

Naturtypsbestämning av miljöövervakningsstationer **SMHI pelagial miljöövervakning**

Andersson Pia, Hansson Martin, Bjurström Joel, Simonsson Daniel



Report Oceanography No. 59

Naturtypsbestämning av miljöövervakningsstationer

SMHI pelagial miljöövervakning

Utförare

SMHI
601 76 Norrköping

Kontakt

Pia Andersson
031-751 8973
pia.andersson@smhi.se

Kund

Havs- och vattenmyndigheten
Box 11 930
404 39 Göteborg

Kontakt

Lars Gamfeldt
010-698 6256
Lars.Gamfeldt@havochvatten.se

Klassifikation

(x) Public

Nyckelord

Naturtypsbestämning, utsjö, miljöövervakningsstationer, HUB, sedimenttyp, visuella metoder

Författare

Pia Andersson, Martin Hansson, Joel Bjurström, Daniel Simonsson

Förord

Arbetet som presenteras i den här rapporten utgör underlag för inrättandet av ett nationellt program för biogeografisk uppföljning av naturtyper och arter inom delsystem hav.

Uppföljningen gäller främst marina naturtyper och arter inom art- och habitatdirektivet.

Biogeografisk uppföljning ska följa upp areal och utbredning av naturtyper samt dess viktiga strukturer, funktioner och typiska arter.

Havs- och vattenmyndigheten (HaV) ansvarar för delsystemen hav, sjöar och vattendrag inom biogeografisk uppföljning. Naturvårdsverket (NV) ansvarar för de terrestra delsystemen och har i tillägg det nationella samordningsansvaret för art- och habitatdirektivet. ArtDatabanken (ADb)–SLU har fått i uppdrag av HaV att utreda och granska de akvatiska delsystemen. Denna rapport är ett resultat i ett sådant uppdrag för att utveckla den biogeografiska uppföljningen. Rapporten utgör inte något ställningstagande från HaV:s sida utan författarna ansvarar själva för innehållet.

Data som samlats in levereras till SMHI för lagring och rapporten läggs upp på miljödataportalen <http://mdp.vic-metria.nu/miljodataportalen/> och DiVA portal <http://www.diva-portal.org/>.

Ansvariga handläggare för projektmedel till denna studie har varit Anna Westling och Christina Halling vid ADb, Johan Abenius vid NV samt Erland Lettevall och Lars Gamfeldt vid HaV.



ArtDatabanken

Havs
och Vatten
myndigheten



Sammanfattning

Provtagningsstationerna i den nationella miljöövervakningen i havsmiljö är inte naturtypsbestämda. Detta innebär att insamlad miljöövervakningsdata inte kan användas fullt ut till bedömningar för artikel 17, art- och habitatdirektivet, samt för havsmiljödirektivet. HaV har finansierat och uppdragit åt SMHI att undersöka möjligheterna att på ett enkelt sätt naturtypsklassa de månatliga miljöövervakningsstationerna som SMHI provtar. Uppdraget avsåg att testa utrustning och med hjälp av dropvideo undersöka om det är möjligt att, och i så fall, naturtypsbestämma stationer i utsjön under decemberexpeditionen 2016.

SMHI har konstruerat en rigg och utfört provtagning på 11 av 25 miljöövervakningsstationer. Belysningsproblematik och väder reducerade antalet provtagna stationer. SMHI anser att riggen, med justerad ljuskälla, är ett bra verktyg för visuell registrering av naturtyp på miljöövervakningsstationerna i utsjön. Dock föreslås ett antal justeringar av riggen för att öka kvalitén på bildmaterialet samt att öka möjligheten att utföra ytterligare bedömningar av bildmaterialet.

Merparten av de undersökta bottenarna visar på väldigt finkornigt materiel, likt silt/lera. Ett fåtal arter har registrerats och ingen större mängd växtlighet. Merparten av de undersökta stationerna uppfyllde inte kriteriet för någon av habitatdirektivets naturtyper. På två stationer har naturtyp registreras som 1160 Vikar och sund, innehållandes 1110 Sandbankar. För HUB Underwater biotopes har AB.H30 Baltic aphotic muddy sediment characterized by infaunal echinoderms registrerats på stationen P2 och AB.M4U Baltic aphotic mixed substrate characterized by no macrocommunity på stationerna BY5 och BY4.

SMHI rekommenderar en genomgång av det insamlade materialet med ArtDatabanken och/eller ytterligare expert för att säkerställa bedömning, utföra vissa rekommendationer samt säkerställa material som ska rapporteras till datavärd.

SMHI rekommenderar ytterligare visuell provtagning på resterande stationer, samt kompletterande provtagning på stationer där kvalité på bild eller ljus varit bristfällig, eller där ArtDatabanken eller möjlig ytterligare expert rekommenderar ytterligare provtagning. Ytterligare expert kan komma att rekommendera hugg som kompletterande provtagning till den visuella metoden.

En visuell undersökning på samtliga 25 stationer, med en landning per station, uppskattas förlänga en expedition med ca 11,5-13,5 timmar.

Summary

Sampling stations in the national environmental monitoring in the marine environment is not defined when it comes to habitat. This means that the environmental monitoring data collected cannot be properly used in the assessments connected to the Habitats Directive or the Marine Framework Strategy Directive. SwAM has funded and commissioned SMHI to explore the possibilities to in a simple manner classify the habitats for the SMHI monitoring stations. The project was intended to test the equipment and through drop video examine if it is possible, and if so, determine habitats for the open sea stations during the expedition in December, 2016.

SMHI has designed a rig and conducted sampling at 11 of 25 monitoring stations. Lighting problems and weather conditions reduced the number of sampled stations. SMHI:s opinion is that the rig, with adjusted light source, is a good tool for visual investigation of the habitats at the monitoring stations in the open sea. However, we have proposed a number of adjustments to the rig to increase the quality of the images and videos and to increase the possibility to carry out further assessments of the material.

Most of the images show very fine-grained material like silt / clay. A few species have been recorded and almost no vegetation. Most of the stations did not meet the criteria for the Habitat Directive . At two stations habitat was registered as 1160 Bays and sounds, containing 1110 Sandbanks. For HUB Underwater biotopes, *AB.H30 Baltic aphotic muddy sediments Characterized by infaunal echinoderms* was registered at the station P2 and *AB.M4U Baltic aphotic mixed substrate Characterized by no macro community* was registered on stations BY5 and BY4.

SMHI recommends a review of the collected material together with ArtDatabanken and / or additional expert to ensure the performed assessment, to ensure recommendations and to quality control and define the material to be reported to a data host.

SMHI recommend additional visual sampling of the remaining stations, as well as additional sampling on stations where the quality of the image was inadequate, or where ArtDatabanken or a possible additional expert recommend additional sampling. Additional experts may recommend adding sediment sampling to the visual method at some stations.

Performing visual sampling of all 25 stations, with one landing per station, will extend the expedition with approximately 11,5-13, hours.

Innehåll

Sammanfattning.....	1
Summary.....	2
Innehåll.....	0
Bakgrund.....	1
Uppdragets omfattning.....	1
Metodbeskrivning.....	3
Framställning av rigg samt provtagning.....	3
Analys av bildmateriel.....	5
Resultat - per miljöövervakningsstation, inklusive fältprotokoll.....	5
Sammanställning av naturtyp	6
Samanställning av bottensediment - kornstorlek.....	7
Sammanställning av observerade arter eller närmast möjliga systematiska klass. 7	
Rekommendationer för eventuell komplettering med visuella metoder / hugg.....	10
Förbättringsförslag av rigg och hantering av rigg	11
Kompletteringsförslag provtagning 2017	11
Referenser	12
BILAGA I – Rigg / photoquadrat.....	13
BILAGA II – Fältprotokoll.....	14
BILAGA III – Visuell analys	0
BILAGA IV – Lathund dropvideo	0
SMHI:s publiceringar	1

Bakgrund

EU:s art- och habitatdirektiv listar ett antal arter och naturtyper som ska bevaras och vars bevarandestatus även ska övervakas (Naturvårdsverket 2011).

Naturvårdsverket tillsammans med Havs- och vattenmyndigheten driver projektet "Biogeografisk uppföljning av naturtyper och arter" som syftar till att etablera uppföljning för de arter och naturtyper där sådan behövs men saknas.

Vart sjätte år rapporterar Sverige areal och bevarandestatus till EU enligt artikel 17. Rapporteringen ska enligt direktivet grundas på ett etablerat uppföljningssystem. Syftet med uppföljningen är att få underlag till bedömning av status och identifiera behov av åtgärder så att målen med habitatdirektivet kan nås, d.v.s. gynnsam bevarandestatus för berörda naturtyper och arter.

Provtagningsstationerna i den nationella miljöövervakningen (NMÖ) i havsmiljö är inte naturtypsbestämda. Detta innebär att insamlad miljöövervakningsdata inte kan användas fullt ut till bedömningar för art- och habitatdirektivets naturtyper i havsmiljö och Havsmiljödirektivet. Biogeografisk uppföljning, delsystem hav, har föreslagit en engångsinsats för att naturtypsbestämma provtagningsstationerna inom den nationella miljöövervakningen (Johansson 2010, Naeslund 2013).

SMHI utför månatlig, nationell havsbaserad miljöövervakning i pelagialen i Östersjön samt Västerhavet. HaV har uppdragit åt SMHI att undersöka möjligheterna att på ett enkelt sätt naturtypsklassa de månatliga miljöövervakningsstationerna som SMHI provtar.

Uppdragets omfattning

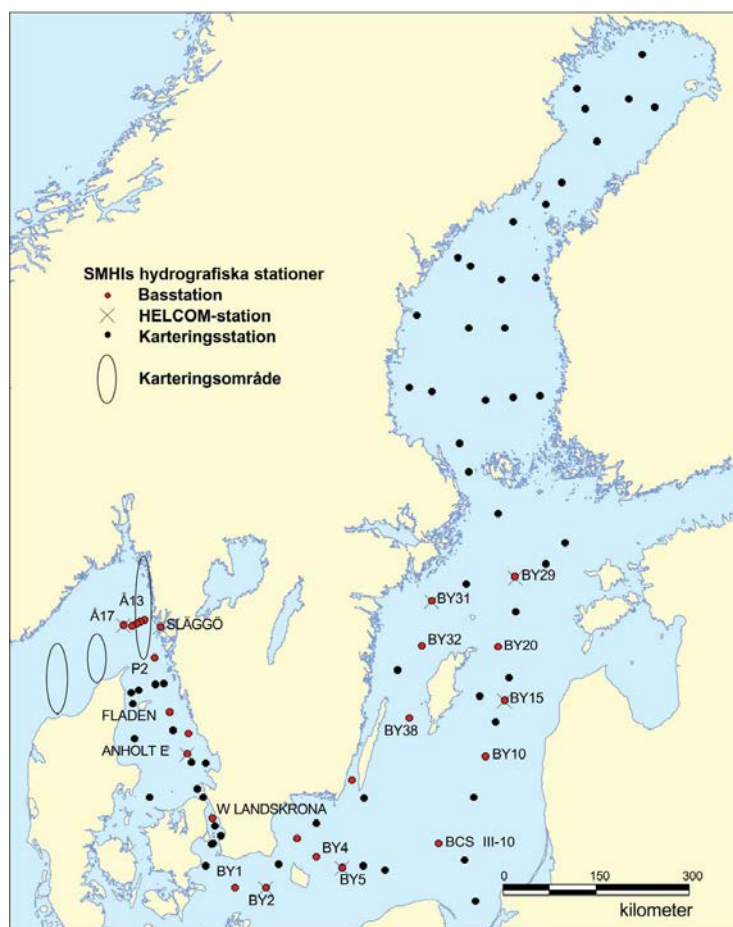
Huvudsyftet var främst att testa kvalitén på videoupptagning och att skapa kunskapsunderlag för utförande av naturtypsbestämning i utsjön.

Uppdraget avsåg att med hjälp av dropvideo undersöka om det är möjligt att, och i så fall naturtypsbestämma ca 25 av de månatliga nationella miljöövervakningsstationerna med den information som samlas in under decemberexpeditionen 2016. Ett generellt upplägg för utförandet av dropvideoundersökning beskrivs i förslaget till undersökningstyp för visuella metoder, vilken kan erhållas av HaV. Då generell information för stationerna i sig redan finns framtagna, överenskomms i förväg tillsammans med SLU att viss undersökning ej var nödvändig. Som exempel har stationerna sedan tidigare bestämd position och djup och kräver således ej undersökning av bottendjup. Ytterligare överenskomms att undersökningen ej behövde följa undersökningstypen för visuella metoder för att täcka hela den yta som föreslås. Detta på grund av att huvudinriktningen på uppdraget var att undersöka möjligheterna till att utföra provtagning till havs och att testa föreslagen utrustning samt att mäta arbetsinsats.

Uppdraget avser även att utvärdera om ytterligare eller kompletterande insatser (tex bottenhugg) behöver utföras under 2017.

Om möjligt, naturtypsbestäms stationerna med avseende på art-och habitatdirektivets naturtyper samt på så detaljerad nivå som möjligt för EUNIS och HUB. De miljöövervakningsstationer som eventuellt inte går att bestämma enbart med visuella metoder bör enligt uppdragsbeskrivningen kompletteras med hugg i fält under 2017.

En karta över de stationer som provtas inom SMHI:s fartygsbaserade miljöövervakningsprogram visas i figur 1.



Figur 1. De rödmarkerade basstationerna provtas 12 ggr/år. Undantag: BY31 och BY29 provtas endast 4 ggr/år (vintertid) av SMHI.

De svarta karteringsstationerna provtas 1-2 ggr/år: vintertid för närsaltskartering och sensommartid för syrekartering. Två intensivstationer i Skagerrak (Släggö) respektive Kattegatt (Anholt E) provtas 24 ggr/år. Se figur 1 för en karta över de stationer som provtas inom SMHI:s fartygsbaserade program.

Metodbeskrivning

Framställning av rigg samt provtagning

En rigg anpassad för hantering ombord undersökningsfartyget (U/F) Aranda designades och framställdes. Riggens storlek anpassades även till att kunna hanteras på ett enkelt sätt och demonteringsmöjligheter säkrades. Ytan på bildupptagning försökte anpassas till minst 0,5 m². Riggens ytmått blev ca 1*1*1 m, med ram i nedkant på lite drygt 70*70 cm. Två digitalkameror med kapacitet till hög upplösning och wi-fi koppling monterades i vattentäta kamerahus. Belysning är en viktig komponent för att möjliggöra videoupptagning under den fotiska zonen. Tre lampor av god kvalitet valdes ut.



Foto 1, Joel Bjurström. Rigg underifrån. Endast en kamera monterad under funktionstest.

Innan test i utsjömiljö, funktionstestades riggen i Göteborgs hamn i början på december, med goda resultat. Kammaneter kunde ses i vattenpelaren och en liten fisk simmade förbi vid landning. Det finns även potential att uppskatta bottenström. Bildupplösningen på videomaterialet var satt till 4K, vilket ger god detaljinformation.

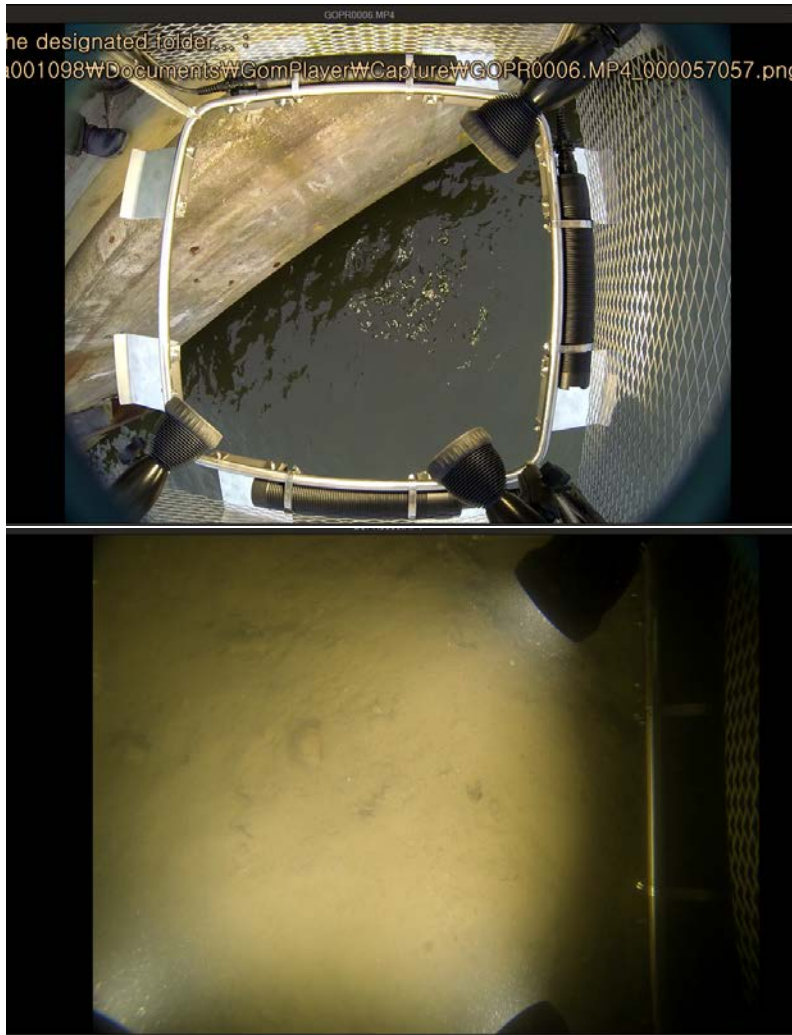


Foto 2, Joel Bjurström. Funktionstest i Göteborgs hamn.

Efter funktionstest transporterades riggen till U/F Aranda, som är stationerad i Helsingfors.

Under decemberexpedition 2016 monterades riggen på hydrografivajer ombord U/F Aranda och ambitionen var att utföra videoprovtagning vid samtliga stationsbesök, under förutsättning att vädret tillät provtagning.

Genomförandet vid station var att starta videoupptagning vid start av nedsänkning, fortsätta videoupptagning under hela nedsänkningen, stationerat på botten hålla riggen still i cirka en minut, samt fortsätta videoupptagning vid upptagning av rigg. Videofilmen överfördes till datalagringsenhet mellan varje station. Registrering av metadata vid station i mall. Videomaterialet analyseras ej under expeditionen. Under expeditionens gång, beslutades att en av kamerorna skulle ta högupplösta bilder var 5:e sekund, istället för att filma. Detta för att möjliggöra ytterligare inzoomning av botten substrat och möjliga organismer.

Enligt uppdragsspecifikation utfördes en landning per station, för att testa kvalitet på videoupptagning och för att insamla kunskapsunderlag för utförande av naturtypsbestämning i utsjön.

Under decemberexpeditionen loggades tidsåtgången för förlängt stopp vid station baserat på naturtypsbestämningen.

Analys av bildmateriel

En analys av bildmaterialet har genomförts för att utvärdera främst om rigg med kameror har fungerat på tillfredsställande sätt och att bildkvalitet säkerställs. Bildmaterialet har analyserats och noteringar har gjorts när mätsystemet visat svagheter, eller inte fungerat tillfredsställande. För bildanalys och notering i mall för visuell analys, har underlagsmaterial beskrivet i uppdragsbeskrivningen, använts. Sammanställning av den visuella analysen finns i BILAGA III.

Resultat - per miljöövervakningsstation, inklusive fältprotokoll

Bildmaterialet från de provtagna stationerna är av relativt god kvalitet. På flertalet stationer kan tolkning av materialet göras, för att ge en beskrivning av naturtyp.

Det inträffade ett missöde vid den första provtagningsstationen. Två av de tre monterade lamporna skadades helt eller delvis av det höga trycket som uppstår vid 450 m djup. Även den tredje lampan slocknade vid landning. Leverantör av lampor kontaktades omedelbart för att diskutera lampornas och batteripackens utlovade tålighet för större djup. Beskrivningen av lamporna på leverantörens hemsida var att de var näst intill oförstörbara, men djupangivelse saknades. Efter diskussion med leverantör, uppskattade de rekommenderat maxdjup till ca 150 m. En slutsats är att annat belysningsystem på riggen behövs för att kunna användas på de djupare miljöövervakningsstationerna.

Efter första testprovtagningen fungerade en lampa utan problem, en var ur funktion och den tredje gick att reparera så pass att den gick att använda vidare. Dock ville vi ej riskera förlorandet av ytterligare lampor, så beslut togs att endast utföra undersökning vid stationer grundare än 150 m. Under decemberexpeditionen var även vädret en begränsande faktor för provtagning av vissa stationer med riggen. Fältprotokollet återfinns i BILAGA II.

Då situationen med belysningen var som beskriven ovan, där vi ej var säkra på den resulterande ljuskvalitén, valde vi att välja ut ett antal av de kvarvarande stationerna för provtagning. Därför blev den totala mängden av stationerna 11 stycken (se BILAGA III, visuell analys), där testprovtagning för naturtypsbestämning kunde utföras. Som kan läsas i visuella analysprotokollet, har ljuskvalitén ej varit optimal för analys.

Frånsett belysningen, har riggen som sådan och video/ bildupptagningen generellt sett fungerat mycket bra och information kan hämtas både i pelagialen samt på botten.

En rekommendation vi kan göra är att den stillastående tiden efter landning bör vara något längre än endast någon minut, detta för att uppvirvlat sediment ska hinna lägga sig eller transporteras bort. Vi föreslår 3-5 minuter för att säkerställa att det uppvirvlade sedimentet lagt sig eller borttransporterats. Alternativt monteras en sötvattenlins på riggen, vilket minskar mängden stört vatten mellan kamera och botten och därmed minskar behovet av utökad stillastående tid efter landning.

Decemberexpeditionens totala extra stillastående tid för provtagning av naturtyper har loggats och sammanställningen visar strax över 3 timmar för de 11 stationer som provtogs. Merparten av de provtagna stationerna är grundare och resterande stationer är över lag djupare. Stationsdjup påverkar åtgångstiden. Uppskattningsvis behövs totalt en extra 10 – 12 h för en provtagning på alla stationer, med denna metod, dvs en landning per station. Dock föreslår vi i ovan stycke några extra minuter stillastående efter landning per station.

SMHI önskar en avstämning och genomgång av insamlad informationen, med ArtDatabanken, innan rapportering till datavärd. Detta för att säkra upp kvalitet av innehåll hos datavärd, samt att låta ArtDatabanken ta beslut om vilket datamaterial som ska in till datavärd.

Allt bildmaterial samt tillhörande uppdragsinformation, lagras på och kan vid efterfrågan tillgängliggöras från SMHI.

Sammanställning av naturtyp

SMHI anser att potentialen med riggen, med förbättrad belysning, är hög för att bestämma naturtyp.

Merparten av de undersökta bottenarna visar på väldigt finkornigt material likt silt/lera. Ett fåtal djur och bakterier har registrerats och ingen större mängd växtlighet. Blåmussla, eremitkräfta, stubb/smörbult, ormstjärna, sandräka, sill/skarpsill, sjöborre, havsborstmask, öronmanet, kammanet och svavelvätebakterier har observerats i videomaterialet.

Merparten av de undersökta stationerna uppfyllde inte kriteriet för någon av habitatdirektivets naturtyper. På W Landskrona samt Ref M1V1 har Natura 2000-naturtyp kunnat registreras som 1160 Vikar och sund, innehållandes 1110 Sandbankar.

För HUB Underwater biotopes har *AB.H30 Baltic aphotic muddy sediment characterized by infaunal echinoderms* registrerats på stationen P2 och *AB.M4U Baltic aphotic mixed substrate characterized by no macrocommunity* på stationerna BY5 och BY4 (se karta figur 1 för lokaliseringen av stationerna).

HUB Underwater biotopes är mer precis i klassificeringen jämfört med habitatdirektivets naturtyper. För att fullt ut kunna naturtypsbestämma med HUB Underwater biotopes kan sedimentprover vara önskvärt. SMHI har analyserat bildmaterialet utefter den kunskapsnivå vi har. Det finns möjligheter att personer med högre kunskapsnivå kan producera mer resultat från det framtagna materialet. Vi rekommenderar att även ArtDatabanken tittar på materialet. Vid händelse av att ytterligare expert anser att det behövs kompletteras med sedimentprover för att med större säkerhet kunna avgöra infauna och sedimenttyp, instämmer vi i detta.

Samanställning av bottensediment - kornstorlek

Merparten av de undersökta stationerna har silt/lera eller sand (grov-fin)/silt som sediment.

SMHI:s kompetens behöver kompletteras med annan expertkompetens för att utvärdera om bildmaterialet kan ge än mer information, om framför allt sediment typ / storlek och infauna. Om annan expertkompetens tas in, och expertens bedömning är att ytterligare klassificering ej kan göras av bildmaterialet, även med de förändringsförslag vi tagit fram nedan, föreslår vi att sedimentprover behövs för att med större säkerhet kunna avgöra sedimenttyp / kornstorlek.

Sammanställning av observerade arter eller närmast möjliga systematiska klass

- Blåmussla *Mytilus edulis*
- Eremitkräfta *Pagurus bernhardus*
- Stubb/Smörbult
- Ormstjärna *Amphiura* sp.
- Sandräka *Crangon crangon*
- Sill eller skarpsill
- Sjöborre
- Havsborstmask
- Svavelvätebakterier *Beggiatoa* sp.
- Öronmanet

Antalet analyserade stationer och möjliga naturtypsbestämningar var för litet för att dra några slutsatser för att koppla ihop arter med naturtyp.

Nedan visas ett urval av bilder från några stationer.



Foto 3. Anholt, Ormstjärna *Amphiura* sp., eremitkräfta *Pagurus bernhardus*.



Foto 4. W Landskrona, Ormstjärna *Amphiura* sp., blåmussla *Mytilus edulis*, sandräka *Crangon crangon*. Flertalet nedgrävda musslor och havsborstmaskar kan också observeras.



Foto 5. BY31, precis innan landning.



Foto 6. BY5, precis vid landning.

Rekommendationer för eventuell komplettering med visuella metoder / hugg

SMHI anser att riggen, med justerad ljuskälla, samt intrimmad kameravinkel, är ett bra verktyg för visuell registrering av naturtyp på miljöövervakningsstationerna i utsjön. SLU ArtDatabanken behöver konsulteras för att utvärdera om metoden att endast använda en landning istället för fler antal landningar, eller justering av riggen till att kunna aktivt vinkla kameran för att öka visuella ytan som undersöks, är att föredra, jämfört med utförd metod.

Storlek på sand/lera är svår att uppskatta i bildmaterialet, och här föreslår SMHI att ytterligare expert engageras för att komplettera informationen som skapats från bildmaterialet. Efter det utförts, kan vi tillsammans med ytterligare expert ge rekommendationer om hugg behövs på någon av stationerna där bildmaterial har samlats in.

SMHI rekommenderar vidareutveckling av det enkla riggsystemet med bland annat justerad ljuskälla och möjligen skapandet av en lins för att reducera mängden grumligt vatten mellan kamera och botten. SMHI rekommenderar att utöka tiden för stillastående vid filmning av botten från en till tre till fem minuter, för att reducera mängden resuspenderat material.

SMHI rekommenderar ytterligare visuell provtagning på resterande stationer, samt kompletterande provtagning på stationer där kvalitet på bild eller ljus varit bristfällig, eller där ArtDatabanken eller möjlig ytterligare expert rekommenderar ytterligare provtagning. Ytterligare expert kan komma att rekommendera hugg som kompletterande provtagning till den visuella metoden på någon eller några redan provtagna stationer. SMHI har antagit att komplettering av visuella metoden kan komma att behövas, för att med större säkerhet kunna avgöra infauna och sedimenttyp, men en rekommendation bör göras efter konsultation med ArtDatabanken och / eller ytterligare expert.

I undersökningstypen för visuella metoder föreslås en större totalyta som ska undersökas. I denna undersökning testades att undersöka endast en position på ca en halv kvadratmeter. Efter att ha undersökt bildmaterialet och med bakgrunden att flertalet av miljöövervakningsstationerna förlagts till bassängers djuphål, drar vi en slutsats att botten i det närliggande området vid en station, är relativt homogen, när man kommer ut på lite större djup, bort från kust och bankar. Troligen skulle tio landningar (motsvarande 5 kvadratmeter) uppvisa tillräckligt liknande karaktär och innehåll som endast en landning. Antagandet kan självfallet testas, på en eller ett urval av lämpliga stationer, men SMHI anser att tio landningar per station ej behöver utföras, utan att en till maximalt tre borde vara tillräckligt.

Förbättringsförslag av rigg och hantering av rigg

SMHI anser att potentialen med riggen är hög för att bestämma naturtyp.

Förbättringsförslag för befintligt system är:

- Införskaffa och montera förbättrad belysningsanordning
- Höja kameror för att erhålla något större bildyta
- Komplettera med mätsticka/avståndsindikator på ram
- Bättre justering av synfält
- Sakta in till minimal hastighet några meter ovanför botten
- Ökad tid för stillastående på botten
- Möjligen skapa sötvattenlins mellan kamera och botten för att reducera volymen vatten med resuspenderat material mellan kamera och botten
- Möjligen justera landningsställets "fötter" för att reducera uppvirvlat sediment vid landning.

Kompletteringsförslag provtagning 2017

Vi föreslår att ytterligare expert tittar på befintligt material för att utvärdera om sedimentstorlek kan bestämmas samt om det går att definiera naturtyp på flera stationer. En konfirmering och möjlig komplettering av de tolkningar SMHI gjort är av intresse. Uppskattningsvis kan detta jobb utföras under en dag, på SMHI.

Om expertens bedömning är att ytterligare klassificering ej kan göras av bildmaterialet för en eller flera av de redan provtagna miljöövervakningsstationerna, även med de förändringsförslag vi tagit fram ovan, föreslår vi att kompletterande hugg / sedimentprovtagning utförs under 2017 för att med större säkerhet kunna göra en bedömning.

Förslag till en justerad provtagning under 2017:

- Rigg och hantering av rigg justeras enligt ovan
- Utföra upprepad provtagning från Aranda under utsjöexpedition på redan provtagna stationer med förbättrad belysningsanordning i de fall ytterligare expertis anser det lämpligt
- Utföra visuell undersökning på resterande miljöövervakningsstationer från Aranda under utsjöexpedition
- I de fall ytterligare expertis rekommenderar kompletterande hugg på redan visuellt provtagen station, utföra kompletterande provtagning med hugg från Aranda under utsjöexpedition
- Efter kompletterande visuell provtagning, bör materialet genomgå av SMHI samt ytterligare expert för bedömning samt möjlig rekommendation om ytterligare komplettering av provtagning med hjälp av hugg
- Om hugg rekommenderas, rekommenderar SMHI att analysexpert av sedimentprover medföljer under den/de expeditionerna.
- Efter dialog med ArtDatabanken och / eller ytterligare expert, kan vi med större säkerhet föreslå en utförandemetod gällande antal landningar per station. Möjligen bör test av provtagningsyta utföras.

Referenser

Gullström, M., Lindegarth, M., Sundbald, G., Naeslund, M., Halling, C. manus.
Undersökningstyp: Visuella undervattensmetoder för uppföljning av marina
naturtyper och typiska arter. Martin Gullström m.fl. red. HaV *Version 1:0, utkast*
2015-12-1.

Johansson, M. 2010. Biogeografisk uppföljning -förslag till variabler, indikatorer och
datainsamling för delsystem Hav. Delsystemrapport, hav, version 2.2, 2010-11-30

Naeslund M (red.) 2013 Biogeografisk uppföljning - Förslag till utökad övervakning
för delsystem hav. Havs- och vattenmyndigheten, version 1.1, 2014-10-15.

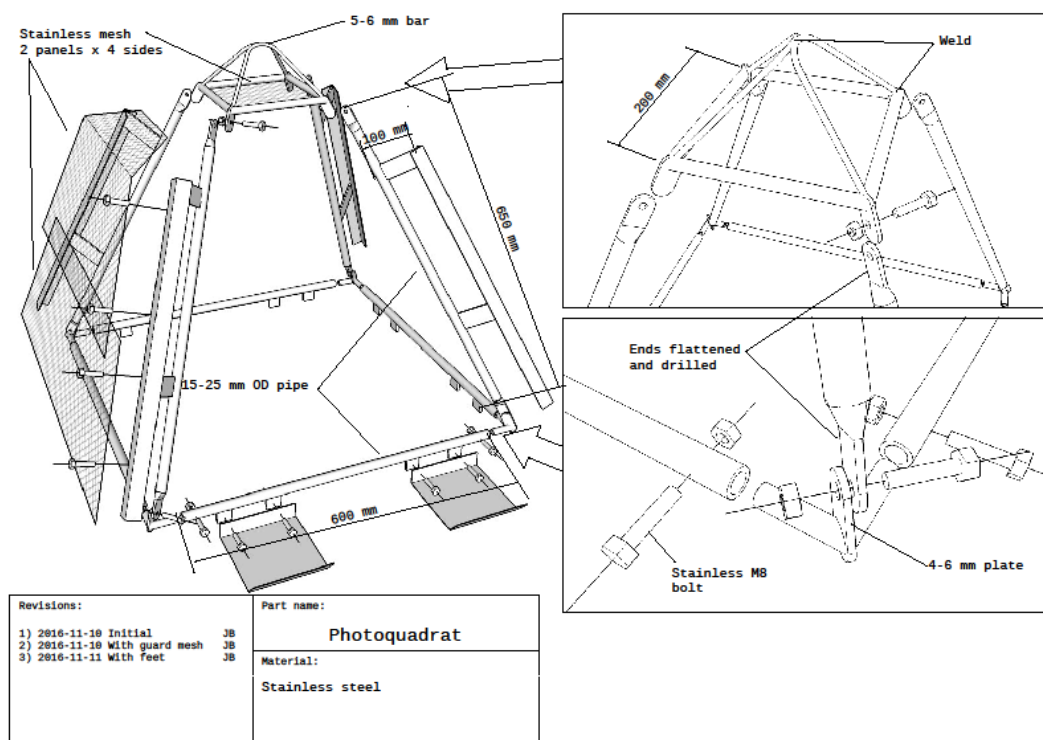
Naturvårdsverket. 2011. Vägledningar för svenska naturtyper i habitatdirektivets
bilaga 1. NV-04493-11. (<http://naturvardsverket.se/sv/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Natura-2000/Natura-2000-Kust-och-hav/>)

BILAGA I – Rigg / photoquadrat

Bilder och ritningar på rigg / photoquadrat.



Foto 7. Rigg under funktionstest i Göteborgs hamn. Foto Pia Andersson.



Figur 2. Ritning över ramen. Copyright SMHI.

BILAGA II – Fältprotokoll

Fältprotokoll från decemberexpedition 2016, med Aranda. Informationen är även inkluderad i Bilaga III, visuell analys.

Datum	Station	Starttid undersökning	Sluttid - när fartyg kan gå igen	Starttid: botten lampor	Sluttid: botten lampor	Extra tid på station i min	Kommentar - väder, övrigt, antal landningar. Det som är viktigt att notera. Svågheter välj själv.	Nära till kust
16/12/08	B97-1						Geofra 1 + Geofra 2 + Geofra 5	
16/12/08	B971	15:50	15:50	14:50	15:50	40 min	Geofra 1: 1 tim/5 s Geofra 2: vädd	
							Roggen tas av vinden, 15 m/s, 50°Y	
							Lampor brösa - vatten har isbitarna	
							1 lampor släcknats men den fjärdes rören	
							1 lampor lyser	
16/12/09	Ref. 20m			14:00	14:10	15 min	Fintast en lampor lyser	X X
16/12/09	B972	15:00	ca 20 min	ca 20 min	15:00	40 min	Ena lampor (Full-laddad)	
	B971					-	Ingen filmning pga väder	
16/12/10	Vind 20m			ca 15 min	20			
16/12/11	PZ 95m			Ca 19 min	10		Endast 1 lamp., Film + foto seq	
16/12/11	A/C			15 min	10		- / -	
16/12/12	Anker E			20 min	15		- / -	
16/12/12	B974	9:10	stör	9:10	15		Borta film, blev felstreck.	
16/12/12	B975	~ 9:00	-	11:--	15		Felaktig lampor, film + foto	
16/12/12	B/CSTT 10 ~ 9:00			- 11 --	10		- / -	
16/12/12	B/TTC ~ 5:00				15		- / -	

Tabell 1. Fältprotokoll från decemberexpedition 2016.

BILAGA III – Visuell analys

Station	Latitud	Longitud	bottendjup (m)	nära ö	nära kust	Datum	Touchdown	Tid till visuell vy efter T.D.	Bottentid	extra tid på station	Illustrativt foto	Observerade arter	Antal	Sediment	NNK-IT Naturtyp	HUB Naturtyp	Uvärdering material/rigg	Kommentarer från fält
ANHOLT E	56° 40,12' N	012° 06,67' E	62			20161212	07:32 v.1	1min	1min 21s	15 min	G0012468 G0012482	Eremitkräfta <i>Pagurus bernhardus</i>	1	silt/ler		Infaua?	Sämre belysning vänster halva. Sämre sedimentation vänster halva.	Endast 1 lampa, film + foto sekvens
												Ormsjärna <i>Amphiura sp.</i>	domi nera nde					
W LANDSKRONA	55° 52,00' N	012° 44,90' E	50			20161210	07:15 v.1	15s	1min 37s	20 min	G0061959	Ormsjärna <i>Amphiura sp.</i> Blåmussla <i>Mytilus edulis</i> Sandräka <i>Crangon crangon</i>	domi nera nde 1 1	silt/sand (fin)	1160 / 1110 (3)		Sämre belysning övre halva.	
N14 FALKENBERG	56° 56,40' N	012° 12,71' E	30			20161211	04:30 v.1	-	47s	10 min	G0022341	Räka odefinierad	1	silt/ler		Infaua?	Vattendroppar på lins/kamerahus film. Sedimentation sker ej under bottentiden.	Endast 1 lampa, film + foto sekvens
P2	57° 52,00' N	011° 17,52' E	93			20161211	00:08 v.2	1min 5s	2min	10 min	G0012170 G0012192	Ormsjärna <i>Amphiura sp.</i> Sjöborre (död)	domi nera nde 1	silt/ler		AB.H3O Baltic aphotic muddy sediment characterized by infaunal echinoderms	Belysning video bra, foto sämre övre halva.	Endast 1 lampa, film + foto sekvens
REF M1V1	56° 22,25' N	016° 12,11' E	21	X	X	20161209	04:30 v.1	-	1min 50s	15 min	G0021762	Någon Stubb/Smörbult	1	sand (grov-fin)/silt	1160 / 1110	Infaua?	Väldigt mkt organiskt material i buren som rör sig i vågor. Droppar på lins/kamerahus foto.	Endast 1 lampa lyser
BCS III-10	55° 33,32' N	018° 24,01' E	90			20161212				10 min	G0032998 G0033029			troligen silt/ler		Sediment? Infaua?	Film saknas.	Endast 1 lampa, film + foto
BY5 BORNHOLMSDJ	55° 15,00' N	015° 59,05' E	91			20161212	03:07 v.2	1min 10s	3min	15 min	G0012715 G0012749	De gula strukturerna? Bakterier? Öronmanet		sand (grov-fin)/silt		AB.M4U Baltic aphotic mixed substrate characterized by no macrocommunity	Snygg svävning och touchdown, skarp gräns mellan det uppyrda sedimentet.	Endast 1 lampa, film + foto
BY4 CHRISTIANSÖ	55° 22,98' N	015° 20,03' E	94			20161212	06:42 v.1	1min 10s	1min 22s	15 min	-			sand (grov-fin)/silt		AB.M4U Baltic aphotic mixed substrate characterized by no macrocommunity	Foto saknas. Snygg svävning och touchdown.	Bara film, inget foto
BY2 ARKONA	54° 58,27' N	014° 05,93' E	47			20161209	06:08 v.1	-	1min 38s	30 min	-	Sill eller skarpsill?	flera	troligen silt/ler		Sediment? Infaua?	Dålig vinkel video. Foto saknas. Fångade fisk i buren! Dålig slack på vajern.	Endast 1 lampa
BY10	56° 38,02' N	019° 35,09' E	147			20161212	03:28 v.2	-	3min 23s	15 min	G0023475	Svavelvätebakterier <i>Beggiatoa sp.</i>	domi nera nde	?		Sediment? Infaua?	Hård och upprepad touchdown. Sedimentet lägger sig inte.	Endast 1 lampa, film + foto
BY31 LANDSORTSDJ	58° 35,62' N	018° 14,18' E	459			20161208	07:50 v.2	-	?	40 min	G0020204	-					Lamporna slocknar vid touchdown	Riggen tas av vinden, 13 m/s, sjö 4. Efter upptag: 1 lampa trasig - vatten har läckt in, 1 lampa slocknat men kan tändas igen, 1 lampa lyser
BY1	55° 00,95' N	013° 18,05' E	47			20161209												Ingen filmning pga väder
SLÄGGÖ	58° 15,59' N	011° 26,14' E	74															
Å13	58° 20,37' N	011° 01,67' E	90															
Å14	58° 18,93' N	010° 56,54' E	110															
Å15	58° 17,66' N	010° 50,71' E	135															
Å16	58° 16,03' N	010° 43,46' E	202															
Å17	58° 17,06' N	010° 30,26' E	340															
FLADEN	57° 11,56' N	011° 39,47' E	84															
HANÖBUKTEN	55° 37,04' N	014° 52,04' E	80															
BY15 GOTLANDSDJ	57° 18,73' N	020° 04,57' E	249															
BY20 FÄRÖDJUPET	57° 59,89' N	019° 52,73' E	203															
BY29/LL19	58° 52,91' N	020° 19,67' E	178															
BY32 NORRKÖPING	58° 01,01' N	017° 59,07' E	205															
BY38 KARLSÖDJ	57° 07,03' N	017° 40,12' E	114															

Tabell 2. Visuell analys i kombination med information från fältprotokoll samt stationsregister.

BILAGA IV – Lathund dropvideo

En lathund till hanterandet av videoutrustningen biläggs denna rapport som ett separat dokument.

SMHI:s publiceringar

SMHI ger ut sju rapportserier. Tre av dessa, R-serierna är avsedda för internationell publik och skrivs därför oftast på engelska. I de övriga serierna används det svenska språket.

Seriernas namn	Publiceras sedan
RMK (Report Meteorology and Climatology)	1974
RH (Report Hydrology)	1990
RO (Report Oceanography)	1986
METEOROLOGI	1985
HYDROLOGI	1985
OCEANOGRAFI	1985
KLIMATOLOGI	2009

SMHI Publications

SMHI publish seven report series. Three of these, the R-series, are intended for international readers and are in most cases written in English. For the others the Swedish language is used.

Name of the series	Published since
RMK (Report Meteorology and Climatology)	1974
RH (Report Hydrology)	1990
RO (Report Oceanography)	1986
METEOROLOGI	1985
HYDROLOGI	1985
OCEANOGRAFI	1985
KLIMATOLOGI	2009

Earlier issues published in RO

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Lars Gidhagen, Lennart Funkquist and Ray Murthy (1986)
Calculations of horizontal exchange coefficients using Eulerian time series current meter data from the Baltic Sea. | 4 | Jan-Erik Lundqvist och Anders Omstedt (1987)
Isförhållandena i Sveriges södra och västra farvatten. |
| 2 | Thomas Thompson (1986)
Ymer-80, satellites, arctic sea ice and weather | 5 | Stig Carlberg, Sven Engström, Stig Fonselius, Håkan Palmén, Eva-Gun Thelén, Lotta Fyrberg och Bengt Yhlen (1987)
Program för miljökvalitetsövervakning - PMK. Utsjöprogram under 1986 |
| 3 | Stig Carlberg et al (1986)
Program för miljökvalitetsövervakning - PMK. | | |

- 6 Jorge C. Valderama (1987)
Results of a five year survey of
the distribution of UREA in the
Baltic Sea.
- 7 Stig Carlberg, Sven Engström, Stig
Fonselius, Håkan Palmén, Eva-
Gun Thelén, Lotta Fyrberg, Bengt
Yhlén och Danuta Zagradkin
(1988).
Program för
miljökvalitetsövervakning - PMK.
Utsjöprogram under 1987
- 8 Bertil Håkansson (1988)
Ice reconnaissance and forecasts
in Storfjorden, Svalbard.
- 9 Stig Carlberg, Sven Engström, Stig
Fonselius, Håkan Palmén, Eva-
Gun Thelén, Lotta Fyrberg, Bengt
Yhlén, Danuta Zagradkin, Bo
Juhlin och Jan Szaron (1989)
Program för
miljökvalitetsövervakning - PMK.
Utsjöprogram under 1988.
- 10 L. Fransson, B. Håkansson, A.
Omstedt och L. Stehn (1989)
Sea ice properties studied from
the ice-breaker Tor during
BEPERS-88.
- 11 Stig Carlberg, Sven Engström, Stig
Fonselius, Håkan Palmén, Lotta
Fyrberg, Bengt Yhlen, Bo Juhlin
och Jan Szaron (1990)
Program för
miljökvalitetsövervakning - PMK.
Utsjöprogram under 1989
- 12 Anders Omstedt (1990)
Real-time modelling and
forecasting of temperatures in
the Baltic Sea
- 13 Lars Andersson, Stig Carlberg,
Elisabet Fogelqvist, Stig Fonselius,
Håkan Palmén, Eva-Gun Thelén,
Lotta Fyrberg, Bengt Yhlén och
Danuta Zagradkin (1991)
Program för
miljökvalitetsövervakning – PMK.
Utsjöprogram under 1989.
- 14 Lars Andersson, Stig Carlberg,
Lars Edler, Elisabet Fogelqvist,
Stig Fonselius, Lotta Fyrberg,
Marie Larsson, Håkan Palmén,
Björn Sjöberg, Danuta Zagradkin,
och Bengt Yhlén (1992)
Haven runt Sverige 1991.
Rapport från SMHI,
Oceanografiska Laboratoriet,
inklusive PMK - utsjöprogrammet.
(The conditions of the seas
around Sweden. Report from the
activities in 1991, including PMK
- The National Swedish
Programme for Monitoring of
Environmental Quality Open Sea
Programme.)
- 15 Ray Murthy, Bertil Håkansson
and Pekka Alenius (ed.) (1993)
The Gulf of Bothnia Year-1991 -
Physical transport experiments
- 16 Lars Andersson, Lars Edler and
Björn Sjöberg (1993)
The conditions of the seas around
Sweden Report from activities in
1992
- 17 Anders Omstedt, Leif Nyberg and
Matti Leppäranta (1994)
A coupled ice-ocean model
supporting winter navigation in
the Baltic Sea
Part 1 Ice dynamics and water
levels.
- 18 Lennart Funkquist (1993)
An operational Baltic Sea
circulation model Part 1.
Barotropic version

- 19 Eleonor Marmefelt (1994)
Currents in the Gulf of Bothnia
during the Field Year of 1991
- 20 Lars Andersson, Björn Sjöberg
and Mikael Krysell (1994)
The conditions of the seas around
Sweden
Report from the activities in 1993
- 21 Anders Omstedt and Leif Nyberg
(1995)
A coupled ice-ocean model
supporting winter navigation in
the Baltic Sea Part 2
Thermodynamics and
meteorological coupling
- 22 Lennart Funkquist and Eckhard
Kleine (1995)
Application of the BSH model to
Kattegat and Skagerrak.
- 23 Tarmo Köuts and Bertil
Håkansson (1995)
Observations of water exchange,
currents, sea levels and nutrients
in the Gulf of Riga.
- 24 Urban Svensson (1998)
PROBE An Instruction Manual.
- 25 Maria Lundin (1999)
Time Series Analysis of SAR Sea
Ice Backscatter Variability
and its Dependence on Weather
Conditions
- 26 Markus Meier¹, Ralf Döscher¹,
Andrew, C. Coward², Jonas
Nycander³ and Kristofer Döös³
(1999)¹ Rossby Centre, SMHI ² James
Rennell Division, Southampton Oceanography
Centre, ³ Department of Meteorology,
Stockholm University
RCO – Rossby Centre regional
Ocean climate model: model
description (version 1.0) and first
results from the hindcast period
1992/93
- 27 H. E. Markus Meier (1999)
First results of multi-year
simulations using a 3D Baltic Sea
model
- 28 H. E. Markus Meier (2000)
The use of the $k - \epsilon$ turbulence
model within the Rossby Centre
regional ocean climate model:
parameterization development
and results.
- 29 Eleonor Marmefelt, Bertil
Håkansson, Anders Christian
Erichsen and Ian Sehested
Hansen (2000)
Development of an Ecological
Model System for the Kattegat
and the Southern Baltic. Final
Report to the Nordic Councils of
Ministers.
- 30 H.E Markus Meier and Frank
Kauker (2002).
Simulating Baltic Sea climate for
the period 1902-1998 with the
Rossby
Centre coupled ice-ocean model.
- 31 Bertil Håkansson (2003)
Swedish National Report on
Eutrophication Status in the
Kattegat and the Skagerrak
OSPAR ASSESSMENT 2002

- 32 Bengt Karlson & Lars Andersson (2003)
The Chattonella-bloom in year 2001 and effects of high freshwater input from river Göta Älv to the Kattegat-Skagerrak area
- 33 Philip Axe and Helma Lindow (2005)
Hydrographic Conditions around Offshore Banks
- 34 Pia M Andersson, Lars S Andersson (2006)
Long term trends in the seas surrounding Sweden. Part one - Nutrients
- 35 Bengt Karlson, Ann-Sofi Rehnstam-Holm & Lars-Ove Loo (2007)
Temporal and spatial distribution of diarrhetic shellfish toxins in blue mussels, *Mytilus edulis* (L.), at the Swedish West Coast, NE Atlantic, years 1988-2005
- 36 Bertil Håkansson
Co-authors: Odd Lindahl, Rutger Rosenberg, Philip Axe, Kari Eilola, Bengt Karlson (2007)
Swedish National Report on Eutrophication Status in the Kattegat and the Skagerrak
OSPAR ASSESSMENT 2007
- 37 Lennart Funkquist and Eckhard Kleine (2007)
An introduction to HIROMB, an operational baroclinic model for the Baltic Sea
- 38 Philip Axe (2008)
Temporal and spatial monitoring of eutrophication variables in CEMP
- 39 Bengt Karlson, Philip Axe, Lennart Funkquist, Seppo Kaitala, Kai Sørensen (2009)
Infrastructure for marine monitoring and operational oceanography
- 40 Marie Johansen, Pia Andersson (2010)
Long term trends in the seas surrounding Sweden
Part two – Pelagic biology
- 41 Philip Axe, (2012)
Oceanographic Applications of Coastal Radar
- 42 Martin Hansson, Lars Andersson, Philip Axe (2011)
Areal Extent and Volume of Anoxia and Hypoxia in the Baltic Sea, 1960-2011
- 43 Philip Axe, Karin Wesslander, Johan Kronsell (2012)
Confidence rating for OSPAR COMP
- 44 Germo Väli, H.E. Markus Meier, Jüri Elken (2012)
Simulated variations of the Baltic Sea halocline during 1961-2007
- 45 Lars Axell (2013)
BSRA-15: A Baltic Sea Reanalysis 1990-2004
- 46 Martin Hansson, Lars Andersson, Philip Axe, Jan Szaron (2013)
Oxygen Survey in the Baltic Sea 2012 - Extent of Anoxia and Hypoxia, 1960 -2012

- 47 C. Dieterich, S. Schimanke, S. Wang,
G. Väli, Y. Liu, R. Hordoir, L. Axell,
A. Höglund, H.E.M. Meier (2013)
Evaluation of the SMHI coupled
atmosphere-ice-ocean model
RCA4-NEMO
- 48 R. Hordoir, B. W. An, J. Haapala, C.
Dieterich, S. Schimanke, A.
Höglund and H.E.M. Meier (2013)
BaltiX V 1.1 : A 3D Ocean
Modelling Configuration for
Baltic & North Sea Exchange
Analysis
- 49 Martin Hansson & Lars
Andersson (2013)
Oxygen Survey in the Baltic Sea
2013 - Extent of Anoxia and
Hypoxia 1960-2013
- 50 Martin Hansson & Lars
Andersson (2014)
Oxygen Survey in the Baltic Sea
2014 - Extent of Anoxia and
Hypoxia 1960-2014
- 51 Karin Wesslander (2015)
Coastal eutrophication status
assessment using HEAT 1.0 (WFD
methodology) versus HEAT 3.0
(MSFD methodology) and
Development of an oxygen
consumption indicator
(Ej publicerad)
- 52 Örjan Bäck och Magnus Wenzer
(2015)
Mapping winter nutrient
concentrations in the OSPAR
maritime area using Diva
- 53 Martin Hansson & Lars
Andersson (2015)
Oxygen Survey in the Baltic Sea
2015 - Extent of Anoxia and
Hypoxia 1960-2015 & The major
inflow in December 2014
- 54 Karin Wesslander (2016)
Swedish National Report on
Eutrophication Status in the
Skagerrak, Kattegat and the
Sound OSPAR ASSESSMENT 2016
(Ej publicerad)
- 55 Iréne Wåhlström, Kari Eilola, Moa
Edman, Elin Almroth-Rosell
(2016)
Evaluation of open sea boundary
conditions for the coastal zone. A
model study in the northern part
of the Baltic Proper.
(Ej publicerad)
- 56 Christian Dieterich, Magnus
Hieronymus, Helén Andersson
(2016)
Extreme Sea Levels in the Baltic
Sea, Kattegat and Skagerrak
under Climate Change Scenarios
(Ej publicerad)
- 57 Del A: Jens Fölster (SLU), Stina
Drakare (SLU), Lars Sonesten
(SLU)
Del B: Karin Wesslander (SMHI),
Lena Viktorsson (SMHI), Örjan
Bäck (SMHI), Martin Hansson
(SMHI), Ann-Turi Skjevik (SMHI)
(2017)
Förslag till plan för revidering av
fysikalisk-kemiska
bedömningsgrunder för
ekologisk status i sjöar,
vattendrag och kust. Del A: SJÖAR
OCH VATTENDRAG (SLU) Del B:
KUSTVATTEN (SMHI)

58 Martin Hansson & Lars
Andersson (2017)
Oxygen Survey in the Baltic Sea
2016 - Extent of Anoxia and
Hypoxia 1960-2016



Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 NORRKÖPING
Tel 011-495 80 00 Fax 011-495 80 01I

ISSN 0283-1112

