



Hanöbukten

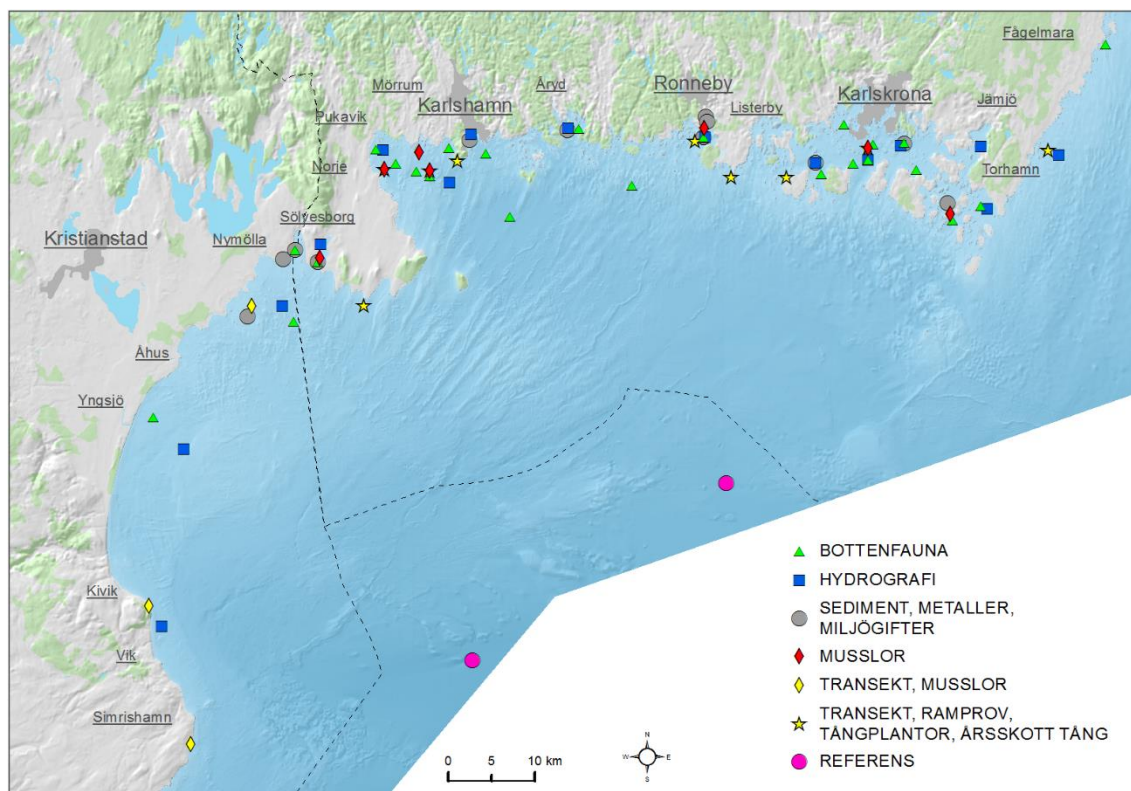
Undersökningar i kustvattnet 1990-2015

2016-05-10

Samordnad miljökontroll

Enligt miljöbalken ska företag och kommuner bedriva kontroll avseende den egna miljöfarliga verksamheten och undersöka dess effekter på omgivningen. Därutöver har kommunen och andra ett intresse av att övervaka miljön ur andra aspekter såsom planering, miljöövervakning, rekreation och fiskerier. För att få en heltäckande bild av situationen i Hanöbukten har ett gemensamt kontrollprogram framarbetats av Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten samt Blekingekustens vatten- och luftvårdsförbund. Syftet med undersökningarna som genomförs i Hanöbukten är att övervaka och klarlägga tillståndet samt att följa upp effekterna av utsläpp i respektive förbunds kustvatten. Dessutom skall resultaten kunna användas som underlag för planering av åtgärder för att förbättra miljön i Hanöbukten. Förbunden har för den senaste femårsperioden anlitat Medins Havs och Vattenkonsulter AB för att genomföra undersökningarna. Även Alcontral AB, Sveriges Vattenekologer AB, DHI och Tyréns AB har fungerat som underkonsulter. Varje år presenteras resultaten i en årsrapport som kan laddas ner från förbundens hemsidor: <http://www.vattenorganisationer.se/blekingekvlf/>, www.hanobukten.org samt <http://www.hanomiljo.se/>.

Sedan början av 1990-talet har provtagningar av vattenkemi (hydrografiska mätningar) och biologi skett på ett stort antal stationer i Hanöbukten (se karta nedan). Varje månad besöks olika stationer med regelbundna tidsintervall, vilket ger en möjlighet att upptäcka både negativa förändringar i miljön och mäta positiva effekter av genomförda åtgärder i vattenmiljön. Mätningar med långa tidserier bakåt i tiden är även viktigt för att på ett korrekt sätt kunna tolka mätresultaten.



Resultat från mätningar

Näringsämnen

Sedan 1990 syns en signifikant ökning av halten totalfosfor i ytvattnet vid flera av provtagningsstationerna i Hanöbukten. Framför allt gäller det stationer som ligger lite längre från kusten i västra Hanöbukten och i Pukaviksbukten men även stationerna som ligger lite mer kustnära utanför Karlskrona. Detta är samma ökande trend av totalfosfor som syns i andra mätstationer i egentliga Östersjön och i referensstationen i utsjön och beror troligen på att fosfor frigörs från sedimenten vid långvarig syrebrist. I Egentliga Östersjön har även halterna av fosfat ökat signifikant mellan 1970-1990. Därefter har fosfathalterna minskat fram



För provtagningarna används en trailerbar båt som kommer in i alla grunda vikar men som också fungerar i mer utsatta kustavsnitt.



De vattenkemiska provtagningarna görs med en s.k. Limnos-hämtare. Näringsämnen, syrgashalt, klorofyll m. m. analyseras och rapporteras sedan löpande under året.



Även tidskrävande inventeringar av tångsamhällena görs med hjälp av dykare. Då tittar man på tångens djuputbredning och samlar in tångruskor och alger som sedan också analyseras på laboratoriet. För dessa analyser används mikroskop som kan förstora upp till 400 gånger normal storlek och vågar som mäter med hög noggrannhet.



Utöver de undersökningarna som ingår i den samordnade recipientkontrollen utförs även fiskfysiologiska undersökningarna på tånglake. Undersökningarna har de senaste åren utförts av Toxicon AB på uppdrag av Södra Cell Mörrum och Stora Enso Nymölla.

till år 2000 för att sedan öka under det senaste årtiondet. Ökningen de senaste åren beror troligen på att sedimenten avgett fosfat vid låga syrgashalter (interna processer) och inte på belastningen från land. I mätstationerna i Hanöbukten syns dock ingen signifikant trend av fosfat-fosfor sedan 1990. När det gäller belastning av näringsämnen från de största vattendragen syns en ökning av fosfortransporten i Lyckebyån samt en minskning av fosfortransporten i Bräkneån.

Situationen för kväve ser något annorlunda ut. Halterna av oorganiskt kväve (DIN) har minskat sedan 1990 i några stationer bland annat i västra Hanöbukten och Pukaviksbukten. Även detta speglar situationen i Egentliga Östersjön där halterna oorganiskt kväve ökade signifikant mellan 1970-1990 för att därefter minska fram till 2011. Även vid referensstationen BPSHO5 visar data på en signifikant minskande trend av oorganiskt kväve sedan 1985. I en station i västra Hanöbukten syns även en minskning av totalkvävehalten sen 1990. Ingen signifikant trend vad gäller totalkväve kunde dock visas i mätserien från utsjöstationen. I södra egentliga Östersjön har totalkvävehalten ökat sedan 1980-talet.

Näringsämnen

De viktigaste näringsämnena i vatten är fosfor och kväve. Fosfor och kväve förekommer i vattnet dels som lösta joner och dels bundet till partiklar eller till mer eller mindre svårnedbrytbara organiska ämnen. Tillgången på näring bestämmer i hög grad vilken typ av djur och växtliv som utvecklas i olika vatten

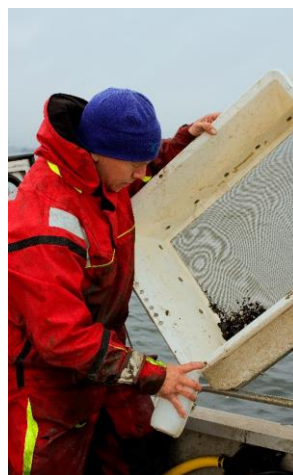
Totalkväve och totalfosfor mäter allt kväve respektive fosfor som finns i vattnet, både löst och bundet i partiklar och biomassa. Halterna varierar måttligt under året och både vinter- och sommarvärden ger ett mått på hur mycket som finns i systemet och fungerar därmed som ett mått på eutrofieringspåverkan.

Halten **löst oorganiskt kväve (nitrit + nitrat + ammonium, DIN)** och **löst oorganiskt fosfor (fosfat, DIP)** varierar mycket under året. Under växtperioden sjunker halterna snabbt till följd av att näringen tas upp av växtplankton och binds till biomassa. Under vinterperioden däremot, ökar halterna eftersom produktionen är låg, näringsämnen tillförs från land samt att uppblandning av näringsrikt djupvatten sker. Vintervärdena ger ett mått på den närsaltspool som finns tillgänglig för produktion och eutrofieringspåverkan.

Kisel tillförs kustvattnet framför allt genom sötvattenstillrinningen från land men även genom uppblandning av näringsrikt djupvatten. Stor del av växtalgerna består av kiselalger och kisel är därför viktigt för produktionen. Kisel förekommer i oorganisk form som silikat och är i denna form tillgänglig för produktionen. Halten varierar på liknande sätt som de övriga närsalterna med högst värden vintertid och nedgång i halterna i samband med vårbloomingen.

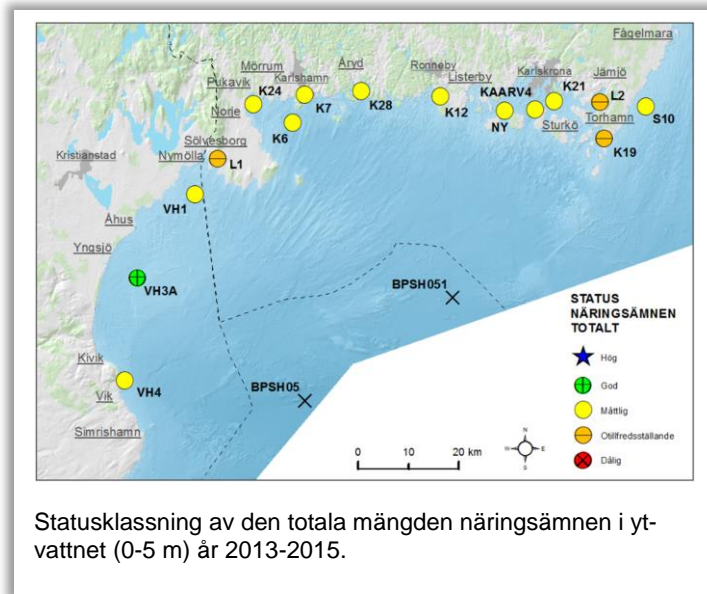


För att undersöka gifthanrikning i levande organismer i Hanöbukten analyseras metaller och organiska miljögifter i blåmusslor (*Mytilus edulis*). Detta har utförts mellan åren 1997-2005 samt år 2011 och 2014. Även anrikning av metaller och andra miljögifter i sediment i Hanöbukten har analyserats vid några tillfällen (1992, 1997, 2001, 2006 och 2013).



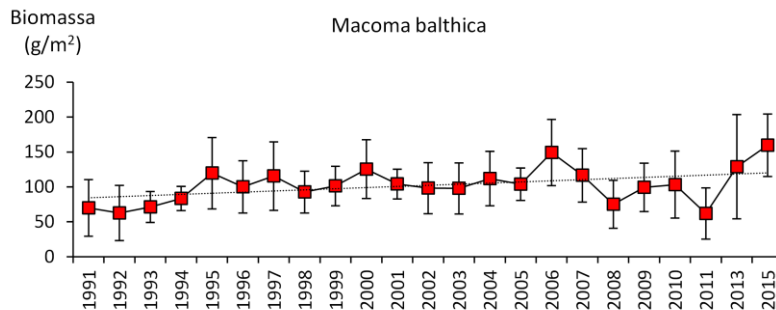
Den biologiska provtagningen sker under sommarhalvåret då djur från mjuka botten samlas in med en bottenhuggare. Huggaren gräver upp ett prov i sedimentet som sällas och sedan tas om hand på laboratoriet. Ytan som provtas är alltid densamma och därför blir resultaten mellan de olika stationerna jämförbara. Djuren som kommer med upp i proven är t. ex. östersjömussla, maskar av olika slag och kräftdjur.

Näringsstillståndet i kustvatten kan klassas utifrån en sammanvägning av statusklasserna baserat på vintervärdena av organisk kväve och fosfor samt sommarvärdena för totalkväve och totalfosfor. Den sammanvägda statusklassningen med avseende på näringsämnen är och har sedan 2007 då bedömningsgrunderna utkom, generellt varit måttlig till otillfredsställande. De senaste åren har även en station i västra Hanöbukten klassats med god status. Näringsituationen är långt från det uppsatta målet i EU:s ramdirektiv för vatten, det vill säga god kemisk och ekologisk status i alla vatten år 2015 men skiljer sig inte från hur det ser ut i övriga Egentliga Östersjön.



Statusklassning av den totala mängden näringsämnen i ytvattnet (0-5 m) år 2013-2015.

Från 1960-talet minskade halterna av kisel i Östersjön fram till början av 1990-talet. Därefter har kiselhalterna i Östersjön ökat. En trolig bidragande förklaring till den minskade kiselkoncentrationen i Östersjön var en ökad tillväxt av kiselalger under våren, stimulerad av ökad tillgång på kväve. Från 1990-talet minskade kvävetillgången vilket ledde till minskade kiselupptag under vårbloomingen och därmed en ökning av kiselkoncentrationerna. Även i Pukaviksbukten och utanför Karlskrona syns sedan 1990-talet en ökning av kiselkoncentrationerna i ytvattnet.



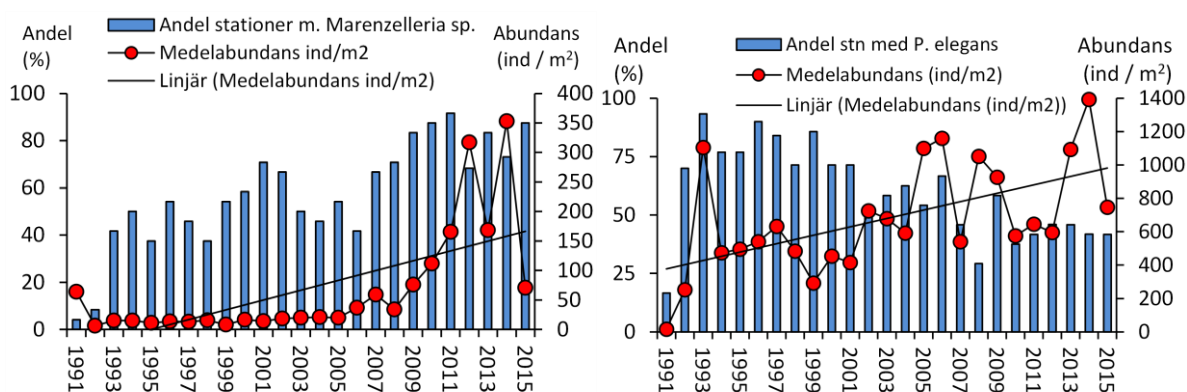
Medelvikt (g/m²) av östersjömussla, *Macoma balthica*, i området utanför Karlskrona 1991-2015. Felstaplar visar standardavvikelsen och trendlinjen visar en signifikant ökning av biomassan (p=0,03, linjär regression).

Biologiska och kemiska mätningar

Upprepade mätningar är viktigt för att kunna tolka och förstå förändringar i vattenkvaliteten. Det är även viktigt för att kunna se om och/eller hur stor effekt åtgärder medför. I Hanöbukten genomförs både biologiska och kemiska mätningar. Kemiska mätningar visar hur vattenkvaliteten är precis vid det faktiska mätillfället. Dock kan inte alla kemiska parametrar mätas och mätning kan inte göras hela tiden. Biologiska mätningar kan visa hur ekosystemet påverkats bakåt i tiden och kan visa på eventuella synergistiska effekter.

Den organiska halten i bottenarna har analyserats varje år sedan 1990 och på ackumulationsbottenar finns en signifikant minskande trend av medelvärdet av glödförlusten under denna period. På ett par stationer bland annat i Pukaviksbukten och utanför Karlskrona finns även en ökande trend av den organiska halten. Detta sammanfaller med en minskning av det bentiska kvalitetsindexet, BQI_m, (se faktaruta) vilket kan tyda på att bottenfaunan påverkats negativt av den ökade organiska belastningen på dessa stationer. Även biomassan av musslor ger en indikation på hur näringsituationen ser ut. I Karlskronaområdet finns en ökande trend av biomassan av östersjömusslan från 1991-2015, vilket också kan tyda på en ökad näringsbelastning i området.

Vissa näringsgynnade arter har ökat i Hanöbukten, t. ex. den förhållandevis nyetablerade havsborstmasken *Marenzelleria* sp. men även *Pygospio elegans* som också har setts öka i andra delar av Östersjön. Den föroreningståliga havsborstmasken *Hediste diversicolor* har minskat under samma period, vilket kan vara en följd av konkurrens med *Marenzelleria* sp..



Andel stationer i procent med förekomst av arten och medelabundans (antal individer/m²) för havsborstmaskarna *Marenzelleria* sp. (till vänster) och *Pygospio elegans* (till höger) i hela provtagningsområdet. Trendlinjen visar en signifikant ökning av abundansen för perioden 1991-2015.



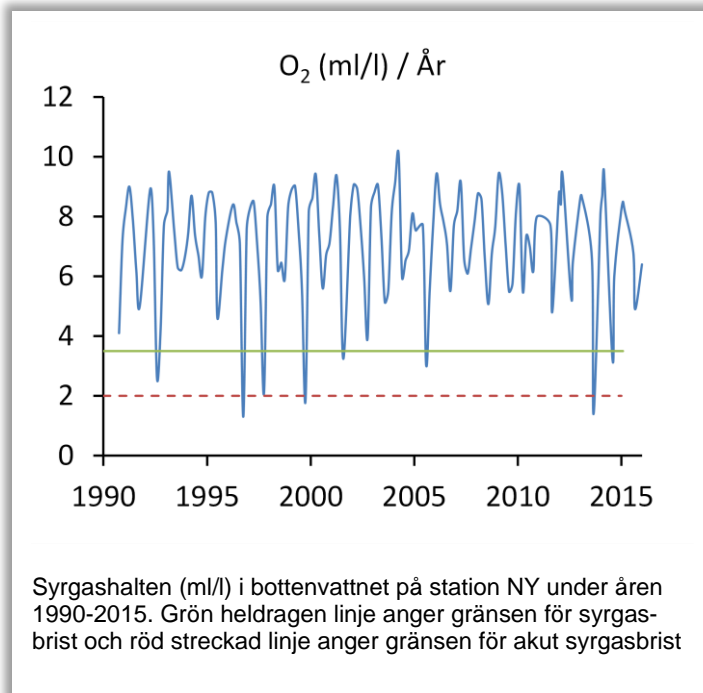
Havsborstmasken *Marenzelleria* sp. som ökat kraftigt sedan den hittades för första gången i södra Östersjön på 80-talet. Sedan dess har den ökat i mängd och spridits så långt upp som till Haparanda skärgård.

Benthic Quality Index (BQI)

Med utgångspunkt från ett antal kriterier hos bottenfaunan kan man dra slutsatser om påverkan av näringsämnen/organiskt material och påverkan av låga syrehalter i undersökningsområdet. I enlighet med bedömningsgrunderna i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter klassificeras statusen för bottenfaunan utifrån ett index, BQI (Benthic Quality Index), som är framtaget för mjuka bottenar. Indexet är baserat på artsammansättning (proportionen känsliga och toleranta arter), antal arter och antal individer (abundans). Indexet bygger på att dessa parametrar förändras vid ökad organisk belastning. Klassgränserna för BQI skiljer sig mellan vattentyperna längs kusten. Enligt dessa bedömningsgrunder klassificeras statusen för en hel vattenförekomst istället för en enskild provtagningspunkt. Data behövs från flera stationer, minst fem stationer. Ju fler stationer som provtas desto säkrare blir klassificeringen.

Syrgasförhållanden

Syresättningen i västra Hanöbukten och Blekinges kustvattenområde klassas som hög i alla provtagningsstationer. I området finns inga bottenar där normalt sett syrestagnation inträffar. Station NY i Karlskrona skärgård brukar oftast ha lägst syrehalt och sedan 1990 har syrehalten sjunkit till under 3,5 ml/l vid ett flertal tillfällen. Vid fyra tillfällen sedan 1990, har syrehalten sjunkit under 2,1 ml/l vilket innebär syrgasbrist för många stationära arter, t. ex. sandmussla och vitmärla (se faktaruta).



Känsliga arter

Det finns flera arter som är känsliga för låga syrgashalter i bottenarna, t. ex. sandmusslan *Mya arenaria*, havsborstmasken *Bylgides sarsi* och flera olika kräftdjur. Ett av de viktigaste känsliga kräftdjuren är vitmärlan *Monoporeia affinis*. Det är en art som funnits kvar i Svenska vatten sedan senaste istiden och kallas därför för en ishavrelikt. Den är kallvattensberoende och anses vara känslig för höga näringsämneshalter. Därför blir denna art en viktig indikator för ett välmående havsområde.



Vitmärlan, *Monoporeia affinis*.

Syre

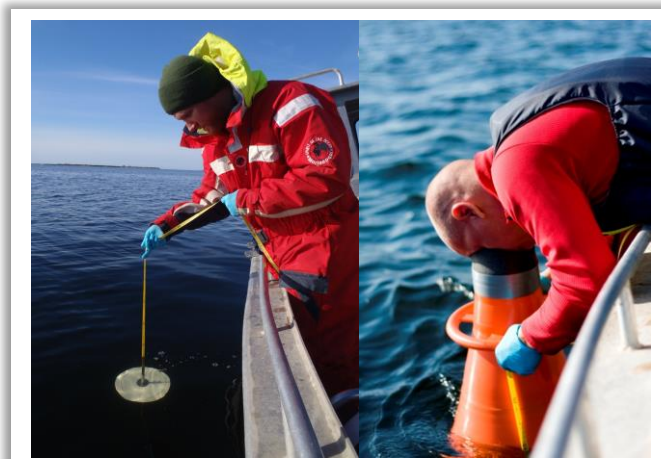
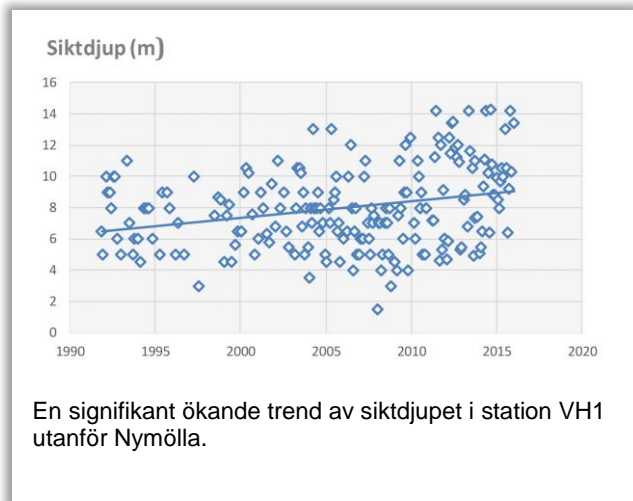
Liksom på land produceras syre i vatten genom växternas fotosyntes. Ett tillskott av syre sker också till ytvattnet genom inblandning av luftsyre. Speciellt effektiv är denna inblandning i vind och vågut-satta avsnitt längs kusten. Vattnets förmåga att lösa syre minskar med ökande temperatur och sommaren kan därför vara en kritisk period för syrekrävande arter. Konsumtion av syre sker genom djurens andning och genom mikroorganismernas nedbrytning av organiskt material. Särskilt känsliga områden i Östersjön är de stora djupen som påverkas av en skiktning mellan saltare (tyngre) bottenvattnet och sötare (lättare) ytvatten vilket oftast förhindrar ett utbyte mellan syrerikt ytvatten och syrefattigt bottenvattnet. Det förekommer även en skiktning beroende av temperatur, där det varmare ytvattnet ligger ovanpå det kallare bottenvattnet vilket också förhindrar ett utbyte av syre mellan skikten.

Bilden visar fixering av syre i vattenprov



Ljusförhållanden

Ljusförhållandena i vattenmassan påverkas av mängden växtplankton och grumling från landavrinning och från vågexponering. Statusen med avseende på siktdjup klassas i dagsläget som god till hög i västra Hanöbukten. Här syns även en ökande trend vad gäller siktdjupet sedan 1990-talet. I två av provpunkterna utanför Karlskrona syns däremot en minskning av siktdjupet sedan 1990. I dessa klassas statusen som otillfredsställande till måttlig i dagsläget. I övrigt har ingen förändring av siktdjupet skett och statusen klassas som måttlig till hög.



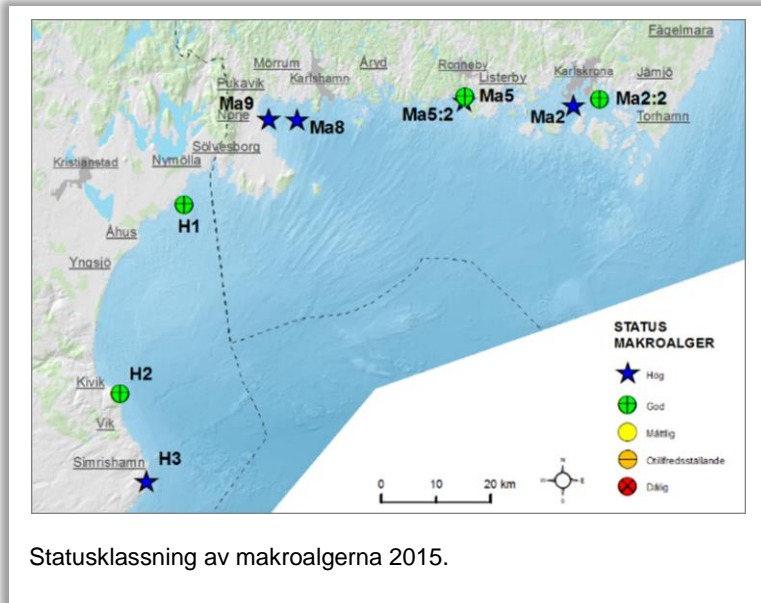
Siktdjupsmätning med s.k. secchi-skiva och vattenkikare.

Generellt visar statusklassningen på god status med avseende på klorofyllhalt i de stationer som ligger längre ut till havs och måttlig till otillfredsställande status på de kustnära mer skyddade stationerna. En minskning av klorofyllhalten syns i station K6 i Pukaviken. I övrigt syns inga trender i klorofyllhalten sedan 1990. Under de senaste åren har kraftiga planktonblomningar observerats vid enstaka tillfällen under augusti månad, senast under augusti 2015 (se faktaruta).

Cyanobakterien *Nodularia spumigena* kan bl.a. producera gift som kan orsaka leverskador och det finns flera dokumenterade fall där hundar dött. Symptomen kan vara illamående, kräkningar, diarré och eventuellt feber. Symptomen är likartade hos människa och husdjur, men skillnaden är att husdjur löper högre risk att få i sig större mängd, eftersom de inte bryr sig om vattnet att är grumligt eller luktar illa. De kan tvärtemot dras till sådant vatten.

Bild från provtagning i augusti 2016 då kraftig algblooming noterades längs hela västra Hanöbukten och Blekingekusten (överst) samt mikroskopbild med 200 x förstoring av cyanobakterien *Nodularia spumigena* (underst).





Makroalgernas utbredning tyder på en hög eller god status i de undersökta stationerna. Inga signifikanta trender har kunnat påvisas under undersökningsperioden 2003-2015 även om en viss ökning av djupaste tångplantan och en generellt ökad täckningsgrad har noterats i station Ma2, Getskär i Blekinge. Det förekommer signifikanta förändringar i individtäthet och biomassa för epifauna och i biomassa i ramproven i rödalgsbältet för en del stationer. Dock kan inget generellt mönster i förändring ses i området.



Miljögifter

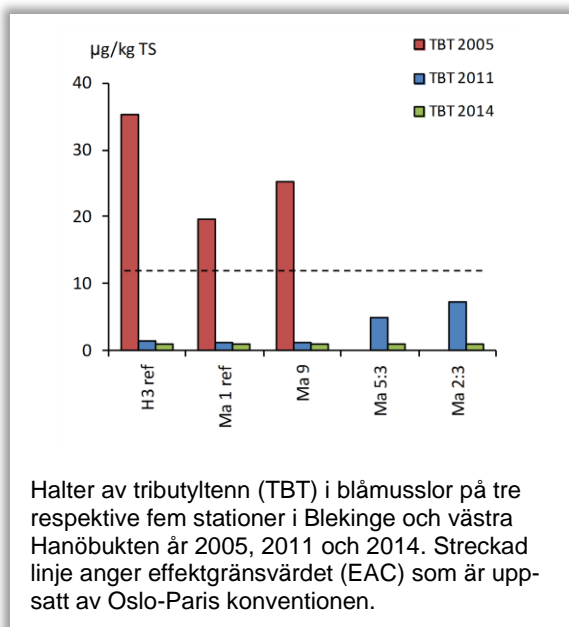
Vid den senaste undersökningen år 2014 klassades de uppmätta metallhalterna i blåmusslorna med ingen/obetydlig till liten avvikelse i huvuddelen av stationerna. I Sölvesborgsviken uppmättes dock 2014 en förhöjd halt av krom (tre till nio gånger högre än referenserna) och avvikelsen klassades som mycket stor. I Sölvesborgsviken har man tidigare även mätt upp förhöjda halter av bly i musslor men det ser dock ut att vara något nedåtgående sedan 1998. I station Ma9 i Pukaviksbukten där man tidigare konstaterat en tendens till ökning av nickel och zink syntes år 2014 inga förhöjda metallhalter och halterna av nickel år 2014. I Jordskär också i Pukaviksbukten syntes 2014 en markant ökning av blyhalten jämfört med 2005 och 2011 års resultat.

Jämfört med OSPAR:s effektgränsvärden låg de uppmätta halterna av organiska miljögifter i musslor 2014 betydligt lägre för samtliga ämnen där effektgränser finns uppsatta. Något förhöjda halter av PCB uppmättes i musslor från Ma 2:3 utanför Karlskrona och Ma 5:3 utanför Ronneby. För tributyltenn (TBT) visar de senaste mätningarna i musslor på lägre halter jämfört med 2005.

Resultaten från den senaste sedimentundersökningen visade att för kadmium, koppar, bly och zink avvek värdena mest och klassningen var tydlig till stor i flera stationer. Den station där metallhalterna, i relation till glödförlusten, avvek mest år 2013 jämfört med referensstationerna var KM (Karlshamnsfjärden). Vid denna station uppmättes mer än den dubbla halten jämfört med referenserna för flertalet av de undersökta metallerna. För kvicksilver uppmättes 25-28 gånger högre halt i station KM jämfört med referenserna. Vid station RY (Ronnebyfjärden) avvek framför allt kadmiumhalten jämfört med referenserna. Vid den senaste undersökningen 2013 uppmättes högre halter av flera metaller i framför allt stationerna TOST (S. Tosteberga), VALJ (yttre Valjeviken) och KM (Karlshamnsfjärden) än vid 2006 års undersökning. I L12(Sölvesborgsviken) uppmättes däremot något lägre halter för flera metaller jämfört med tidigare undersökningar.



I tre stationer har steroler, hartssyror och fettsyror analyserats i sedimentet. Dessa extraktivämnena kommer delvis från massaindustrin. Det saknas relevanta rikt- och jämförvärden för ämnena vilket innebär att en klassning inte går att göra. Fiskfysiologiska undersökningar på tånglake har. Resultaten från de fiskfysiologiska undersökningarna på tånglake som utförts i utsläppsområdet utanför Södra Cell Mörrum och Stora Enso Nymölla har inte visat på negativa hälsoeffekter eller störd fortplantning hos tånglakar fångade i recipienterna jämfört med tånglakar från referenslokalerna.



Samlad bedömning

Sammantaget visar inte de olika undersökningarna i Hanöbukten samordnade recipientkontroll på någon entydig bild av miljösituationen. Resultaten från de hydrografiska undersökningarna visar på måttlig till otillfredsställande status vad gäller näringsämnespåverkan med ökande fosforhalter vilket liknar bilden från övriga områden i Östersjön. Bottenfaunaundersökningarna visar på en något bättre status men med sjunkande trend av BQI_m i vissa vikar vilket även har noterats i Kalmar läns kustområde. Undersökningarna av makroalger visar på en god till hög status vilket även tångsamhällena i de närliggande trendområdena visar. Miljögiftsundersökningarna visar generellt på låga halter med några undantag. Förhöjda halter av vissa metaller har mätts upp framför allt i Sölvesborgsviken och Pukaviksbukten och utanför Karlskrona och Ronneby har något förhöjda halter av PCB uppmätts.



Källor

- Engkvist, R., Nilsson, J., Tobiasson, S., Ingemansson, A. & Sjölin, A. 2006. Hanöbukten Kustvattenmiljö 2005. Blekingekustens Vattenvårdsförbund & Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten. Högskolan i Kalmar. Institutionen för Biologi och Miljövetenskap. Rapport 2006:3.
- Havsmiljöinstitutet, Havs- och Vattenmyndigheten & Naturvårdsverket. 2014. Havet 2013/2014.
- Havsmiljöinstitutet, Havs- och Vattenmyndigheten & Naturvårdsverket. Havet 2012. Om miljö tillståndet i svenska havsområden.
- Kotta, J., Orav, H. och Sandberg-Kilpi, E. 2001. Ecological consequence of the introduction of the polychaete *Marenzelleria cf. viridis* into a shallow-water biotope of the northern Baltic Sea. *Journal of Sea Research* 46: 273-280.
- Naturvårdsverket, 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon. Handbok 2007:4, bilaga B. Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon.



Medlemmar i Blekingekustens Vatten och Luftvårdsförbund

Blekinge Flygflottilj F17-EON Värmekraft Sverige AB-Landstinget Blekinge-Aarhus Karlshamn Sweden AB-Karlshamns Kommun-Karlskrona Kommun-Kockums AB-Lunds Stift egendomsnämnden-Olofströms kommun-Ronneby Kommun-Marinbasen-Södra Cell Mörrum-Sölvesborgs Kommun-Tarkett AB-TitanX-Volvo Car Corporation-Trafikverket-Mörrumsåns Vattenvårdsförbund-Bräkneåns Vattenvårdsförbund-Ronnebyåns Vattenvårdsförbund-Lyckebyåns Vattenvårdsförbund-Lyckeby Starch AB-Svenska Sydkustfiskarnas Centralförbund-Sportfiskarna-Sveaskog Naturupplevelse AB-WSP-Group Karlskrona-Blekinge Offshore AB-Eriksbergs Vilt och Natur AB-Region Blekinge-Länsstyrelsen i Blekinge-Arbets- & Miljömedicin - Skåne

Medlemmar i Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten

Bromölla kommun-Hässleholms kommun-Kristianstads kommun-Osby kommun-Ö Göringe kommun-Tomelilla kommun-Simrishamns kommun-Kiviks musterier AB-Stora Enso Nymölla AB-Åhus Hamn och Stuveria AB-Skråbeåns vattenvårdskommitté-Kommittén för samordnad kontroll av Helge å-Södra skånska regementet-Österlens vattenvårdsförbund

