov av samordning med befintlig övervakning, och en dialog och samverkan med övervakande organisationer. Gradientstudier inom WATERS kommer att genomföras under 2012-2013. För mer info se www.waters.gu.se.

3.2.3. Forskning och övervakning – hvordan henger dette sammen? – Norman Green, NIVA

Forskning är nödvändigt för att säkra bästa möjliga övervakningsdata, och övervakningsdata, inklusive långa och kontinuerliga tidsserier, är ett viktigt underlag för forskningen. Kraven på miljöövervakningen är bland annat att den ska dokumentera effekter av föroreningar, data måste vara trovärdiga, dokumentera trender, ge underlag för att verkställa åtgärder och uppfylla internationella förpliktelser.

En kunskapsbaserad förvaltning förutsätter en god koppling mellan forskning och förvaltning. Inom "Klima og forurensningsdirektoratet" är prioriteringarna havsförsurning, klimatförändringar, nya miljögifter och nanomaterial. Gällande "Driver-Pressure-State-Impact-Response"-modellen (DPSIR) så befinner vi oss generellt ofta i boxen "State". För en mer balanserad framgång gällande kopplingen mellan förvaltning, övervakning och forskning krävs en välgrundad handlingsplan inom förvaltningen, förmedling av övervakningsresultat till förvaltning och forskningsmiljö, samt en helhetsförståelse utan isolerade projekt inom forskningen. I anslutning till Vattendirektivet finns forskning med men det är inte definierat specifikt hur den ska användas. Forskare bör utveckla ett "modified green test" för miljöövervakning.

Ett "Tillförselprogram" för alla norska havsområden startade 2009, där bland annat påverkan från land, offshore och atmosfären på vattenkvaliteten, sediment, och biologiskt upptag undersöks, och där ett element av forskning finns med i detta övervakningsprogram. Gällande klassificering av vattenförekomster så är det bra om man kan uttala sig om vad som är statistiskt säkerställt och vad som är expertbedömningar. Fundamentala förutsättningar för en bra koppling mellan förvaltning, övervakning och forskning är trovärdighet, kreativitet, drivkraft och genomförbarhet, och för att undersöka problemet krävs bland annat en vetenskaplig metod, uthållighet, helhetsförståelse och nya metoder. För att lösa problemet bör det också finnas bland annat en gemensam vision, bra ledarskap, förmedling i många forum (media) och effektiva åtgärder. Konkret kan vi bland annat förmedla kunskap som saknas, komma med pragmatiska lösningar, öronmärka en viss procent övervakningsmedel till forskning, visa större vilja att införa förnyelser, ändra idéer och synpunkter ofta samt bidra till utvecklingen av gemensamma program. Bör man då bryta gamla tidsserier för att starta bättre övervakningsprogram? Svaret är en balans; att spara några gamla tidsserier, men ersätta andra med bättre övervakningsprogram.

4. Gruppdiskussioner



Deltagare från olika länder i gruppdiskussioner. Foto Petter Torgersen

4.1. Dag 1: Vad saknas/mangles i pågående övervakning?

4.1.1. *Pelagialgruppen*

Bristerna nationellt/internationellt med dagens övervakningsprogram; skillnader mellan Sverige, Norge & Danmark

- Mätfrekvensen bör öka. Komplettera fartygsmätningar med FerryBox etc. för att öka upplösning av till exempel algblomningar och stora episoder. Frekvent övervakning över året är viktigt för att fånga säsongsvariationer.
- Vattendirektivet: obligatoriska mätningar 2 gånger/år – Jämför med Norge som valt cirka 20 ggr/år; Det är viktigt med hög mätfrekvens i fria vattenmassan med stor dynamik.
- Processer bör mätas mera. Till exempel Primärproduktion och syreförbrukning.
- DOM – DOC – vilken betydelse har det? Även Ljusklimat och näring (microbial loop).
- Miljögifter är kvalitetselement för mjukbotten. Passiva provtagare för miljögifter bör vidareutvecklas/tillämpas för fria vattenmassan. Vad sker med blandning av miljögifter?
- Vattenmassan karakteriseras med hjälp av temperatur och salthalt. Närsalterna bör värderas mer än som stödparametrar. Vintervärden har relativt konstant basnivå naturligt i havet, som förhöjs av tillförsel från land.
- Danska nationella övervakningsprogrammet innehåller plan på modellering – ekologisk modell för Kattegat (2012-).

Syften, viktiga aspekter & prioriteringar i övervakningsprogrammen

- Dialog för att lära av varandra – övervakningsprogram, data, interkalibreringar etc. (jämför HELCOMs fytoplanktongrupp, PEG-gruppen)
- Samarbete inom Vattendirektivet och Marina direktivet – vägning av gränser etc., samt utbyte. Målsättning och en intensiv satsning att implementera direktiven.
- Förpliktigande programsamarbeten mellan Sverige, Norge och Danmark bör tas fram – ekonomisk synergi! Gemensamt mål och gemensam rapportering av varandras data (transparens) kan vara ett exempel på hur detta samarbete kan ske, samt ev. även gemensam rapportering av gemensamma stationer.
- Skilja miljöövervakning från modeller.
- Årliga möten för gemensamma diskussioner och slutsatser om data, tillståndsbedömning, gemensam publicering och rapportering om Skagerrak och Kattegat. Hålla samman detta och upprepa år efter år.

Vilka metoder (nya/gamla) samt provtagningsupplägg bör användas?

- Mått på hela tillväxtsäsongen bör finnas.
- Gemensam klimatstation i Skagerrak – långsiktig station för intensiv övervakning och forskning (inkl. försurningsövervakning).
- Fytoplankton: räkna även planktonceller mindre än 10µm – till exempel PseudoChattonella som skadar fisk.
- Ekosystemets funktion: mikrobiella loopen bör inkluderas.
- Molekylärbilogisk teknik för biodiversitet m.m. bör användas.
- Det bör finnas vissa områden för intensivare övervakning för att få en större förståelse för samband – andra områden för tillståndsbedömning.
- Övervaka växtplankton under sommaren endast? Mindre variation under sommaren än våren. Funktionella taxonomiska grupper, såsom stora dinoflagellater kan vara viktiga indikatorer?
- Intensiv (högfrekvent) växtplanktonstation användbart.
- Miljögifter: klara gränser bör finnas som inte ska överskridas. Passiva provtagare har visat sig lovande för att mäta organiska miljögifter i vatten.
- Modellering och övervakning bör gå hand i hand. Modellering kräver validering. Man ska kunna placera stationer bättre med hjälp av modellering. Det finns behov av viss form av modellering, då det finns få representativa prover. Helhetsuppskattning, till exempel av luftens tillförsel och sedimentens betydelse, kan erhållas med hjälp av modellering.
- Värna långa tidsserier.

- Övervakning av maneter och zooplankton etc. bör inkluderas mer i programmen?
- Övervakning för akvakultur, till exempel samordning av övervakning av skadliga alger. Analysera dataserier mer för att lära mer om detta.
- Interkalibreringsaktiviteter och möten mellan länderna (Sverige, Norge, Danmark) bör äga rum.

Nya verktyg, analysmetoder och tekniker för att kunna uppfylla önskvärda mål

- Datautbyte: data skickas nu till ICES varje år. Kan datautbyte ske i nära realtid, inom några veckor? Lägga data tillgängliga för alla via till exempel Web Services. Samarbete mellan programmen – få tag på gammal och ny data.
- Hur överförs data från nya tekniker, till exempel stora mängder satellitdata för en hel fjord? Kan jämföra med data från några få standardstationer.
- Klassgränser för kvalitetselement: vilka kvalitetselement ska användas?
- Det är viktigt att köra flera olika modeller som jämförs och samordnas vad gäller utgångspunkter etc. Vi har inte råd att övervaka hela haven. Modeller kompletterar bilden.
- Modeller tillsammans med ny teknologi som samordnas med nuvarande metoder är bra. En skog av modeller som samordnas. Kvantitativt och processororienterat, till exempel bentiska processer samordnas med pelagialen.

4.1.2. Bentiska gruppen

Bristerna nationellt/internationellt med dagens övervakningsprogram; skillnader mellan Sverige, Norge & Danmark

- I Norge är det fokus på klimatförändringar och eutrofiering.
- Norge följer inte det marina direktivet då de har förvaltningsplaner som har en motsvarande funktion.
- Norge följer inte heller art- och habitatdirektivet.
- Norge och Sverige har liknande metodik för mjukbottensövervakning.
- Skillnaden är att i Norge arbetar man med tre olika index för bedömning av mjukbotten. Sverige använder bara ett index (BQI).
- Ett problem är att klassningen av samma vattenförekomster blir olika beroende på om det är Norge eller Sverige som klassar (till exempel Idefjorden i Forum Skagerrak-projektet). Detta beror troligen på olika klassgränser, rumslig variation eller de olika index som används (olika bedömningsgrunder mellan länderna).

- Det är större skillnad gällande hårbottensövervakning mellan länderna. I Sverige är makroalgsbedömningar baserade på djupaste utbredning/nedre gränsen genom dyktransekter för stereofotografering (tidigare) eller visuella bedömningar i fält (numera). I Norge också dyktransekter, och även undersökning av känsliga arter som lätt kan identifieras. Det finns olika semikvantitativa klassningar i Norge och Sverige.
- Mer statistiska analyser gällande makroalgsförekomst och bottenfauna där en provtagningsdesign tar mer hänsyn till den rumsliga och tidsmässiga variationen behövs.

Syften, viktiga aspekter & prioriteringar i övervakningsprogrammen

- Syftet med miljöövervakning är hur man kan upprätthålla ett tillstånd i alla system och att uppnå en generell förståelse, samt att man samtidigt uppfyller direktivens krav och mäter relevanta data. Hur mycket mer behövs för att uppnå dessa mål?
- Målbildsförslag: Ha fokus på *diversitet* i små områden, medan andra övervakningsprogram satsar på *täckningsgrad* av viktiga organismer (till exempel habitatbildande) i större områden.
- Utveckla nya index.
- Upprätthålla gamla tidsserier – viktigt för nya övervakningsprogram.
- Vi bör prioritera kraven. Skapa en ska- och bör-lista. ”Ska-listan” är det som måste till för att få en korrekt övervakning (till exempel finns förslag på provtagningsfrekvens). ”Bör-listan” är det som gör övervakningen bättre än minimikravet.
- Vi (forskare och förvaltare) måste komma ut i media med det vi vet om tillstånden i havet, och även nå politiker så att mer resurser/medel ges för miljöövervakning så att EU’s mål och direktiv kan uppnås.

Vilka metoder (nya/gamla) samt provtagningsupplägg bör användas?

- Ett syfte är att fortsätta med övervakning av gamla tidsserier.
- I långa tidsserier så ligger det mycket dold kunskap som inte har blivit analyserad på grund av bristande resurser. Det finns alltså ett behov av att analysera gamla befintliga data statistiskt för att estimeratrender och använda den informationen som kommer fram till att designa/utforma nya övervakningsprogram.
- Gemensam vision: Utveckla enklare metoder för att övervaka mer generellt längs ett större geografiskt område, och mer detaljerade metoder inom ett litet geografiskt område.
- Det är viktigt att man undersöker ”rätt” parametrar. Man måste göra en avvägning om övervakningsprogrammet så att man har en balans mellan kostnad och design. Med design menas rumslig och tidsmässig replikering på rätt nivå för att kunna göra tillförlitliga statistiska analyser.

- Kostnadseffektiva metoder (till exempel video, vattenkikare) skulle vara fördelaktiga att använda, eftersom för alla metoder (inkl. också dyktransekter, bottenhugg, fallfälla) så är nödvändigt antal prover starkt beroende av medeltäckningsgraden men ”oberoende” av metod och yta.
- Dock är dyktransekter bra för estimering av biodiversitet och ekosystemfunktion, samt för uppskattning av förekomst av hotade och främmande arter. Så några dyktransektlokaler kan behövas men många fler till exempel videotransektlokaler för en mer generell övervakning av dominerande och habitatbildande arter (till exempel ålgräs, tareskog och andra makroalger, musslor) i större områden.
- Dropvideokamera är speciellt bra för ålgräsutbredning, medan ROV kan täcka mycket större område men upptäcker färre arter.
- Det finns bruk för modellering i samband med övervakningsdesign och för extrapolering el. dyl. för klassificering av vattenförekomster där data saknas eller är bristfälliga.

Nya verktyg, analysmetoder och tekniker för att kunna uppfylla önskvärda mål

- Utveckling av naturindex svar på biologisk mångfaldskommisionen – ett krävande arbete i Norge.
- Här sker arbete med att finna olika kvalitetsmål, till exempel tareskog och kustövervakningen.
- Det gäller att komma ut med information om miljöövervakning etc. till allmänheten, så att alla kan ta del av kunskapen. Förmedling och kommunikation är viktigt! Detta skapar legitimitet för det vi som forskare och förvaltare håller på med.
- Mjukbottensundersökningar/övervakning: SPI och bottenhugg ger inte samma resultat; olika klassningsgränser. Man kan inte ersätta bottenhugg med SPI (artdiversitet kan inte uppskattas), utan dessa metoder kompletterar varandra. Men det tolkas av och till i Sverige som att det är möjligt. Utveckla en metod kanske där man tar vissa bottenhugg och kombinerar det med flera kostnadseffektiva SPI-undersökningar.
- Det är viktigt att man synliggör hur man har klassificerat en vattenförekomst, eftersom det bör vara lätt att spåra vilken metod och data som använts.
- Problemen med semikvantitativ skala (till exempel inom makroalgsövervakning): det är svårt att bedöma, är personberoende, och kan vara svårt praktiskt.

4.2. Dag 2: Hur kan man samarbeta för en gränslös övervakning?

4.2.1. Pelagialgruppen

Hur bör vi samarbeta mellan regioner och länder nu & i framtiden?

- Samarbeta kring validering av nya bojsystem med pågående miljöövervakning (automatiserade mätningar jämföras med vattenprovtagning).
- Samordna utvärdering och utveckling av miljöövervakning, bland annat gemensam provtagningsstation för klimat/intensivstudier, till exempel Anholt och/eller någon station i Skagerrak.
- Sammanställa Ferry-Box data gemensamt.
- Dataportal med metadata (WMS), med fri tillgång till data från enskilda nationella databaser.
- Långsiktigt förpliktigande långtidsfinansierat övervakningsprogram. Gemensamt program för övervakning av havsområdet mellan länderna. Utnyttja specialkompetenser.
- Varningstjänst för giftiga mikroalger och toxiner i musslor. Samordna datautbyte med gemensam webb-plats för att redovisa nuläget (Norge har information på webben varje vecka – algeinfo.imr.no).

Hur kommer lagstiftningen/direktiven att uppfylla & påverka framtida övervakningsbehov/miljösamarbete?

- Direktiven styr vad som ska övervakas och var, samt innehållet övervakningsprogrammet.
- Vattendirektivet styr övervakning och förvaltningsplaner, och det Marina direktivet (Havsmiljödirektivet; MSFD) kommer att styra detta också.
- Konkreta samarbeten krävs mellan länderna.
- Radarsamarbete – övervakning av Skagerrak/Öresund mellan Sverige, Danmark och Norge.
- Lagligt bindande direktiv – statliga myndigheter prioriterar finansiering av övervakning som uppfyller direktiven.
- Övervakningsfrekvens utvärderas för flera år i rad (3-6 år) – analys av effekt av olika frekvens.
- INSPIRE-direktivet kräver fria data.

Förslag på upplägg, utformning och metoder för en samordnad bentsk pilotstudie/workshop 2012

- Gemensam tillståndsrapport för Sverige, Norge, Danmark för Kattegat och Skagerrak. Samla data för gemensam utvärdering.

- Gemensamt system för hantering av artlistor för växt- och djurplankton (Life Watch, nordicmicroalgae.org). ”Kattegat-Skagerrak Phytoplankton expert group”, samt grupp för zooplankton – 2012. Planera interkalibreringar av växtplanktonräkning? Starta översyn av kortare tidsserier (SMHI) – finna indikatorarter?
- Samarbete kring syresituationen i bottenvattnen (nuvarande ”iltsvind” mellan Sverige och Danmark) utvecklas för till exempel presentation på webben.
- Interkalibreringar såväl av mätmetodik som av metodik för bedömningar av kvalitet.

4.2.2. *Bentiska gruppen*

Hur bör vi samarbeta mellan regioner och länder nu & i framtiden?

- Vi bör, regionalt på forsknings- och förvaltningssidan, förstärka samarbetet över landsgränserna för utveckling av åtgärdsprogram m.m.
- Liknande analyser och övervakningsprogram i Norge och Sverige för samma gemensamma arter bör utvecklas och startas, speciellt gällande hårdbottensmetoder som skiljer sig åt mer mellan länderna.
- Vi bör ha erfarenhetsutbyte i slutet av varje 6-årscykel så att vi säkerställer att utvecklingen går i samma riktning.
- Erfarenhetsutbyte av undersökningar på epifauna i grunda vikar (mest erfarenheter från Sverige). Mycket data som behöver analyseras (uppgift åt länsstyrelsen).
- I Sverige har utbredningen av fintrådiga alger inom vikar följts genom flygfotografering och analyserats statistiskt. Denna metod och erfarenhet finns inte i Norge, så samarbete och erfarenhetsutbyte inom detta vore bra.
- Utveckla en gemensam övervakningsmetodik för grunda mjukbottnar, samt även för ålgräsängar och deras utbredning (till exempel dropvideo, vattenkikare och validering av modeller), mellan Norge, Sverige och Danmark.
- Vi måste samarbeta kring statusklassningarna i vattenförekomster som gränsar till Norge/Sverige/Danmark.

Hur kommer lagstiftningen/direktiven att uppfylla & påverka framtida övervakningsbehov/miljösamarbete?

- Det kommer ökade krav på kunskap om utbredning av organismer som kommer att (bör) leda till utveckling av nya metoder.
- Om man ska kunna följa direktiven så krävs det betydligt mer data, med bra geografisk och rumslig täckning på olika skalor.

- För marin miljöövervakning är det mer fokus på bra kvalitet på de punkter/stationer som man undersökt/undersöker. Nu (inom de nya direktiven) så blir det också viktigt att tillstånden är representativa för hela området.
- Vattendirektivet relaterar till ett naturligt referenstillstånd.
- Art- & habitatdirektivet syftar till att säkerställa ett hållbart nyttjande av arter och habitat.
- Marina direktivet kräver också mer fokus på utbredningen av habitatbildande organismer och en ekosystemansats, vilket vi måste börja ta hänsyn till mer i övervakningsprogrammen.

Förslag på upplägg, utformning och metoder för en samordnad bentisk pilotstudie/workshop 2012

- Huvudsyfte: att förbättra och utveckla miljöövervakningsmetoderna.

Olika alternativ:

- Vegetationsstudier – nationalparken Koster/Vhaler kan användas som pilotområde (satellitbilder, dropvideokamera och modellering).
- Studier av fredade trålområden i Hvaler och Koster nationalpark jämfört med trålnings effekter utanför.
- Använda existerande data i Sverige och Norge, till exempel data från stereofotografering.
- Pilotstudie: Utveckling av övervakningsmetoder av habitatbildande arters (ålgräs, blåmusslor, ostron, tareskog, *Fucus* etc.) utbredning med hjälp av till exempel dropvideo och satellitbilder.
- Nytt mötesdatum för en kärngrupp planeras för att ta fram en detaljerad utformning av en sådan pilotstudie.



Dyk eller video – vilken metod är bäst? Foto Anna Dimming

5. Konklusioner

Syftet och målet med miljöövervakningen måste vara klart, så att övervakningen kan tillfredsställa EU-direktiven och göra det bästa i övrigt för att övervakningen ska bli så bra som möjligt oavsett direktiven etcetera.

En undersökning av responsen på olika nivåer av till exempel närsaltstillförsel är väsentligt, liksom kunskap om precisionen och variationen hos olika övervakningsmetoder.

Historiskt blev miljöövervakningen bättre genom olika katastrofer/händelser, till exempel blomningen av *Chrysochromulina polylepis* 1988, men den måste utvecklas även utan sådana händelser i framtiden.

Vi skulle vinna mycket på en harmoniserad miljöövervakning mellan Sverige, Norge och Danmark i Skagerrak-Kattegat-området, och på att utveckla bättre kostnadseffektiva metoder.

Det finns både likheter och skillnader i övervakningsprogrammen mellan Sverige, Norge och Danmark, och vi kan lära av varandra. En koppling mellan forskning, förvaltning och övervakning är också väldigt viktigt.

Om projekt Hav möter Land

Klimat, vatten, samhällsplanering tillsammans

Hav möter Land samlar 26 organisationer i Sverige, Norge och Danmark. Vi samarbetar om klimat, vatten och samhällsplanering för Kattegat och Skagerrak.



Våra resultat är användbara för beslutsfattare, planläggare, forskare och förvaltare av naturresurser.

Klimatet förändrar våra möjligheter att bo och livnära oss här. Vi tar fram gemensam kunskap för gemensam beredskap.

I projektet arbetar kommuner, regioner, universitet och statliga myndigheter tillsammans. EU är med och finansierar projektet genom Interreg IVA.

Hjälp gärna till på www.havmoterland.se.



Partners

Länsstyrelsen i Västra Götalands län

Østfold fylkeskommune

Artdatabanken

Aust-Agder fylkeskommune

Buskerud fylkeskommune

Falkenbergs kommun

Fylkesmannen i Aust-Agder

Fylkesmannen i Buskerud

Fylkesmannen i Telemark

Fylkesmannen i Vestfold

Fylkesmannen i Østfold

Göteborgs universitet

Havs- och vattenmyndigheten

Kungsbacka kommun

Larvik kommune

Lysekils kommun

Länsstyrelsen i Hallands län

Nøtterøy kommune

Orust kommun och projekt 8 fjordar

Region Halland

SMHI

Sotenäs kommun

Telemark fylkeskommune

Vestfold fylkeskommune

Västra Götalandsregionen

Århus Universitet

Harmoniserad miljöövervakning i Skagerrak och Kattegat

En sammanfattning av föredrag, diskussioner och slutsatser från workshop om harmoniserad miljöövervakning i haven mellan Danmark, Norge och Sverige.

- Brister, likheter och skillnader i ländernas nuvarande miljöövervakning
- Prioriteringar, metoder och nya sätt att uppfylla önskvärda mål
- Förslag på hur vi bör samarbeta mellan regioner och länder nu och i framtiden
- Hur lagar och EU:s direktiv kommer att uppfylla och påverka framtida övervakningsbehov och miljösamarbete
- Pilotstudie i bentisk miljö under år 2012, harmonisering i praktiken

Workshopen ordnades av temagrupp 2.3 Miljöövervakning i projekt Hav möter Land. Temagruppens mål är data med bättre tidsupplösning och rumslig fördelning, och att verka för en harmoniserad miljöövervakning i haven mellan Danmark, Norge och Sverige.



Hav möter Land

Projekt Hav möter Land samlar 26 kommuner, regioner, universitet och statliga myndigheter i Sverige, Norge och Danmark. Vi samarbetar om klimat, vatten och samhällsplanering för Kattegat och Skagerrak. Våra resultat är användbara för beslutsfattare, planläggare, forskare och förvaltare av naturresurser. Klimatet förändrar våra möjligheter att bo och livnära oss här. Vi tar fram gemensam kunskap för gemensam beredskap. EU är med och finansierar projektet genom Interreg IVA.

www.havmoterland.se



Hav møter Land



EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska regionala
utvecklingsfonden



Interreg IVA
ÖRESUND – KATTEGAT – SKAGERRAK