

# SÅ MÅR HAVET 2015 / 2016

## KATTEGATT

- **Övergödning:** Tillförseln och halterna av kväve samt koncentrationen av klorofyll har tydligt minskat i Västerhavet sedan 1990-talet, vilket tyder på att åtgärder börjat ge resultat. I Kattegatts utsjövatten är statusen enligt vattendirektivet god till hög både i vattenmassan och vid botten. Vid kusten är statusen generellt god, men bättre än i de södra delarna (Halland och Öresund). Statusen för bottenlevande djur vid kusten har förbättrats under senare år förutom vid Laholmsbukten i Halland där dålig status råder idag.
- **Miljögifter:** Halten av kvicksilver i torsk från Kattegatt visar en ökande tendens och ligger idag över det föreslagna gränsvärdet för rovdjur i naturen. Halterna av dioxiner i sill har minskat sedan 1990 och ligger under gränsvärdet för humankonsumtion. Statusen för organiska tennföreningar, TBT, är måttlig i hamnar men god i referensområden.
- **Fiske:** Torskbeståndet i det fredade området i Kattegatt visar en svag tendens att öka, även om bedömningarna är osäkra. Det enda välmående beståndet av torsk i svenska vatten återfinns i Öresund där trålförbud rått sedan 1930-talet. Återväxten av den hotade ålen är fortsatt svag i hela Nordsjöområdet, men en försiktig ökning ses under senare år på flera platser, annat i åarna Lagan och Viskan.

## EGENTLIGA ÖSTERSJÖN

- **Övergödning:** Tillståndet i det öppna vattnet har inte förbättrats nämnvärt. Ytan av syrefria bottenar är nära tre gånger så stor som vid millennieskiftet. Totalhalterna av näringsämnen i ytvattnet är högre än i början av 1970-talet, men syresituationen och halterna av näringsämnen påverkas inte bara av övergödning utan också av interna processer i havet. På många håll har dock vattenkvaliteten i kustvattnet förbättrats genom åtgärder. Övervakningen av växtplankton visar på en förhöjd näringsnivå och måttlig ekologisk status enligt vattendirektivet i en majoritet av de klassade kustområdena, medan djursamhällen och vegetation på bottenarna i många fall indikerar god status. Inflödet av salt, syrerikt vatten från Skagerrak verkar tyvärr inte ha haft någon långvarig positiv effekt i Egentliga Östersjön.
- **Miljögifter:** Halterna av miljögifter är generellt högre i Egentliga Östersjön än i Västerhavet. Flera klassiska miljögifter minskar dock i Östersjöns organismer. PCB, DDT och bly har minskat dramatiskt sedan 1970- och 80-talet och avtar fortfarande varje år. Kviksilver minskar i strömming och tånglake, men ökar i torsk och abborre där de också överskrider det föreslagna gränsvärdet för rovdjur i naturen. I sedimenten är halterna av metaller höga i norr, medan halterna av ett flertal organiska miljögifter är höga både i norr och söder. En stor mängd främmande ämnen når Östersjön varje år. Flera av dem har potential att allvarigt påverka djur, människor och ekosystem. En positiv nyhet är att vi sedan 2005 sett ett trendbrott med minskade halter av några flamskyddsmedel och perfluorerade ämnen, eftersom de börjat fasas ut ur samhället.
- **Fiske:** Tillståndet för torskbeståndet, som numera är koncentrerat till södra Östersjön, har återigen försämrats. Det östra beståndet bedöms ha minskat abrupt mellan 2011 och 2014. Även skarpsillen, som numera är koncentrerad till norra delarna av Östersjön, minskar. Bestånden av strömming ökar däremot. Vid kusten syns en minskning av karpfiskar och tånglake. Bestånden av abborre och gös visar olika utveckling beroende på område, men är överlag stabila. I Kvädöfjärden, som undersökts sedan 1960-talet, fortsätter abborren att öka. Studier visar dock på dålig återväxt av ung fisk främst i ytterskärgården. Beståndsutvecklingen för gädda är osäker, men tillgängliga data tyder på en försämring i ytterskärgården.



## SKAGERRAK 🐦

- ⦿ **Övergödning:** I Skagerraks utsjövatten är statusen generellt hög både i vattenmassan och vid botten. Däremot är situationen mer varierande vid kusten. Statusen i vattenmassan är generellt god och siktdjupet ökar, men bottenlevande djur uppvisar måttlig status i många områden i södra Bohuslän. Den höga förekomsten av fintrådiga algmattor har inte minskat, och i södra Bohuslän har stora förluster av ålgräsängar skett under de senaste tio åren.
- ⦿ **Miljögifter:** Koncentrationen av det perflourerade ämnet FOSA och arsenik i sill är högre i Västerhavet än i andra havsområden, och halterna av kvicksilver och kadmium i sedimentet visar en ökande tendens. Halter och effekter av förbjudna organiska tennföreningar, från båtbottnfärger minskar generellt, men status är fortfarande måttlig eller sämre i de flesta undersökta hamnar.
- ⦿ **Fiske:** Fisket anses vara ett av de allvarligaste problemen för den biologiska mångfalden i Västerhavet, och direkt eller indirekt bidragande till att 150 svenska arter, inklusive 20 fiskarter, idag är rödlistade. Överfiske av bland annat torsk anses också ha bidragit till vegetationsförändringar längs kusten. Torskbestånden i Nordsjön har dock ökat de senaste tio åren och närmar sig 1980-talets storlek. Nya undersökningar visar också att det fortfarande finns torsk som leker i många av Bohuslans fjordar, även om dessa lokala populationer idag är väldigt små.

## BOTTENVIKEN 🐦

- ⦿ **Övergödning:** Bottenviken är det svenska havsområde som är minst påverkat av övergödning. Totalfosforhalterna är låga och dessutom minskande sedan 1970-talet, samtidigt som syresituationen är god i djupvattnet. I de kustnära områdena är det sämre och var femte vattenförekomst uppvisar tecken på övergödning.
- ⦿ **Miljögifter:** Halterna av kvicksilver och bromerade flamskyddsmedel i strömming är högre än i övriga havsområden. Nivåerna verkar inte förändras mycket över tid, utom ett av flamskyddsmedlen som minskar. I likhet med flera andra havsområden har annars flera klassiska miljögifter minskat de senaste decennierna till följd av framgångsrika åtgärder.
- ⦿ **Fiske:** Situationen för vild lax har ljusnat sedan femton år till följd av fiskeregleringar och nu är uppvandringen och den naturliga återväxten god i flera oreglerade älvar. Bestånden av havsöring är däremot svaga bland annat till följd av bifångst i nät vid kusten, och vandringshinder i floder. Siklöjan har däremot starka bestånd, men dålig återväxt av unga fiskar under 2012 motiverar ändå försiktighet i fisketrycket. Fångsterna av abborre i provfiske är stabila eller ökande.

## BOTTENHAVET 🐦

- ⦿ **Övergödning:** I Bottenhavets utsjö har totalfosforhalterna ökat sedan 1970-talet samtidigt som syrehalten i djupvattnet minskat, vilket är en oönskad utveckling. I kustvattnen uppnår mindre än hälften av vattenförekomsterna god ekologisk status enligt vattendirektivets bedömningsgrunder. Bottenlevande djur och vegetationsklädda bottenar uppvisar en bättre status och når god status eller högre.
- ⦿ **Miljögifter:** Flera av de klassiska miljögifterna som PCB, DDT, HCH och HCB har minskat i fisk under de senaste decennierna. Halterna av dioxin i fet fisk som strömming är dock fortfarande högre i Bottenhavet än i andra havsområden, men minskar glädjande nog och ligger nu under gränsvärdet för konsumtion. Rekommendationer om begränsat intag för vissa befolkningsgrupper är dock fortsatt nödvändiga. Hälsoläget och reproduktionsförmågan hos havsörnarna har långsiktigt förbättrats sedan 1970-talet men de senare åren har skadade ägg med höga koncentrationer av PCB och DDT åter påträffats i ett område vid norra Bottenhavskusten. Orsaken till de förhöjda miljögiftshalterna är i dagsläget oklar.
- ⦿ **Fiske:** Sikbestånden har minskat under en tjugoförårsperiod samtidigt som det är brist på äldre individer. För strömming ser situationen bättre ut med ett stort bestånd, ökande återväxt av unga fiskar, och långsiktigt hållbart fisketryck. Fångsterna av abborre i provfiske är nedåtgående längst i norr, men stabila eller ökande i de södra delarna.

# Havsmiljöns tillstånd

## ur miljömålsperspektiv

PER-OLAV MOKSNES, JAN ALBERTSSON, JOAKIM HANSEN, JONAS NILSSON & CARL ROLFF, HAVSMILJÖINSTITUTET

**Inom svenskt havsmiljöarbete är det övergripande målet att Sveriges havsområden ska uppnå ett gott miljötillstånd, där havets organismer är välmående och dess resurser nyttjas på ett uthålligt sätt. För att rätt förvaltningsåtgärder ska kunna genomföras krävs en riktig beskrivning av havets tillstånd, vilka störningar som finns och vad de beror på. De miljömål som riksdagen beslutat om är ett viktigt redskap i det arbetet.**

## ETT RIKT VÄXT- OCH DJURLIV



*”Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd.”*

■ Det svenska miljökvalitetsmålet Ett rikt växt- och djurliv har sin grund i FN:s konvention för biologisk mångfald där Sverige åtagit sig att bevara och nyttja den biologiska mångfalden på ett hållbart sätt. När det gäller havsmiljön stöds också målet av EU:s havsmiljö- och art- och habitatdirektiv samt konventionerna för skydd av Östersjön och Nordostatlanten. Trots att mycket görs för hejda förlusten av biologisk mångfald är det långt kvar för att uppnå miljömålet om ett rikt växt- och djurliv i svenska hav. Vid den senaste sammanställningen för EU:s art- och habitatdirektiv uppnåddes inte gynnsam bevarandestatus<sup>1</sup>. I Artdatabankens senaste rapport återfanns över 300 rödlistade arter i den marina miljön, vilket i jämförelse med andra svenska landskapstyper är en hög andel<sup>2</sup>.

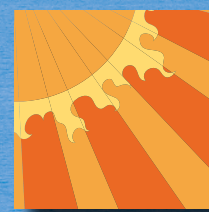
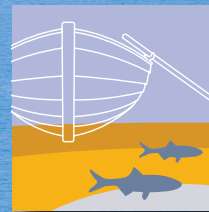
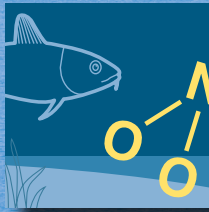
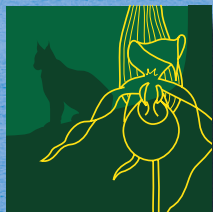
Den stora kunskapsbristen om havets organismer betyder tyvärr att långt fler arter kan vara hotade. Fiske och övergödning anses vara de största hoten mot biologisk mångfald, men också miljögifter, exploatering och invasiva, främmande arter utgör växande problem<sup>3</sup>.

### Fisket ett stort problem

Enligt Artdatabanken är fiske en bidragande orsak till tillståndet för ungefär hälften av de rödlistade marina arterna<sup>2</sup>. De flesta av dessa arter hotas av fiske med bottentrål där mjukbottenlevande arter som blötdjur, kräftdjur och koralldjur skadas fysiskt av trålborden eller indirekt genom uppslamningen av sediment. Det storskaliga havsfisket är också orsaken till att drygt 20 fiskarter rödlistats 2015<sup>2</sup>. Bland annat bedöms fortfarande svenska bestånd av torsk, kolja, långa

och hälleflundra vara hotade. Från och med 2015 är även kummel och klorocka rödlistade, där den senare bedöms vara starkt hotad. Fisket påverkar också däggdjur och fåglar negativt genom att de fastnar i redskapen och drunknar, vilket bland annat drabbar de rödlistade arterna tumlare, alffågel och tobisgrissla<sup>2</sup>.

Överfiske på stora rovfiskar har även påverkat näringskedjan, vilket anses ha bidragit till storskaliga förändringar i de svenska kustekosystemen. Bland annat har förekomsten av fintrådiga algmattor ökat och utbredningen av ålgräs minskat med över 60 procent i Bohuslän, med stora konsekvenser för den biologiska mångfalden i området<sup>3</sup>. Det kan därför ifrågasättas om fisket i Västerhavet och Östersjön idag bedrivs på ett sätt som är hållbart för den biologiska mångfalden.



Illustrationer: Tobias Flygare

**I detta avsnitt beskrivs miljötilståndet i svenska havsområden under de fem miljömål som är relevanta för havsmiljön. Beskrivningen är baserad på de senaste resultaten från miljöövervakningen samt på forskningslitteratur och vetenskapliga rapporter. Sammanställningen kan ge ett underlag till var och hur havsförvaltningen bör prioritera sitt åtgärdsarbete. För mer detaljerade redovisningar hänvisas till de enskilda artiklarna i rapporten.**

### Hot från främmande arter

Även invasiva, främmande arter kan påverka den biologiska mångfalden negativt genom ökad predation, konkurrens om plats och föda, eller genom att sprida sjukdomar och parasiter. Hittills har nästan 90 kända främmande arter påträffats i svenska hav. Några exempel är japansk sargassotång, rovvattenloppa, havsborstmaskar av släktet *Marenzelleria*, amerikansk kammanet, svartmunnad smörbult och japanskt jätteostrogon<sup>4</sup>. På senare år har även förekomsten av amerikansk hummer ökat i Bohuslän, och flera nya arter av krabbor har påträffats i Västerhavet och Östersjön<sup>5</sup>, möjligen som ett resultat av stigande vattentemperaturer. Även om allt fler främmande arter påträffas och etableras i svenska vatten har inga stora negativa ekologiska effekter på inhemska arter hittills kunnat påvisas, vilket bekräftas vid etableringen av till exempel japansk sargassotång och amerikansk kammanet.

### Positiva förändringar

Det finns också positiva förändringar i miljön. Populationerna av gråsäl, knubbsäl och vikare fortsätter att öka. Populationen av vikare är nu så stor att arten inte längre är rödlistad<sup>6</sup>. Häckningsframgången hos havsörnen ligger i de flesta områden på en nivå motsvarande den på 1950-talet, innan

miljögifter störde djurens fortplantning<sup>6,7</sup>. Det visar att det går att vända negativa trender med rätt åtgärder.

### Många åtgärder på gång

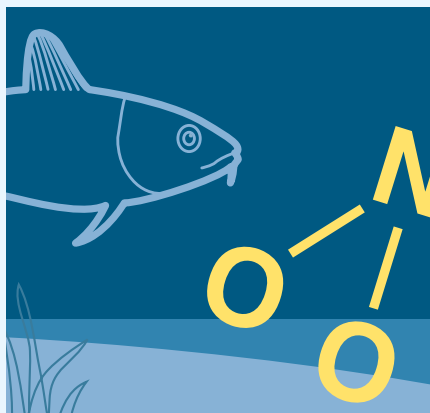
För att vända den negativa trenden för biologisk mångfald och underlätta möjligheterna att nå miljömålet har regeringen fastställt tio etappmål. Ett av de viktigaste etappmålen är att öka arealen av marina skyddsområden så att 10 procent av Sveriges marina områden inkluderas senast år 2020<sup>1</sup>. För att välja rätt områden att skydda måste dock kunskapen öka om biotoperna och arters utbredning i havet samt förståelsen om hur områden är biologiskt sammanlänkade. Det är också centralt att dessa områden får rätt skydd, till exempel restriktioner mot bottentrålning och annan verksamhet som skadar botten<sup>2</sup>. Ett annat viktigt delmål är att öka antalet åtgärdsprogram för hotade arter och naturtyper. Idag finns mycket få åtgärdsprogram för marina organismer, men flera är under framtagande, bland annat för ålgräsängar och musselbankar i Västerhavet, och för kransalger och kärllväxter i Östersjön<sup>3</sup>.

Som ett led i arbetet med att förbättra miljön i havet har Havs- och vattenmyndigheten tagit fram ett åtgärdsprogram för havsmiljön enligt havsmiljödirektivet som inkluderar 32 olika åtgärder. Bland de

åtgärder som har betydelse för den biologiska mångfalden i havet ingår bland annat att minska fisketrycket på viktiga bestånd, utveckla metoder för att kontrollera främmande arter samt att genomföra restaureringsåtgärder för ålgräs i Västerhavet<sup>8</sup>. 🐟

### REFERENSER

1. Naturvårdsverket 2016. [www.miljomal.se/sv/etappmalen/Biologisk-mangfald/](http://www.miljomal.se/sv/etappmalen/Biologisk-mangfald/).
2. Sandström J, Bjelke U, Carlberg T & Sundberg S. 2015. Tillstånd och trender för arter och deras livsmiljöer – rödlistade arter i Sverige 2015. ArtDatabanken Rapporterar 17.
3. Moksnes P-O, Belgrano A, Bergström U, Casini M, Gårdmark A, Hjelm J, Karlsson A, Nilsson J, Olsson J & Svedäng H. 2011. Överfiske – en miljöfarlig aktivitet: Orsaker till fiskbeståndens utarmning och dess konsekvenser i svenska hav. Rapport nr 2011:4. Havsmiljöinstitutet.
4. NOBANIS 2015. European Network on Invasive Alien Species. [www.nobanis.org](http://www.nobanis.org).
5. Havs och vattenmyndigheten 2016. [www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/arter/frammande-arter.html](http://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/arter/frammande-arter.html).
6. Havet 2015/2016. Sälpopulationer.
7. Havet 2015/2016. Havsörn.
8. Havs- och vattenmyndigheten 2015. God havsmiljö 2020. Marin strategi för Nordsjön och Östersjön. Del 4: Åtgärdsprogram för havsmiljön.



*”Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.”*

■ Östersjön påverkas sedan lång tid av övergödning genom förhöjd tillförsel av näringsämnen och miljömålet ingen övergödning är avlägset. Höga halter av näringsämnen, främst kväve och fosfor, orsakar ökad produktion av växtplankton och fintrådiga alger. När de sedimenterar och bryts ned förbrukas syre. De bottenarealer och vattenvolymer i Östersjön som nu är påverkade av syrebrist eller helt saknar syre, och därigenom också högre former av biologiskt liv, har aldrig varit större i modern tid. Bottniska viken är relativt svagt påverkad av övergödning och för Västerhavet är trenden generellt positiv. Vegetationen i Skagerraks grunda kustområden är dock fortfarande starkt påverkad.

## Långsam återhämtning

Östersjöns samlade näringsämnesbelastning från alla länder och källor har minskat betydligt genom åtgärder sedan maxbelastningen under det sena 1980-talet och bedöms idag vara tillbaka på 1960-talets nivå<sup>1</sup>. Näringstillförseln från svenska vattendrag till samtliga havsområden har sedan 1995 minskat något för totalkväve och totalfosfor medan belastningen av oorganisk fosfor har ökat något. Tillförseln av löst organiskt material har ökat i samtliga havsområden sedan 1995<sup>2</sup>. Trots minskad belastning av näringsämnen är det svårt att urskilja någon tydlig minskning av halterna i Östersjöns ytvatten<sup>3</sup>. Detta bör dock inte tolkas som att åtgärderna saknar effekt eftersom betydande förbättringar kan ses i många kustområden, exempelvis Stockholms innerskärgård<sup>4</sup>. Konsekventa och långsiktiga åtgärder för att minska

belastningen av kväve och fosfor är avgörande för att nå miljömålet.

## Orgelbundet utbyte av bottenvatten

En orsak till att det är svårt se resultat av åtgärder är att vattnet i Egentliga Östersjön har mycket lång omsättningstid, mer än 30 år<sup>5</sup>. Sedimenten och bottenvattnet har också genom långvarig övergödning blivit rika på organiskt material som förbrukar stora mängder syre när det bryts ned av bakterier. Syrebrist ökar dramatiskt frisättningen av fosfor från sedimenten men påverkar också andra bakteriella processer som avlägsnar växttillgängligt kväve från vattnet (denitrifikation).

Syre kan bara tillföras djupvattnet genom inbrott av kallt, salt och syrerikt vatten från Västerhavet. Genom sin höga densitet ”rinner det in” under äldre syrefattigt vatten och tränger bort det. Stora inflöden av sådant vatten sker sporadiskt under vinterhalvåret vid västliga stormar. Sedan 1983 har inflöden minskat från cirka 5 – 7 per decennium till endast ett<sup>6</sup>. Östersjön har därför under de senaste 30 åren genomgått cirka tioåriga cykler med omfattande syrebrist. Det stora inflödet 2014/15 medförde en mindre förbättring, men det salta, syrerika vattnet nådde inte hela Östersjöns botten och syret har nu förbrukats. Cirka 45 procent av bottenarealen i Egentliga Östersjön, Finska viken och Rigabukten täcks idag av syrefattigt eller syrefritt vatten<sup>7</sup>. Cyklerna av syrebrist får näringshalterna i djupvattnet att variera drastiskt i likartade cykler, som med viss eftersläpning avspeglas i ytvattnet.

Halterna av näringsämnen påverkas

också av andra omfattande processer som pågår i havet. Cyanobakterierna överför kvävgas som är löst i vattnet, men otillgängligt för växter, till produktionstillgängligt kväve (kvävefixering), medan denitrifikation återför stora mängder produktionstillgängligt kväve till kvävgas.

## Oklara trender i näringshalter

Ytvattnets halter av totalfosfor och totalkväve ökade i så gott som alla havsområden fram till början av 1990-talet, sannolikt till följd av tillförseln av näringsämnen från land. Halterna av totalfosfor och oorganisk fosfor minskade sedan generellt under 1990-talet för att åter öka från millennieskiftet. Totalkvävehalterna har sedan 1990-talet varit relativt oförändrade i Bottniska viken och Egentliga Östersjön medan de minskat i Västerhavet. Halten av oorganiskt kväve ökade fram till 1990-talet och har sedan dess minskat något i Egentliga Östersjön, men har i övriga bassänger ingen tydlig trend<sup>3</sup>. Fosfatrika vatten från Egentliga Östersjön har sannolikt transporterats in till Bottenhavet och kan ha förändrat förutsättningarna för vårbloomingen, samtidigt som bottenvattnets syrehalt minskat, möjligen till följd av ökad bakteriell syreförbrukning<sup>8,9</sup>. Variationer i näringsämneshalter innanför Öresund och Bälten har under de senaste 30 åren påverkats starkt av inflöden, eller uteblivna inflöden, och även andra syreberoende processer.

## Påverkan på plankton, vegetation och botten djur

Ökad förekomst av växtplankton är en

konsekvens av övergödning. Enligt vattendirektivets bedömningsgrunder för klorofyll och växtplanktons biovolym visar växtplankton idag måttlig till god status i Bottniska viken och Egentliga Östersjön, medan den i Västerhavet är god till hög. I Bottenhavet ökade halten av klorofyll men inte biovolymen av växtplankton. En tänkbar förklaring kan vara att tillgången på ljus minskat genom att belastningen av organiskt material ökat<sup>10</sup>. Mer organiskt material kan också leda till högre biomassa av bakterier i vattenmassan, men under de senaste 15 åren ses ökande trender av bakterieplankton och tillväxt endast vid två av nio stationer i Bottniska viken<sup>11</sup>. I Egentliga Östersjön har inga dramatiska förändringar skett i klorofyllhalt eller växtplanktonvolym<sup>10</sup> och i Västerhavet är trenderna för klorofyll avtagande både i utsjö och kust. Förekomsten av kvävefixerande cyanobakterier i Egentliga Östersjön har inte någon statistiskt påvisbar trend. Om blomningar av cyanobakterier ökar eller inte diskuteras livligt, men inget entydigt resultat har framkommit<sup>12,13,14</sup>.

Tillståndet för de nationellt övervakade vegetationsklädda bottenarna i Östersjön och Västerhavet är jämförelsevis gott, utan dramatiska förändringar de senaste åren<sup>15</sup>.

Blåstångens djuputbredning visar tendens till att minska något längs Höga kusten och Gotland, medan den ökat något i Asköområdet sedan mitten på 1990-talet. Tångens djuputbredning påverkas av mängden ljus, där grumligare vatten och påväxt av fintrådiga alger kan ge sämre förutsättningar. Detsamma gäller vegetationssamhället på grunda mjukbottnar där tillgängliga data visar på en förändring under de senaste decennierna, med exempelvis minskande förekomst av kransalger och småväxta, ljuskrävande arter<sup>16</sup>. I Skagerraks grunda kustområden är förekomsten av fintrådiga algmattor fortfarande mycket hög<sup>17</sup> och nya inventeringar av ålgräsängar visar på stora förluster i södra Bohuslän<sup>18</sup>. Förändringen

i grunda kustområdets bottenvegetation verkar inte enbart påverkas av övergödning, utan också av andra förändringar i kustmiljön såsom minskad förekomst av rovfiskar<sup>19</sup>.

Tillståndet för bottenlevande djur har förbättrats i Bottniska viken och har nu generellt sett god status. Förbättringen är störst i Bottenhavets kustområden. En viktig orsak är att förekomsten av den känsliga vitmärslan ökat. Förhållandet är det motsatta i Egentliga Östersjön där vitmärslans antal minskat på ett flertal djupa stationer, möjligen till följd av dåliga syreförhållanden. I Västerhavet är status för bottenfaunan generellt god i utsjön, men mer varierande vid kusten<sup>20</sup>. 🐟



Bottenvegetationen övervakas med hjälp av dykning. Ett tecken på övergödning är att snabbväxande alger breder ut sig. De kan försämra ljusförhållandena och hämma tillväxt av större vegetation som tång, tare och ålgräs.

Foto: Jerker Lokrantz/Azote

## REFERENSER

- Gustafsson, B.G. m.fl. 2012. *Reconstructing the development of Baltic Sea eutrophication 1850-2006*. *Ambio* 41:534-548.
- HAVET 2015/2016 *Belastning på havet*.
- HAVET 2015/2016 *Oceanografi*.
- Karlsson O.M. m.fl. 2010. *Indications of recovery from hypoxia in the inner Stockholm archipelago*. *Ambio* 39:486-495.
- Stigebrandt, A. & B.G. Gustafsson, 2003. *Response of the Baltic Sea to climate change - theory and observations*. *Journal of Sea Research* 49:243-256.
- Mohrholz, V. m.fl. 2015. *Fresh oxygen for the Baltic Sea - An exceptional saline inflow after a decade of stagnation*. *Journal of Marine Systems* 148: 152-166.
- HAVET 2015/2016 *Oceanografi fördjupning*.
- Rolf, C. & T. Elfving, 2015. *Increasing nitrogen limitation in the Bothnian Sea, potentially caused by inflow of phosphate-rich water from the Baltic Proper*. *Ambio* 44: 601-611.
- Panigrahi, S. m.fl. 2013. *Strong seasonal effect of moderate experimental warming on plankton respiration in a temperate estuarine plankton community*. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 135:269-279.
- HAVET 2015/2016 *Pelagial biologi/växtplankton*.
- HAVET 2015/2016 *Pelagial biologi/Bakterieplankton*.
- Hällfors, H. m.fl. 2013. *The northern Baltic Sea phytoplankton communities in 1903-1911 and 1993-2005: a comparison of historical and modern species data*. *Hydrobiologia* 707: 109-133.
- Kahru, M. & R. Elmgren 2014. *Multidecadal time series of satellite-detected accumulations of cyanobacteria in the Baltic Sea*. *Biogeosciences* 11: 3619-3633.
- Andersson, A. m.fl. 2015. *Key role of phosphorus and nitrogen in regulating cyanobacterial community composition in the northern Baltic Sea*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 164:161-171.
- HAVET 2015/2016 *Vegetationsklädda bottenar*.
- Pitkänen, H. m.fl. 2013. *Long-term changes in distribution and frequency of aquatic vascular plants and charophytes in an estuary in the Baltic Sea*. *Annales Botanici Fennici* 50 (Suppl. A): 1-54.
- Havs- och Vattenmyndigheten 2012. *God Havsmiljö 2012. Inledande bedömning av miljötillståndet och socioekonomisk analys*.
- Moksnes P-O m.fl. 2016. *Ekologisk restaurering och kompensation av ålgräs i Sverige: Ekologisk, juridisk och ekonomisk bakgrund*. Havs- och vattenmyndigheten. Rapport 2016:8.
- Östman m.fl. 2016. *Top-down control as important as nutrient enrichment for eutrophication effects in North Atlantic coastal ecosystems*. *Journal of Applied Ecology*. Early view online.
- HAVET 2015/2015 *Bottenfauna*.



*”Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrundsnivåerna.”*

■ Den första övervakningen av miljögifter i svenska havsområden påbörjades under sent 1960-tal och flera mätserier har därefter lagts till. Sedan de första mätningarna har halterna av tidiga miljögifter som de svårnedbrytbara klorerade ämnena PCB och DDT, samt bly, minskat dramatiskt i organismer i den marina miljön<sup>1</sup> tack vare ett framgångsrikt åtgärdsarbete. De minskade halterna av PCB och DDT har bidragit till en betydande återhämtning av bestånden av havsörn och säl<sup>2,3</sup>. Även om vi lyckats minska halterna av de flesta klassiska miljögifter ligger några fortfarande på höga nivåer, till exempel kvicksilver<sup>4</sup>. Dessutom är koncentrationerna av ett antal miljögifter höga i sedimenten<sup>4,5</sup>. Halterna av flera nya främmande ämnen ökar i den marina miljön<sup>1,4,6</sup> och det finns en risk för påverkan på organismer och ekosystemet från både klassiska och nya miljögifter<sup>1,2,3,7,8,9</sup>. Sammantaget visar resultaten från miljöövervakningen att vi ännu är långt från målet om en giftfri miljö.

## Dioxiner minskar

Halten av dioxin (TCDD-ekvivalenter) i de fiskätande sillgrisslorna i Egentliga Östersjön har minskat sedan provtagningens början 1969<sup>1,6</sup>. Halterna i strömming är högre i Bottenhavet än i övriga havsbassänger, men minskar för varje år. Trots låga koncentrationer av dioxiner i sill och strömming rekommenderar Livsmedelsverket fortsatt barn och kvinnor i fertil ålder att äta fet fisk från Östersjön högst tre gånger per år<sup>10</sup> eftersom dioxiner och andra miljögifter i fisken har flera negativa hälsoeffekter<sup>1,7</sup>.

## Kvicksilver över gränsvärdet

Bly, kadmium, kvicksilver och tennföreningar har utpekats som särskilt farliga efter-

som de kan orsaka ohälsa hos människor genom att påverka bland annat nervsystemet, fortplantning, njurar och skelett<sup>1,7</sup>. Sedan bly utfasats som tillsats i bensin har halterna i fisk sjunkit till långt under det föreslagna gränsvärdet<sup>1</sup>. Även kadmiumhalterna ligger under gränsvärdet<sup>1</sup>. Kvicksilver, som härstammar från fossila bränslen, elektronikprodukter, gamla utsläpp och naturlig lakning, uppvisar olika mönster i övervakningen. Halterna har minskat i sillgrissleägg, men ökat i torsk från både Östersjön och Västerhavet<sup>1</sup>. Kvicksilverhalten överskrider dessutom det föreslagna gränsvärdet för rovdjur i naturen i de flesta prover längs kusten, men är fortfarande långt under gränsvärdet för mänsklig konsumtion<sup>1,6</sup>. Övervakning av snäckor visar på en minskad påverkan på djuren från organiska tennföreningar i båtbottnfärg, sannolikt som en konsekvens av att användning av tennföreningarna sedan ett antal år förbjudits<sup>8</sup>.

## Trendbrott hos nya främmande ämnen

Några nya miljögifter har uppmärksamats på senare år på grund av deras utbredda användning samt miljö- och hälsoskadliga egenskaper. Perfluorerade ämnen har ökat påtagligt i strömming och sillgrissleägg sedan 1980-talet. Ämnena kan vara hormonstörande och har visat sig påverka både djurs och människans reproduktion negativt<sup>7</sup>. De perfluorerade ämnena används i flera vardagsprodukter som ytskiktbehandling och användes tidigare även i brandskum<sup>11</sup>. En positiv nyhet är att vi sedan 2005 sett ett trendbrott med minskade halter av det mycket svårnedbrytbara perfluorerade ämnet PFOS i sillgrissleägg<sup>1,6</sup>. Mindre långlivade men ändå miljöskadliga perfluorerade ämnen fortsätter

dock att öka i både sillgrissla och fisk<sup>1</sup>.

Halterna av flamskyddsmedel, som bland annat används i textil- och byggmaterial, har under de senaste decennierna ökat markant i vår miljö<sup>1,6</sup>. De kan orsaka nervskador och är hormonstörande<sup>1,7</sup>. Laboratoriestudier tyder på att de halter som uppmäts i naturen kan ge en bred påverkan på ekosystemet<sup>9</sup>. En positiv trend är dock att några tidigare välanvända flamskyddsmedel som nu fasas ut (exempelvis HBCDD) börjat minska i sillgrissleägg, fisk och blåmusslor på flera provtagningslokaler längs den svenska kusten<sup>1,6</sup>.

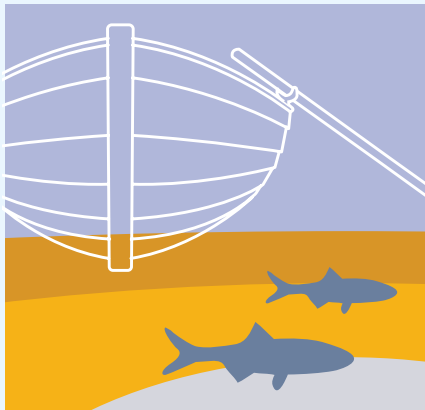
## Okända miljögifter och biomarkörer

Tusentals kemikalier sprids till naturen från vårt samhälle och nya tillkommer ständigt, vilket gör det omöjligt att övervaka alla. Biomarkörer används för att visa hälsostatus hos vissa djurgrupper. De kan ge varningssignaler om att okända eller ej övervakade miljöföroreningar, eller komplexa blandningar av föroreningar, påverkar organismer i vattenmiljön. En ökad nivå av flera biomarkörer i kustfisk vid flera stationer längs kusten tyder på att fisken kan vara påverkad av miljögifter<sup>12</sup>, men i dagsläget är orsakssambanden inte helt klarlagda. Tarmsår hos sälar kan också vara tecken på ohälsa orsakad av miljögifter<sup>3</sup>. Hos en av våra sälarter, gråsälen, ser vi dock en förbättrad hälsa sedan 2007. 🐻

## REFERENSER

1. Bignert A, m.fl. 2015. *Övervakning av metaller och organiska miljögifter i marin biota*, 2015. Naturhistoriska riksmuseet, 262 sid.
2. Havet 2015/2016. *Reproduktion hos havsörn*.
3. Havet 2015/2016. *Sälpopulationer och sälhälsa*.
4. Havet 2015/2016. *Miljögifter i sediment*.
5. Naturvårdsverket 1999. *Bedömningsgrunder för miljökvalitet: Kust och hav*, rapport 4914.
6. Havet 2015/2016. *Miljögifter i biota*.
7. Bergman Å m.fl. 2012. *State of the science of endocrine disrupting chemicals*. UNEP och WHO.
8. Havet 2015/2016. *Biologiska effekter av organiska tennföreningar*.
9. Bradshaw C m.fl. 2015. *Hexabromocyclododecane affects benthic-pelagic coupling in an experimental ecosystem*. Environ. Pollut. 206: 306–314.
10. Livsmedelsverkets kostråd *All fisk är inte nyttig*. [www.livsmedelsverket.se](http://www.livsmedelsverket.se).
11. Kemikalieinspektionen, [www.kemi.se](http://www.kemi.se).
12. Havet 2015/2016 *Kustfisk hälsa*.

# HAV I BALANS SAMT LEVAND E KUST OCH SKÄRGÅRD



*”Västerhavet och Östersjön ska ha en långsiktig hållbar produktionsförmåga och den biologiska mångfalden ska bevaras. Nyttjande av hav, kust och skärgård ska bedrivas så att en hållbar utveckling främjas. Särskilt värdefulla områden ska skyddas mot ingrepp och andra störningar.”*

■ Kust- och havsmiljön påverkas fortfarande negativt av allvarliga störningar som övergödning, miljögifter, överfiske och exploatering, vilket leder till en utarmning av viktiga livsmiljöer, resurser och kulturarv. Havs- och vattenmyndigheten visar i sin utvärdering från 2015 att ingen av de elva preciseringar av miljö kvalitetsmålet Hav i balans som regeringen fastställt har uppnåtts och kommer inte heller kunna nås med befintliga och beslutade styrmedel och åtgärder till 2020<sup>1</sup>. Ett arbete som bedöms ha stor betydelse för måluppfyllelsen är genomförandet av åtgärdsprogrammet för havsmiljön och vattenförvaltningens reviderade åtgärdsprogram, vilka båda påbörjas under 2016. Havs- och vattenmyndigheten gör dock bedömningen att dessa åtgärder i sig inte är tillräckliga, utan att det behövs ytterligare arbete för att nå miljö kvalitetsmålet. Exempel på detta är havsplanering och en gemensam fiskeripolitik inom EU.

## Långt kvar till god status

Vattenmyndigheternas senaste statusklassning från 2015 visar att 83 procent av kustvattenförekomsterna inte uppnår god ekologisk status och att ingen kustvattenförekomst uppnår god kemisk status i ytvatten<sup>2</sup>. En hög bakgrundshalt av kvicksilver är en huvudorsak till att ingen kustvattenförekomst uppnår god kemisk status.

## Utvärdering av ekosystemtjänster

Havet bidrar med många viktiga ekosystemtjänster och för att uppnå miljö kvalitetsmålet krävs god kunskap om dessa. Forskare vid svenska myndigheter bedömde under 2015 statusen för

ekosystemtjänster från svenska hav, samt utvärderade sambanden med mänsklig påverkan<sup>3</sup>. Ekosystemtjänster som bedömdes ha dålig status var upprätthållande av livsmiljöer, näringsvävar och livsmedelsförsörjning samt tillhandahållande av råvaror. Ekosystemtjänster som bedömdes ha god status var till exempel energiförsörjning och tillhandahållande av genetiska resurser. Bottniska viken har generellt en något bättre status avseende ekosystemtjänster än övriga havsområden, vilket beror på en mindre mänsklig påverkan på havsmiljön där.



Foto: Imphoto/Shutterstock

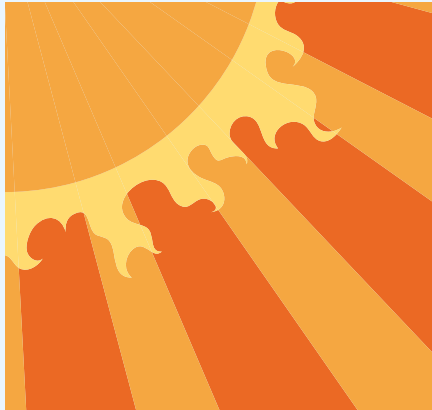
## Bättre förvaltning av kustnära miljöer

Grunda kustnära miljöer har ett högt ekologiskt värde. En kombination av hög näringsbelastning, förlust av stora rovfiskar och lokalt högt exploateringsstryck<sup>4,5</sup> påverkar dessa miljöer negativt, vilket kan få långtgående effekter på kustens ekosystem och ekosystemtjänster<sup>3</sup>. Baserat på vattenvegetationens artsammansättning har forskare bedömt att miljö tillståndet endast var tillfredställande i strax under hälften av cirka 350 undersökta vikar längs ostkusten<sup>6</sup>. I Bohuslän visar studier att nya förluster av ålgräsängar skett, vilket bland annat resulterat i försämrad vattenkvalitet

lokalt, då ålgräset inte längre stabiliserar sedimentet<sup>7</sup>. För att komma till rätta med dessa problem kommer det att krävas flera olika åtgärder som både reducerar näringsbelastningen till kusten och fisketrycket på kustnära rovfiskar. Därutöver behövs ökat områdesskydd och restaurering av viktiga marina miljöer i grunda kustområden<sup>4,7</sup>. Det kommer sannolikt också behövas ett starkare lagskydd för marina biotoper och en bättre planering av olika verksamheter i kusten<sup>7,8</sup>.

## REFERENSER

1. Havs- och vattenmyndigheten 2015. *Fördjupad utvärdering av de 16 miljö kvalitetsmålen*.
2. [www.viss.lansstyrelsen.se](http://www.viss.lansstyrelsen.se).
3. Bryhn A, Lindegård M, Bergström L, Bergström U. 2015. *Ekosystemtjänster från svenska hav. Status och påverkansfaktorer*. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2015:12.
4. Sundblad G, Bergström U. 2014. *Shoreline development and degradation of coastal fish reproduction habitats*. *Ambio* 43:1020-1028.
5. Moksnes P.-O, Belgrano A, Bergström U, Casini M, Gårdmark A, Hjelm J, Karlsson A, Nilsson J, Olsson J & Svedäng H. 2011. *Överfiske – en miljöfarlig aktivitet: Orsaker till fiskbeståndens utarmning och dess konsekvenser i svenska hav*. Rapport 2011:4. Havsmiljöinstitutet.
6. Berger R, S Fredriksson S (Ed.). 2015. *Skydda och värda våra viktiga vikar*. Länsstyrelsen i Kalmar län.
7. Moksnes P.-O, Gipperth L, Eriander L, Laas K, Cole S, Infantes E. 2016. *Ekologisk restaurering och kompensation av ålgräs i Sverige - Ekologisk, juridisk och ekonomisk bakgrund*. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:8, ISBN 978-91-87967-16-0
8. Sundblad G, Bergström U, Hansen J. 2014. *Värdefulla vikar behöver bättre skydd*. Svealands kustvattenförbund. Årsrapport 2014.



■ De svenska insatserna för att bidra till att uppfylla miljömålet begränsad klimatpåverkan bedöms otillräckliga med dagens beslutade åtgärder och styrmedel<sup>1</sup>. Detta miljömål är också beroende av internationell samverkan för att kunna uppfyllas. Även om många åtgärder görs nationellt och internationellt för att minska utsläppen av växthusgaser pekar bedömningar på att lufttemperaturen i regionen kring Sverige kommer att öka under innevarande sekel. Hur stor denna ökning blir beror på framgången i det globala arbetet med att minska utsläppen av växthusgaser, men även på den naturliga klimatvariationen<sup>1</sup>. Förändringar i temperatur, nederbörd och klimatrelaterad förurning till följd av att mer koldioxid löser sig i haven, kan sammantaget få komplexa och svåröverskådliga effekter på havsekosystemet<sup>2</sup>. Uppvärmningen leder också till en höjning av världshavens yta, med regionala variationer. I Östersjöregionen bedöms en höjning på runt 0,5–0,6 meter till detta sekels slut vara realistisk. Höjningen av havsnivån motverkas av landhöjningen, särskilt i norr, där nettot fortfarande kan bli negativt<sup>3</sup>. Havsnivåförändringarna medför fysiska förändringar i våg- och erosionsmönster som kan ha många olika effekter på kustekosystemen.

## Varmare och mindre salt

De senaste 25 åren kännetecknas av högre lufttemperaturer jämfört med föregående period<sup>4</sup> och vattnet har blivit något varmare sedan början av 1990-talet, med undantag för Bottniska viken<sup>5</sup>. Det finns också tecken som tyder på att Östersjön förändrats under senaste 30-årsperioden mot en tidigare start av sommarsäsongen och längre produktiv säsong<sup>6</sup>. Isutbredningen har minskat i Östersjöområdet sedan början av 1900-talet<sup>4</sup> och

*”Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig.*

*Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras.*

*Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås.”*

var under vintern 2014/2015 rekordlåg<sup>7</sup>. En kraftigt minskande tillgång på is kan på sikt hota populationerna av vikaresäl, som är beroende av is för framgångsrik fortplantning. Salthalten i Egentliga Östersjöns och Bottniska vikens ytvatten har minskat sedan 1970-talet<sup>8</sup>, vilket relaterar till förändringar i vattenbalansen som i sin tur påverkas av nederbördens mängd och mönster samt omfattningen av saltvatteninflöden från Västerhavet.

## Följder av förändrad nederbörd

Modellberäkningar förutsäger, med viss osäkerhet, att nederbörden kommer att öka under detta sekel. Därmed förväntas ålvtillrinningen öka, vilket kan orsaka minskad salthalt i hela Östersjön och delar av Västerhavet. Ökad tillrinning bedöms också öka transporten av näringsämnen och lösta organiska ämnen till havet<sup>9</sup>. Men de olika havsområdena påverkas troligen olika av detta, delvis på grund av naturliga skillnader mellan dem. I Egentliga Östersjön förväntas den växtplanktonbaserade delen av det fria vattnets produktion öka och riskerar att orsaka mer övergödning samt syrebrist vid bottarna. I Bottniska viken, vars älvar avvattnar stora skogs- och myrmarker, ökar tillförseln av löst organiskt material vilket snarare gynnar den bakteriebaserade delen av produktionen. Detta i kombination med högre temperatur kan leda till lägre syrehalter. I bägge fallen förväntas många följdefekter i näringsvävarna, men av olika slag. Ökat flöde av löst organiskt material från land via floder förväntas även att öka tillförseln av miljögifter, vilka lätt binder till organiskt material<sup>10</sup>.

## Ändrad utbredning hos organismer

Klimatprognoser har också använts för att bedöma hur den marina biodiversiteten

kan komma att förändras i världens havsområden fram till år 2100 vid olika klimatscenarier. Arters utbredningsområden kan förskjutas som följd av ändrad temperatur eller salthalt. En del arter klarar kanske inte förändringarna utan slås ut, medan andra anpassar sig<sup>9</sup>. Ett exempel på en pågående och troligen tempurrelaterad förändring är ökningen av några sydliga fiskarter som ansjovis, sardin och taggmakrill i Västerhavet och södra Östersjön, som har setts under de senaste decennierna<sup>10</sup>. De framtida effekterna som ett förändrat klimat kommer att ha på biodiversiteten beror emellertid av många faktorer och är svåra att förutsäga, särskilt för Östersjön<sup>2</sup>. 🐟

## REFERENSER

1. Naturvårdsverket. 2015. *Mål i sikte - Analys och bedömning av de 16 miljökvalitetsmålen i fördjupad utvärdering, volym 1*. NV Rapport 6662.
2. Viitasalo M, m.fl. 2015. *Environmental Impacts – Marine Ecosystems. I Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin*. The BACC II Author Team (Ed.). p. 363–380.
3. Grinsted A. 2015. *Projected change – Sea level. I Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin*. The BACC II Author Team (Ed.). p. 253–263. Springer, London.
4. Havet 2015/2016. *Meteorologi och hydrologi*.
5. Havet 2015/2016. *Oceanografi*.
6. Kahru M, m.fl. 2015. *Changing seasonality of the Baltic Sea*. Biogeosciences Discuss. 12: 18855–18882.
7. Havet 2015/2016. *Meteorologi, hydrologi och havsis – fördjupningsartikel*.
8. Andersson A, m.fl. 2015. *Projected future climate change and Baltic Sea ecosystem management*. Ambio 44, Suppl. 3: 345–356.
9. Molinos JG m.fl. 2015. *Climate velocity and the future global redistribution of marine biodiversity*. Nature climate change. Letters. Advance online publication. August 31th 2015.
10. Montero-Serra I m.fl. 2015. *Warming shelf seas drive the subtropicalization of European pelagic fish communities*. Global Change Biology 21: 144–153.