

Havs- och Vattenmyndigheten
Box 11 930
404 39 GÖTEBORG

Datum: 2014-04-23
Vår referens: 2014/473/10.1
Er referens: HAV 1025-14

havochvatten@havochvatten.se

Yttrande över remiss God Havsmiljö 2020: Marin Strategi för Nordsjön och Östersjön Del 3: Övervakningsprogram

Sammanfattning

Synpunkter i detta yttrande avgränsas till SMHIs kompetensområde oceanografi (fysik, kemi och biologi).

SMHI anser att rapporten utgör en generellt sett bra sammanfattning av vad som övervakas, vad som bör övervakas, samt brister i nuvarande program.

Kommentarer och förslag till ändringar under resp. avsnitt i remissen

Sid 16-17 – Vad ska övervakas, Ruta 2:

Uppdelningen av övervakningen enligt ruta 2 kan innebära att övervakningen inte blir kostnadseffektiv. Exempel:

Övervakning av växtplankton sker i tre olika program:

- Biologisk mångfald – Pelagiska habitat (D1 och 4)
 - Växtplanktons biodiversitet, utbredning i tid och rum samt roll i födoväven.
- Främmande arter (D2)
 - Främmande växtplankton
- Övergödning (D5)
 - Skadliga algblomningar

Förslag: Vid design av övervakningsprogram bör man beakta att övervakningen i praktiken kan ske i samma provtagningsprogram. Det innebär att resultat från ett och samma provtagningsprogram kan bidra till flera olika övervakningsprogram enligt förslaget i HAV-1025-14.

Sid 18 – Aktiviteter, belastning, påverkan och tillstånd, sjunde stycket:

Oklart vad som menas.

Sid 21 – Gemensamma indikatorer för Nordsjön och Östersjön, tredje stycket:

HOLAS 2 kommer troligen att färdigställas 2017 och ej 2016.

Sid 24 - Internationella expertgrupper, fjärde stycket:

ICES expertgrupper gällande växtplankton i allmänhet, skadliga algblomningar och djurplankton bör utnyttjas för att följa upp tillståndet och för rådgivning:

- ICES Working Group on Phytoplankton and Microbial Ecology WGPME
- ICES-IOC Working Group on Harmful Algal Bloom Dynamics WGHABD
- ICES Working Group on Zooplankton Ecology WGZE

Sid 25 – Nationell övervakning, Ruta 4

SMHI anser att under fria vattenmassan, bör klimat vara nämnt.

Sid 26 - Regional övervakning, första stycket:

Sista meningen bör omformuleras.

Sid 27 – Var finns data? Första stycket:

Det nämns i texten att det finns krav på att data från vissa typer av övervakning ska levereras till datavärd. Det handlar främst om data som tas fram genom nationell övervakning, regional övervakning och genom samfinansierad övervakning (till exempel samordnad recipientkontroll, SRK). Inom datavärdskapet på SMHI inkommer en hel del SRK-data men inte allt. Det finns inget krav att leverera SRK-data till datavärden men många länsstyrelser skriver in det i sina kontrakt nuförtiden. Detta uppmuntras av datavärden. Ibland brukar SMHI begära in eller påminna, andra kommer i samband med statusklassning

Sid 29 Datahantering, generell kommentar

SMHI föreslår en generell rekommendation att datahantering bör ske snabbare än idag. Snabb datahantering ger möjlighet att ge en bild av tillståndet i havet nu. Data från övervakning skall även rapporteras på global nivå via UNESCO-Intergovernmental Oceanographic Commission. Databaser administreras av International Oceanographic Data and Information Exchange (IODE) www.iode.org Detta är viktigt inte minst eftersom klimatproblemet är globalt.

Specifik kommentar gällande skadliga algblomningar

SMHI rekommenderar att en befintlig global databas över skadliga algblomningar bör användas för rapportering av skadliga algblomningar, utöver rapportering till nationell datavärd. Skadliga algblomningar i ICES-området inklusive Östersjön ingår. Harmful Algae Event Database <http://haedat.iode.org>

Sid 70 – Var finns data?

Hydrografisk information som insamlas under BIAS skickas till och lagras hos datavärden SMHI.

Sid 101- Programmets syfte, generell kommentar:

Det är otydligt om och hur nuvarande övervakningsprogram skall förändras. Det finns text som beskriver behov av förändring och en beskrivning av nuvarande övervakning. En text med konkreta förslag om hur förändring skall ske saknas. Det kan finnas skäl till detta, t.ex. att finansiering är oklar men det vore ändå bra om konkreta förslag togs upp.

SMHI föreslår att: ”vaktpost-lokaler” (sentinel sites) pekas ut där övervakningen av växt- och djurplankton sker med en högre ambitionsnivå jämfört med andra lokaler. En god täckning innebär en utsjöstation och en kuststation i varje havsbassäng. En mindre god täckning innebär att två lokaler i Östersjön och två i Västerhavet pekas ut. På dessa platser bör elektronmikroskopi och molekylärbiologisk teknik komplettera traditionella rutinmetoder för övervakning av planktonsamhället. Dessa vaktpostlokaler är viktiga både för övervakningen relaterad till Havsmiljödirektivet och till övervakning relaterad till globala förändringar inklusive klimatförändring.

Sid 102 - Programmets syfte:

Förslag: *Invasiva arter – växt- och djurplankton* bör utgöra ett delmoment i detta program. Ett motiv är att övervakningen på så sätt blir kostnadseffektiv. I praktiken innebär det att invasiva arter som observeras i den vanliga övervakningen av biologisk mångfald rapporteras. Dessutom skall en mer detaljerad analys av artsammansättning göras vid några få utvalda provtagningspunkter, t.ex. en per havsbassäng. Elektronmikroskopi och molekylärbiologisk metodik används för artidentifikation speciellt riktad mot invasiva arter och skadliga alger.

Sid 104 – Tillräcklighet för bedömning av miljötillstånd och uppföljning av miljökvalitetsnormer, femte stycket:

SMHI håller med om att det saknas provtagning av viktiga grupper exempelvis övervakning av pikoplankton.

Sid 105 - Växtplankton – pigment, andra stycket:

Byt gärna ut exempel:

Som exempel innehåller cyanobakterier antennpigmentet fykocyanin vilket inte förekommer hos de dominerande växtplanktongrupperna diatoméer och dinoflagellater.

mot

Ett exempel är dinoflagellater som innehåller antennpigmentet peridinin vilket inte förekommer hos andra växtplanktongrupper.

Sid 107 – Metoder, första stycket:

SMHI föreslår följande tillägg texten: Vätskekromatografi (High Performance Liquid Chromatography HPLC) är den metod som används för noggrann bestämning av klorofyll och antennpigment. HPLC-data för växtplanktonpigment är bl.a. standard för så kallade sea truth data som används för att validera data från ocean colour mätningar med satellit. Dessa analyser kommer att vara speciellt viktiga när den nya satelliten Sentinel 3 skjuts upp av European Space Agency vilket sker tidigast april 2015.

Sid 107 – Var finns data? Första stycket:

Orden *lagrar* och *arkiverar*, kan ses som likvärdiga. Texten föreslås förändras till leveranskontrollerar, lagrar och tillgängliggör.

Sid 109 – Växtplankton och pelagiska bakterier, Tabell 22:

Några parametrar saknas i tabellen och några behöver förtydligas:

Artsammansättning växtplankton

Växtplankton – abundans celler l^{-1}

Växtplankton - biovolym $mm^3 l^{-1}$

Växtplanktonbiomassa i form av kol $mg C l^{-1}$

Bakterier – abundans celler l⁻¹

Bakteriebiomassa i form av kol mg C l⁻¹

Primärproduktion

Bakterieproduktion

Sid 111-112 – Metoder:

SMHI föreslår att det bör stå att biovolym bör mätas på växtplankton från 0-10m för att harmonisera övervakningsprogrammen samt tillmötesgå vattendirektiven. Bara på biovolymvärden kan man sen räkna ut kolinnehåll som är en bra parameter på överföring av energi mellan de olika nivåerna i födoväven.

Sid 111 - Växtplankton

Här beskrivs den nuvarande metodiken för växtplanktonövervakning. Som det noteras på sidan 104 (första stycket) bör även autotrofa pikoplankton övervakas eftersom de utgör en stor del av biomassan och står för en stor del av primärproduktionen. Dessutom är övervakningen av ovanliga växtplankton och mikrodjurplankton undermålig idag. SMHI föreslår därmed tillägg av text:

Tillägg:

Små växtplankton, så kallade autotrofa pikoplankton, skall analyseras med fluorescensmikroskopi alternativt flödescytometri. Prover tas ur samma slang som prover för analys med utermöhl-metoden men konservering sker med formaldehyd alternativt glutardialdehyd.

Tillägg:

Ovanliga växtplankton övervakas inte på ett tillfredställande sätt idag eftersom en relativt liten volym (ofta ca 20 ml) analyseras. Därför införs en kompletterande analys av en större volym (ca 500 ml till 1000 ml) inriktad på ovanliga växtplankton och mikrodjurplankton.

sid 112-114 - Djurplankton

Här beskrivs den nuvarande metodiken för djurplanktonövervakning. Som det noteras på sidan 104 (första stycket) bör även mikrodjurplankton övervakas eftersom de utgör en stor del av predatorerna på växtplankton. Ibland dominerar de som betare (se avhandling av Mona Johansson 2002 och andra artiklar).

Tillägg:

Mikrodjurplankton övervakas inte på ett tillfredställande sätt idag. Därför införs en analys av mikrozooplankton och ovanliga växtplankton som ett komplement till den existerande analysen. En volym av ca 500 ml till 1000 ml analyseras med inriktning på ovanliga växtplankton och mikrodjurplankton. Provtagningen är densamma som för växtplankton.

Sid 114 - 115 - Skadliga algbloomningar

SMHI anser att hela detta stycke bör skrivas om och man bör försöka sätta sig in i vad som menas med skadliga algbloomningar (se <http://hab.ioc-unesco.org/>). Den använda definitionen av skadliga algbloomningar är alltför snäv.

SMHI föreslår följande utökning av text:

I svenska vatten finns huvudsakligen följande typer av skadliga algbloomningar:

1. Bloomningar av alger som producerar biotoxiner som ansamlas i musslor och andra filtrerande organismer. Toxiner kan sedan föras vidare i näringsväven till andra organismer. Människor som äter t.ex. musslor som innehåller biotoxiner kan bli sjuka.
2. Bloomningar av planktonalger som skadar fisk. Vanligast är effekt på fiskars gälar med följande fiskdöd.
3. Bloomningar av cyanobakterier i Östersjön som orsakar skada för turism m.m.
4. Bloomningar av planktonalger som orsakar syrebrist.

Rumslig och tidsmässig täckning

Övervakning av skadliga algbloomningar sker året runt. Övervakningen av cyanobakteriebloomningar i Östersjön fokuseras på perioden 1 juni till 30 september.

Metoder

1. Övervakningsprogram samordnas med övervakningen av Biologisk mångfald – Pelagiska habitat (D1 och 4) samt med övervakning av främmande arter – växtplankton.
2. Övervakning av algbloomningar med hög biomassa kan delvis utföras med satellit vid molnfritt väder men bör samordnas med vattenprovtagning och analys av växtplanktonsammansättning samt med användning av in situ mätsystem.
3. En kombination av tekniker bör användas för att uppnå nödvändig frekvens och rumslig täckning:
 - a. Provtagning från forskningsfartyg
 - b. Provtagning med automatiska vattenprovtagare
 - i. FerryBox-system
 - ii. Oceanografiska bojar med vattenprovtagare
 - c. Mätningar från oceanografiska bojar av vattnets transparens och fluorescens från klorofyll och phycocyanin.
 - d. Satellitövervakning
 - i. Ytansamlingar av cyanobakterier
 - ii. Klorofyll – ett ungefärligt mått av total biomassa för växtplankton

Data ska lagras hos nationell datavärd för marinbiologi och oceanografi.

Sid 116-125 - Främmande arter (D2)

Växtplankton omnämns knappt i texten om främmande arter. Eftersom spridning av främmande växtplanktonarter, bl.a. skadliga alger, via barlastvatten är ett globalt problem bör även växtplankton och deras vistadier ingå i övervakningen.

Det framgår inte av texten att främmande arter skall rapporteras från övervakning riktad mot *Biologisk mångfald – Pelagiska habitat (D1 och 4)*. För en kostnadseffektiv övervakning bör så ske.

Förslag:

I övervakning av växt- och djurplankton bör ”vaktpost-lokaler” (sentinel sites) pekas ut där övervakningen skall ske med en högre ambitionsnivå jämfört med andra lokaler. En god täckning innebär en utsjöstation och en kuststation i varje havsbassäng. På dessa platser skall elektronmikroskopi och molekylärbiologisk teknik komplettera traditionella rutinmetoder för övervakning av planktonsamhället. Ett fokus är främmande arter men syftet är även studier av biodiversitet och födovävar.

Sid 123 - Avsnittet om metodik för hamnövervakning:

SMHI föreslår följande tillägg:

- Växtplankton
Provtagning sker med slang 0-10 m på samma sätt som i den nationella utsjöövervakningen och analyseras även på samma sätt enligt Helcoms COMBINE manual (HELCOM 2014b, se Annex C6). Standardmetoden är att ta ett integrerat prov med slang i intervallet 0-10 m. Provet konserveras med s.k. Lugols lösning (jod-jodkaliumlösning) och analyseras sedan med Utermöhl-metoden (Utermöhl, 1953), genom räkning med inverterat mikroskop, inom ett år. Minst 50 celler av de dominerande arterna alternativt totalt 500 celler bör räknas i varje prov. Dessutom sker utökning för detektion av ovanliga arter enligt förslag från SMHI (se avsnitt om växtplankton). En volym på 500-1000 ml koncentreras och analyseras även den med inverterat mikroskop.
- Vilstadier av växtplankton
Provtagning sker en gång per år i en så kallad ackumulationsbotten i en djuphåla i hamnen eller i dess närhet. En lätthanterlig huggare av typ GEMAX gravity corer eller likande används för provtagning av sedimentpropp. De översta 10 mm från sedimentproppen analyseras med standardmetodik för bestämning av vilstadier av växtplankton. Biodiversitet samt antal vilstadier uppdelat på artnivå (när så är möjligt) per gram sediment rapporteras. Främmande arter identifieras. Bakgrundsmaterial för västkusten finns bl.a. i: Persson A., A. Godhe, B. Karlson (2000) Dinoflagellate cysts in recent sediments along the Swedish west coast. *Botanica Marina*. 45:69 -79

Sid 127 – Programmets syfte, femte stycket:

Övergödningsprogrammet baseras på huvudsakligen månatlig provtagning som beskriver årscykeln på ett bra sätt. SMHI föreslår att lägga till formuleringen: *årscykeln för vissa parametrar* på ett bra sätt.

Sid 129 – Tillräcklighet för bedömning av miljötillstånd och uppföljning av miljö kvalitetsnormer, sjunde stycket:

SMHI föreslår att resuspension läggs till i diskussionen om att bättre beskriva processer.

Sid 135 – Var finns data?, andra stycket:

För närvarande är SMHI engagerad inom SeaDataNet II.

Sid 138 – Pelagialens egenskaper – Syrekonzentration, första stycket:

Punkt ett är främmande, speciellt kommentaren om kontroll av exakt djup. Möjligen har koppling till mätning med syresond tappats bort i punkten. Salthalt brukar användas för kontroll av på vilket djup vattenhämtaren stängts.

Sid 142-144 - Pelagialens egenskaper – Havsförurning

Mätning av koldioxid i vatten och i luft sker med ett mätsystem på fartyget TransPaper på ruten Göteborg-Kemi-Uleåborg-Lübeck-Göteborg varje vecka. Dessutom utvärderas automatiska mätningar av pH som är en del av samma så kallade FerryBox-system. Automatisk vattenprovtagning för mätning av total alkalinitet sker på tolv platser längs ruten varannan vecka. Dessa prover analyseras sedan på SMHIs Havsmiljöenhet i Göteborg.

Förslag:

Ovanstående mätningar skulle kunna bidra till övervakningen av havets försurning och föreslås bli en del av det nationella övervakningsprogrammet.

I forskningsprojektet "Havets försurning – tillståndet i Östersjön och Västerhavet" som bedrevs av SMHI och Göteborgs universitet 2010-2012 utvärderades olika metoder för att mäta havsförsurning och dess effekter. I rekommendationerna från projektet ingår att byta ut dagens elektrod-baserade metod för analys av pH mot en metod baserad på användning av pH-känsligt reagens. Dagens metod har för låg noggrannhet och riktighet för att fånga havets försurning. Två olika metoder testades, den ena är baserad på en fluorescerande reagens (Hakonen et al 2013) och den andra på en reagens som ändrar absorbans vid olika pH. Den senare är väl etablerad för mätning vid salthalter större än 20 promille. Det är med andra ord mycket viktigt att införa en av dessa metoder som standard i Sverige och inom HELCOM/OSPAR.

Förslag:

De nya metoderna bör först utvärderas och sedan förslagsvis införas i den nationella övervakningen. Det sker lämpligen genom att ny metod används tillsammans med befintlig metod under ett år på några utvalda lokaler.

För att långsiktigt undersöka effekter av havets försurning rekommenderas att dagens miljöövervakning av biodiversitet m.m. förstärks. Detta kan tas upp under *Biologisk mångfald – Pelagiska habitat (D1 och 4)*. En grupp organismer som förväntas påverkas tidigt av försurning är växtplankton med kalkskal, så kallade Coccolithophorider. Dessa är vanliga i Kattegatt och Skagerrak och bildar blomningar som kan detekteras från satellit. Utbredningen av blomningar av coccolithophorider bör undersökas i tid och rum genom satellitövervakning och provtagningar från fartyg. Deras biodiversitet bör undersökas med elektronmikroskopi och/eller molekylärbiologisk teknik. Cyanobakterier förväntas att gynnas av havets försurning. Därför bör övervakningen av dessa förstärkas, inklusive gruppen *Synechococcus*, som tillhör gruppen pikoplankton. Dessa ingår idag inte i den marina miljöövervakningen men kan bidra med 85% av växtplanktonbiomassan i Östersjön under sommaren. Förslag:

Övervakning av Coccolithophorider införs. Två metoder används:

- Övervakning med satellit.
 - Rumslig utbredning av coccolithophoridblomningar
 - Tidsmässig utbredning
- Övervakning genom vattenprovtagning och mikroskopanalys
 - Del av övervakningen av biodiversitet i pelagiska habitat
 - Specifika analyser av artsammansättning med elektronmikroskopi och molekylärbiologisk metodik

Sid 167 – Metoder, andra stycket:

Modellerna valideras kontinuerligt, men validering av ström med hjälp av strömmätning är ej ofta förekommande, då denna information är en bristvara.

Sid 180 – Var finns data?, första stycket:

Viss data har inkommit till datavärden SMHI.

Sid 220 - Nya möjligheter för miljöövervakningen

Bar-coding är en av flera olika tekniker. En annan lovande teknik är så kallad high throughput. Det kan vara värt att notera att molekylärbiologisk teknik även är lämplig när det gäller identifikation av främmande arter.

SMHI föreslår följande tillägg:

Automatisk analys av biodiversitet, abundans och biomassa växt- och djurplankton baserad på bildigenkänning utvecklas snabbt. Tidsbesparing är stor jämfört med manuell mikroskopanalys. Så kallad avbildande flödecytometri (Imaging Flow Cytometry) används eller utvärderas bl.a. i Storbritannien, Holland, Frankrike och USA för automatisk växtplanktonanalys. Det finns in situ instrument som skickar data i nära realtid vilket är användbart bl.a. eftersom det ger möjlighet att varna tidigt för skadliga algbloomningar. Analys av djurplankton baserad på automatisk bildanalys med den så kallade zooscan-metoden används också flitigt.

Sid 221- Automatiserad metodik

SMHI föreslår följande tillägg:

Ett system av sex oceanografiska mätbojar, det så kallade Kustmätsystemet, drivs av Göteborgs universitet, Umeå universitet, Stockholms universitet, Linnéuniversitetet och SMHI. Systemet har finansierats av Vetenskapsrådet – Rådet för forskningsinfrastruktur och SMHI. Mätning av syre, klorofyllfluorescens, temperatur och salinitet sker varje timme. Bojarna placeras kustnära i Bottenviken, norra egentliga Östersjön, vid Öland och vid Skagerrak-kusten. SMHI utvärderar även automatiska system för mätning av syre nära botten. Dessa sänder inte data i realtid utan lagrar data som blir tillgängliga när systemen tas upp för service.

Sid 222 - Satellitbildstolkning

SMHI föreslår följande tillägg:

SMHI driver sedan år 2002 ett satellitbaserat system kallat Baltic Algae Watch System för övervakning av ytansamlingar av cyanobakterier i Östersjön under juni-augusti. Dessutom övervakas i viss mån algbloomningar i allmänhet (klorofyll från satellit) och bloomningar av växtplankton med kalkskal, så kallade coccolithophorider.

Avdelningschef Bodil Aarhus Andrae har beslutat i detta ärende som beretts av Pia Andersson, Lars Andersson, Bengt Karlson och Ann-Turi Skjevik. Eva Edelid har deltagit vid den slutliga handläggningen.

För SMHI

Bodil Aarhus Andrae
Chef Avdelning Samhälle och säkerhet