Svealands kustvattenvårdsförbund

2019

Den varma sommaren
Hur klart kan det bli?
Framgångsrecept från Björnöfjärden
Musselodlingar i Östersjön
Fokus på fisk

Svealandskusten

INNEHÅLL

Förord: Fler medlemskontakter och nya samarbeten ... **1**

Tillståndet i kustvattnet
– resultat från förbundets mätprogram ... **2**

Skärgården i ett varmare klimat
– kommer syresituationen försämras? ... **10**

Hur klart kan det bli? ... **13**

Mälaren – en sjö för miljoner ... **16**

Notiser ... **18**

Vegetation och rovfisk – viktiga för
ett välfungerande kustekosystem ... **20**

Fisk längs Svealandskusten ... **24**

Vattnet åter klart i Björnöfjärden
– ett framgångsrecept ... **27**

Kan musselodlingar minska
övergödningen i Östersjön? ... **30**

Resultat från karteringar, tabell ... **32**

Provtagningsprogram och karta ... **36**

Svealands kustvattenvårdsförbund

Svealandskusten 2019 ges ut av Svealands kustvattenvårdsförbund, en ideell medlemsstyrd förening som arbetar för renare vatten längs Svealands kust. Årsrapporten produceras av förbundets miljöanalysfunktion vid Stockholms universitet.

Produktion och redaktion: Jakob Walve, Institutionen för ekologi, miljö och botanik vid Stockholms universitet samt Carl Rolff, Annika Tidlund och Robert Kautsky, Stockholms universitets Östersjöcentrum.

Beställ rapporten:
Svealands kustvattenvårdsförbund
Box 381 45
100 64 Stockholm
www.skvvf.se eller www.svealandskusten.se

Grafisk form och original: Maria Lewander/Grön idé

Omslagsfoto: Joakim Odelberg

Tryck: Grafiska punkten, april 2019.
Tryckt i 3000 exemplar på FSC-märkt papper.

ISSN 2000-9240

ISBN 978-91-980325-7-4

Fler medlemskontakter och nya samarbeten

Under år 2018 har förbundet prioriterat medlemsbesök och haft lyckade kontaktombudsträffar. Vi har startat ett projekt angående att inventera behovet av flera tömningsstationer av toalettlatrin i gästhamnar. Vi har också tagit steg för ett nytt samarbete med Håll Sverige Rent för att få slut på nedskräpningen i våra sjöar och hav, något som inte är acceptabelt i den tid vi lever.

I denna rapport presenteras som vanligt de senaste resultaten från förbundets långsiktiga övervakning av vattenmiljön. Här presenteras också resultat från den miljöanalys som baseras på dessa och andra data. Vi vet nu bättre vad som styr hur klart vattnet är i olika delar i skärgården och hur syreförhållandena regleras i Stockholms innerskärgård, liksom hur den varma sommaren påverkade vattenmassans egenskaper.

Det är också alltmer tydligt att den försämring av vattenkvaliteten vi sett i delar av skärgården de senaste åren främst är orsakad av ökande fosforhalter i Östersjön och inte beror på lokala utsläpp. I flera områden har vattenkvaliteten ändå förbättrats tack vare insatta åtgärder, exempelvis i Björnöfjärden.

Det är viktigt att medlemskommunerna prioriterar att vidta åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten utifrån resultaten av våra mätningar och andra åtgärdsunderlag som tas fram. Jag vill poängtera att det är respektive kommun och verksamhetsutövare som i första hand äger frågan att genomföra åtgärder. Förbundet står för mätningar och olika typer av miljöanalys som underlag för våra medlemmar. Detta underlagsmaterial kommer förbundet fortsätta att förbättra i dialog med medlemmarna.

KJELL JANSSON
Förbundsordförande

Kjell Jansson bor i skärgården på Blidö. Femte generationen skärgårdsbo med tonårig son. Tidigare företagare i byggbranschen och kommunalråd. Numera riksdagsledamot. Har skärgård och golf som fritidsintressen.

Foto: Jonna Thomasson

Tillståndet i kustvattnet
– resultat från förbundets mätprogram

Jakob Walve & Carl Rolff, Miljöanalysfunktionen vid Stockholms universitet

Efter ett par somrar med kyligt väder kom juli 2018 med rekordvärme. I de djupaste fjärdarna var det även rekordsalt och syrefattigt, något som dock inte hade koppling till värmen utan till inflödande djupvatten från Östersjön. Fosforhalterna var fortsatt höga i Stockholms och Sörmlands mellersta och yttre delar. Ovanligt stora algmängder, mätt som klorofyll, förekom i juli i ett stråk från Stockholms norra skärgård ner till och längs hela Sörmlandskusten. Detta påverkade även siktdjupet och kvävehalterna i vattnet.

Ansamling av cyanobakterier bland tångruskor vid stranden. Detta är arten *Dolichospermum* (tidigare kallad *Anabaena*). Från Stora Tratten nära Finnhamn, nordväst om Möja den 12 juli 2018.

Foto: Jakob Walve

Under ett antal år har våra mätningar uppmärksammat hur inströmmande djupvatten från Östersjön påverkar de djupaste stora fjärdarna i skärgården. Djupvattnet i Östersjön är mycket salt och har låg syrehalt vilket ger effekter för bottenlevande djur och växter.

I Möja Söderfjärd och Kanholmsfjärden, som båda är över 100 meter djupa, strömmade det in extra mycket syrefattigt och salt djupvatten under sommaren 2018. I Möja Söderfjärd (S60b) nådde salthalten upp i 9,2 promille och i Kanholmsfjärden (S86) 9,0, vilket är en halv promille högre än tidigare högsta värde från 2016. Ute i Björkskärsfjärden (S58) ost om Möja, varifrån djupvattnet kommer, nådde salthalten hela 10 promille. Särskilt i Möja Söderfjärd var syreförhållandena 2018 mycket sämre än tidigare år. Det är en effekt av att det salta djupvatten som förs till dessa områden präglas av den låga syrehalten i Östersjöns djupvatten. Vintermätningar i Kanholmsfjärden visar att syrenivåerna normalt ökar under vinterns omblandning av vattnet, och vissa år bibehålls dessa högre syrenivåer då det inte flödar in så mycket nytt djupvatten.

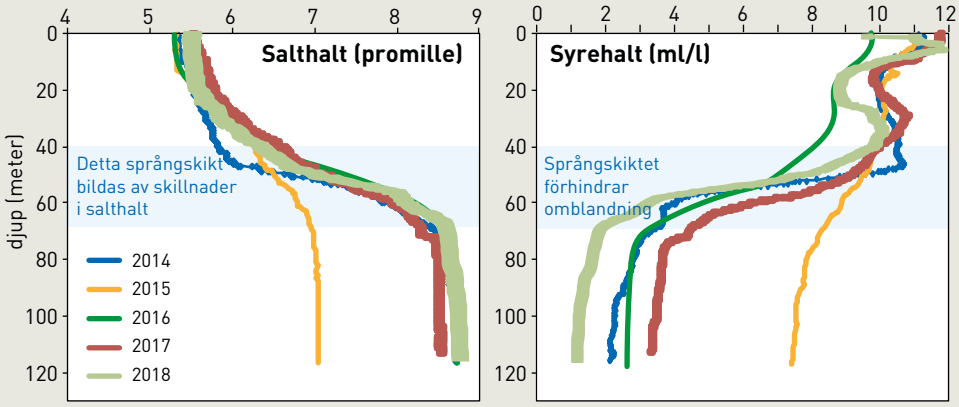
Trösklarna skyddar, men inte helt

Något längre söderut, i de nästan lika djupa Nämdöfjärden och Jungfrufjärden, är syrenivån högre, och här klarar sig djur normalt bra även på de djupaste bottnarna. Det syrefattigaste vattnet från Kanholmsfjärden verkar inte nå till dessa fjärdar på grund av trösklar med mindre djup. Uppblandning av djupvattnet med mer syrerikt vatten innan det når dessa fjärdar kan också bidra. Den lägre salthalten gör också att vattnet här inte blir lika kraftigt skiktat, vilket gör att det blandas om mer effektivt på vintern. Salthalten ökar dock ofta mellan juli- och augustiprovtagningarna vilket visar att djupvatten kontinuerligt strömmar norrifrån och bidrar till en försämring av syresituationen under sommaren. Syrenivån i Jungfrufjärdens djupvatten var under 2018 de lägsta som någonsin har uppmätts av förbundet. Resultatet visade på syrehalter som kan få negativa effekter på bottenlevande djur.

Rekordvarm juli gav varmt ytvatten

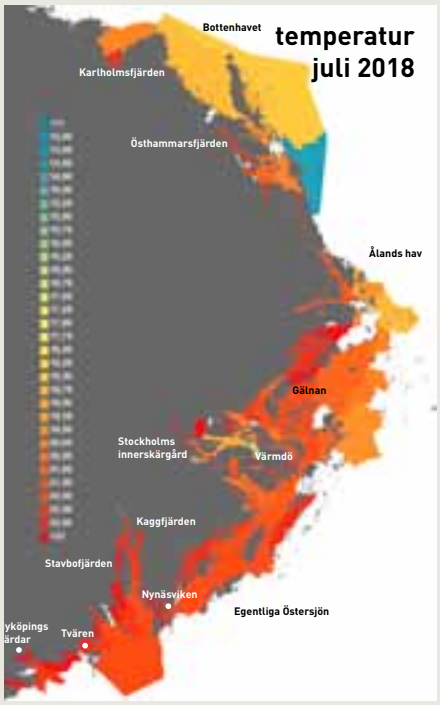
Efter en varm majmånad och sen en mer normal juni med kall midsommar kom en värmebölja att prägla juli. Temperaturerna i ytan vid juliprovtagningen var ofta omkring 23 grader, och i vissa vikar upp till 25 grader. Även på lite

SALT- OCH SYREHALT I MÖJA SÖDERFJÄRD

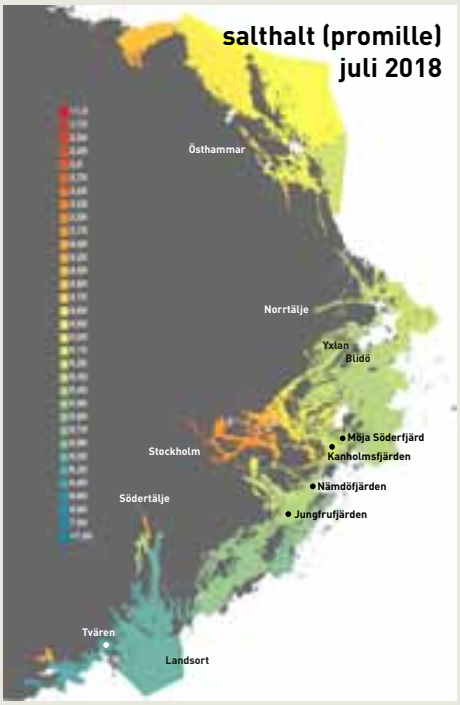


◄ Här visas djupprofiler av salt- och syrehalt i Möja Söderfjärd i juli de senaste fem åren. Rekordvärmen i juli avspeglar sig här i förhöjda temperaturer det översta 5-metersskiktet. Man ser också tydligt det salthaltssprångskikt som normalt ligger mellan 40 och 60 meters djup. Under 2015 bröts skiktningen tillfälligt upp och vattenmassan blandades om under vintern. Sedan dess har salt och syrefattigt djupvatten strömmat in från Egentliga Östersjön. Syrehalten i Möja Söderfjärds djupvatten var 2018 ovanligt låg och ogästvänlig för bottendjur.

TEMPERATUR



SALTHALT



◄ Den extrema värmen värmen i juli syns tydligt i temperaturkartan till vänster. Ytvattnet var över 20 grader i nästan hela skärgården, vilket är ovanligt. Salthalten var däremot helt normal.

Salthalten ger viktig information om vattnets ursprung. Den kan visa på om det är stor påverkan från tillrinnande sötvatten eller inblandning av vatten från särskilda djupskikt. Salthalten längs Svealandskusten följer ett ganska enkelt mönster med en tydlig nord-sydlig gradient i kombination med utsötade områden där större sötvattenutflöden mynnar. Ytvattnets salthalt har använts vid indelning av kusten i så kallade typområden som används vid bedömning av ekologisk status.

större djup, 10-25 meter, fanns på en del håll lite varmare vatten än normalt, vilket troligtvis var en effekt av den varma majmånaden.

Men vissa fjärdar avvek och hade snarare kallare vatten än normalt på dessa djup, till exempel den stora fjärden Tvären i Sörmlands skärgård. På 25-60 meters djup var det överlag kallare vatten än normalt i de flesta områden. Värmeböljan påverkade framförallt ytvattnet och de grunda bottnarna. I mitten av augusti hade ytvattentemperaturerna sjunkit och var mer normala för årstiden. Vid Sörmlandskusten betyder det ganska låga temperaturer då uppvällning av kallt bottenvatten ofta förekommer vid denna öppna kust.

Tydlig algblomning vid kusten

Kombinationen av varmt sommarväder, svaga vindar och hög solinstrålning i juli gav goda förutsättningar för tillväxt av cyanobakterier i vattenskiktet närmast ytan i områden med god tillgång på fosfor. På grund av det lugna vädret uppstod även ytansansamlingar. Både förbundets mätningar och satellitbilder visar på mycket alger i ett stråk från Yxlan i Stockholms norra skärgård ner mot Kanholmsfjärden i centrala skärgården och sen fortsatt ner längs hela kusten.

De mikroskopanalyser som förbundet gör på vissa stationer visar att släktet *Aphanizomenon* var ett dominerande inslag i Stockholms skärgård medan släktet *Dolichospermum* (tidigare kallat *Anabaena*) dominerade längs Södermanlandskusten. *Dolichospermum* förekom dock även i Stockholms skärgård och ytansamlingarna på bilderna härifrån är just sådana cyanobakterier. Detta var alltså inte den giftiga *Nodularia* som ofta kan driva in i stora mängder utifrån öppet hav.

Den stora mängden cyanobakterier påverkade inte bara klorofyllnivåerna utan minskade även siktdjupen och ökade, genom kvävefixeringen, totalkvävehalten tydligt.

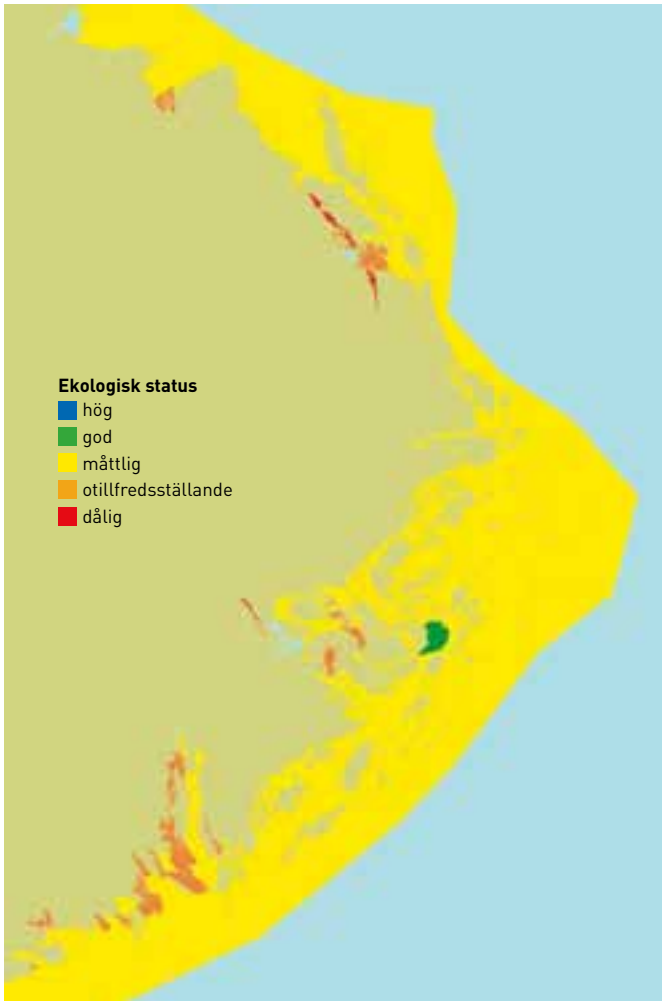
EKOLOGISK STATUS, 2007–2012

ENLIGT VATTENDIREKTIVET ska en officiell klassning av kustvattnets tillstånd, ekologiska status, genomföras var sjätte år. 2013 genomfördes den andra klassningen av kustvattnet och den omfattar perioden år 2007 till 2012.

Enligt vattendirektivet ska alla vatten ha en status som är minst god, det vill säga grön eller blå färg på kartan. I annat fall skall ett åtgärdsprogram upprättas. Klassning för de variabler som mäts av förbundet gjordes av förbundets miljöanalysfunktion på uppdrag av länsstyrelserna. Därefter har länsstyrelserna vägt samman förbundets klassningar med andra biologiska kvalitetsfaktorer, främst bottenfauna och makrofyter, vilka provtas i en del av vattenförekomsterna inom den regionala miljöövervakningen.

För de flesta av Svealands vattenförekomster har klorofyllhalten blivit avgörande för statusbedömningen, eftersom andra data saknas och fysikaliska och kemiska variabler inte kan sänka den övergripande statusen under måttlig status. I vissa fall har även bottenfauna och biovolym för växtplankton påverkat statusen. Detta gäller till exempel för Kanholmsfjärden, där den låga biovolymen växtplankton gjort att den klassats till god status.

Kartor och detaljerade underlag för statusklassningen finns tillgänglig genom VISS, Vatteninformationssystem Sverige, www.viss.lansstyrelsen.se.



Förbundets provtagningar görs två gånger per sommar vid närmare 200 platser längs Svealands kust. Samtliga provtagnings-stationer visas i tabeller och i en karta på rapportens sista sidor. Tidsserier från alla fjärdar finns också att se i samlade diagram på www.svealandskusten.se.

FOTO: JAKOB WALYE

FAKTA

Trender för större områden

På de följande sidorna finns diagram som visar förändringar över tid. Kartan nedan visar vilka kustvattenförekomster som grupperats för dessa diagram. Färgerna på kartan motsvarar färgerna på linjerna i diagrammen på de följande sidorna.

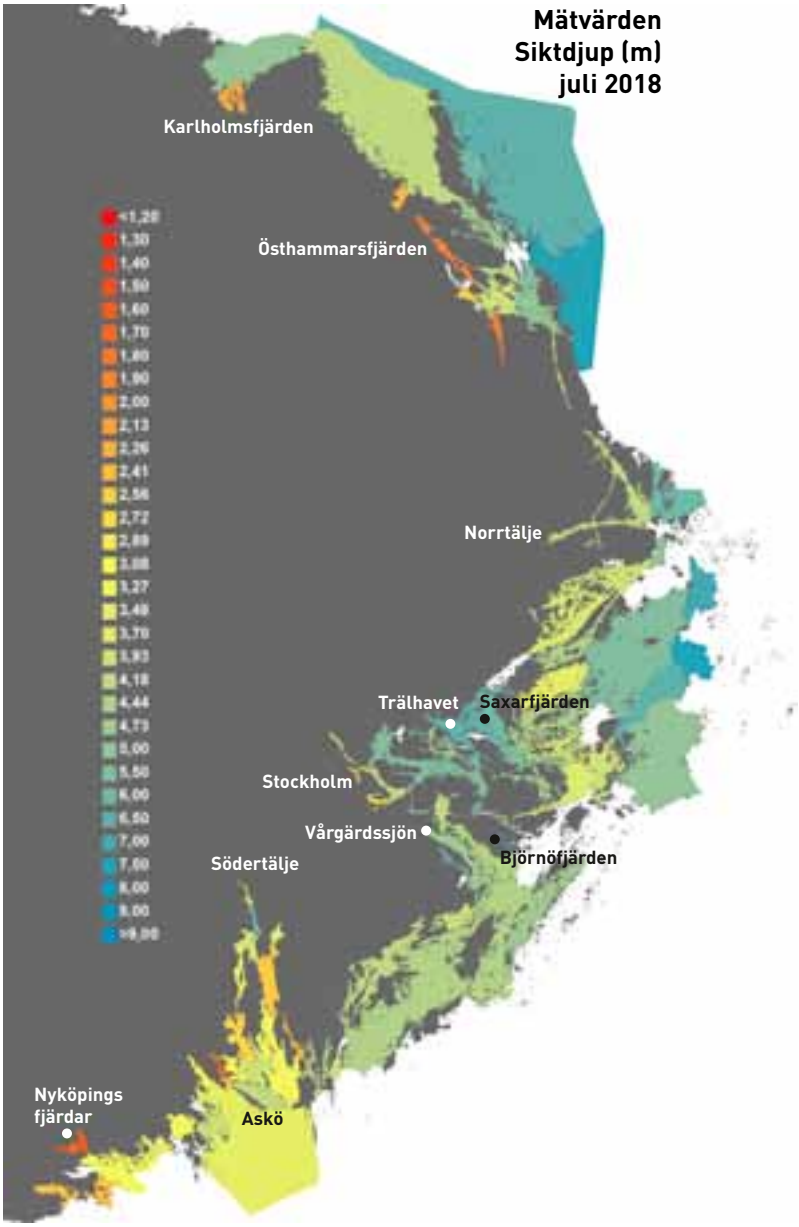
Diagrammen visar utvecklingen för större områden och har gjorts genom att den relativa förändringen i varje vattenförekomst vägts ihop till ett medelvärde för det större området. Detta gör att enstaka saknade eller avvikande värden i områden inte får så stor inverkan på resultatet. Resultaten visas som årsvisa medelvärden för juli och augusti. Detaljerade data redovisas i tabeller i slutet av rapporten.

SIKTDJUP

LÄNGS SÖDERMANLANDSKUSTEN VARIERAR ofta siktdjupet mycket mellan olika år. Orsaken är uppvällning, när ytvattnet förs bort från kusten och ersätts med kallt och klart djupvatten som ofta ger upp till nio meters siktdjup. I juli 2018 låg uppvärmt ytvatten kvar i området, och siktdjupet blev då ovanligt dåligt i samband med algblomningen som utvecklades längs kusten. I juli var siktdjupet bara drygt tre meter i fjärdarna närmast Sörmlandskusten och ovanligt dåligt även i delar av Stockholms norra och södra skärgård. I innerskärgården fortsätter dock trenden de senaste åren med en återgång till bättre siktdjup. Särskilt klart var det i juli speciellt i Trälhavet och Saxarfjärden, innanför området med algblomning.

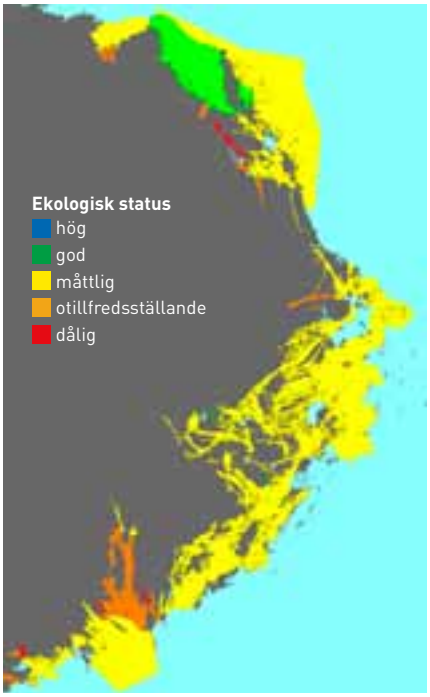
Grunda vikar har ofta grumligt vatten. Dels når näring från bottnarna lätt det produktiva ytskiktet vilket gynnar växtplankton, dels grumlas sediment lätt upp i vattenmassan när det blåser. Kustnära områden påverkas dessutom av tillrinnande vattendrag vilket går att läsa mer om i artikeln om humusämnen och lerpartiklars inverkan på siktdjupet på sidan 13.

I flera djupa och kraftigt skiktade vikar i inre skärgården kan vattnet dock bli mycket klart. Ett exempel är Vårgärdssjön, som hade hela 7,6 meters siktdjup i juli. En förklaring är att växtplankton redan tidigt på våren tömmer ytvattnet på näringsämnen och sedan tar med sig dessa när de sjunker till botten. Näring som frigörs vid nedbrytningen blir kvar i det stillastående bottenvattnet och ytvattnet blir klart och näringsfattigt på sommaren. En liknande fjärd är Björnöfjärden, där fosforhalterna även minskats genom åtgärder som binder upp fosfor i sedimenten i ett projekt som går att läsa om på sidan 27.

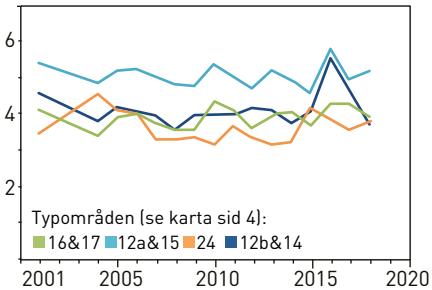


STATUSBEDÖMNING OCH TRENDER

Ekologisk status
Siktdjup 2013–2018

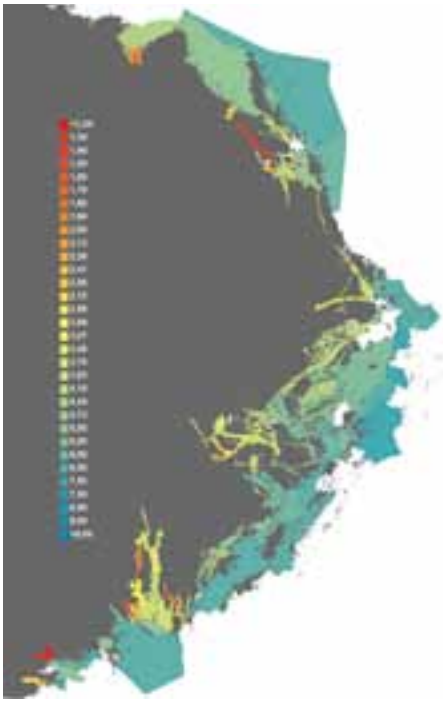


Siktdjup 2001–2018 (m)



▲ Sörmlandskusten (12b &14) har haft stora variationer i siktdjup, med uppvällning av klart vatten vissa år och algblomning och grumligt vatten under andra år. I statusklassningen som görs var sjätte år vägs alla mätningar samman. Det gör att ett enstaka år inte ger så stort utslag.

Siktdjup 2013–2018

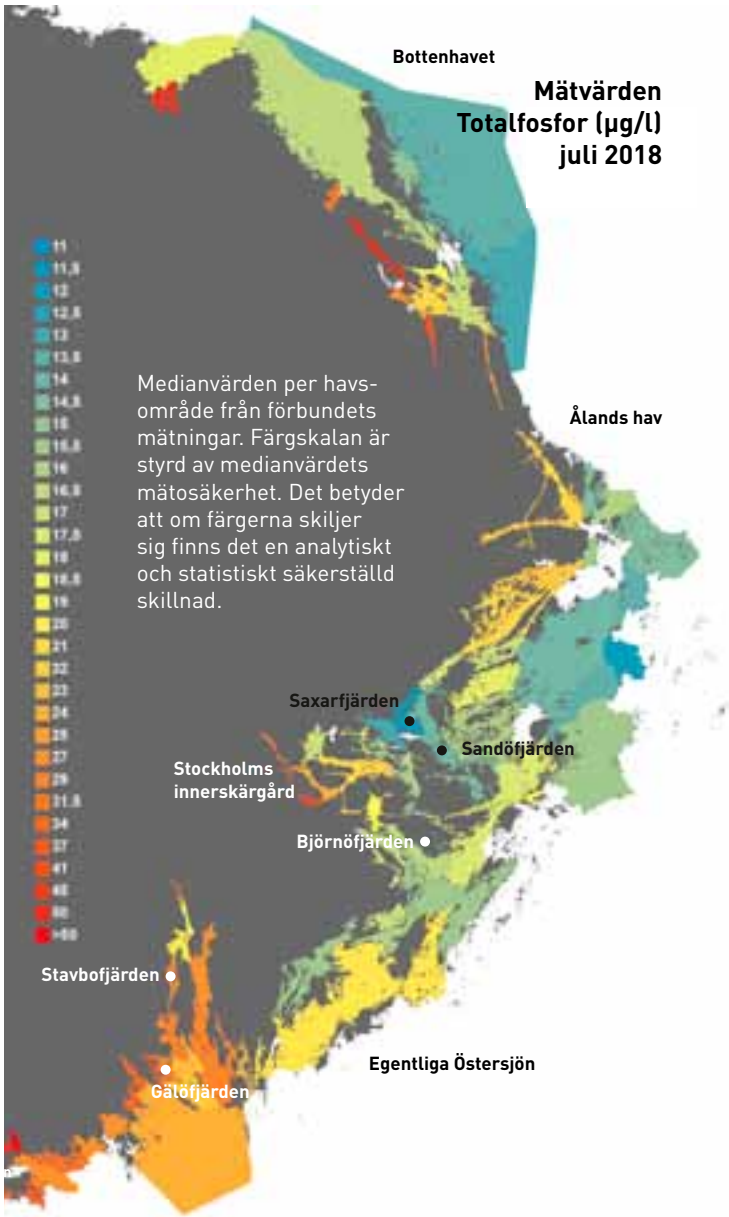


UNDER DE SENASTE ÅREN HAR HÖGA NIVÅER av fosfor uppmätts i stora delar av Svealand, från Stockholms norra mellan- och ytterskärgård och söderut. Mätningarna 2018 visar att den trenden fortsätter. Sedan 2014 ligger fosfornivåerna på en klart högre nivå än tidigare i framförallt de södra delarna av Svealands kustvatten. De förhöjda fosfornivåerna längs Svealandskusten under sommaren kan kopplas till ökade fosforhalter i öppet hav i Egentliga Östersjön. Detta utsjövatten påverkar fosfornivåerna i skärgården under vintern och även i det djupvatten som senare förs in mot kusten under våren och sommaren.

Årligen frigörs också betydande fosformängder från sedimenten i kustvattnen under sensommaren. Detta är till stor del fosfor som sedimenterat tidigare under samma år i samband med vårblomningen av planktonalger och inte ”gamla synder” från år då reningen av avloppsvattnet var mycket sämre. År med syrebrist, särskilt om den drabbar lite grundare bottnar, kan frisättningen dock bli extra stor och fosfor som varit inbundet i flera år kan frigöras.

Fosforhalterna i Svealands kustområden har ökat med ungefär 12 procent de senaste fyra åren. Det är höga halter i öppna Östersjön som är förklaringen till detta. De stora fosformängderna gynnar kvävefixerande cyanobakterier, som ansamlas vid ytan i lugnt väder. Svartlögafjärden juli 2018.

Foto: Jakob Walve

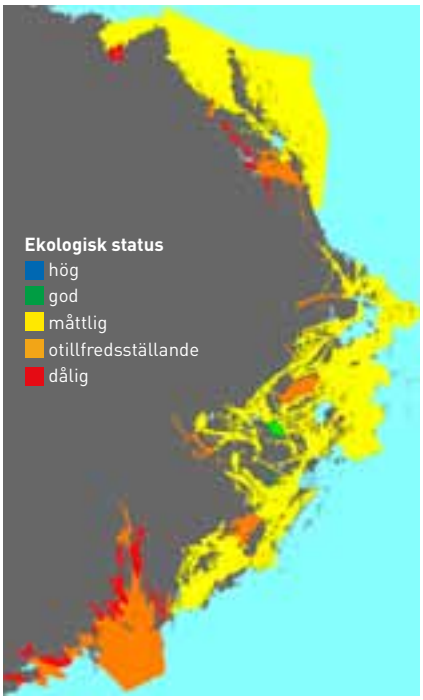


UNDER UPPVÄLLNING AV BOTTENVATTEN, som är vanlig vid Sörmlandskusten, utgörs den totala fosforhalten till stor del av fosfat. Det vatten som blandas upp är samtidigt kvävefattigt, vilket blir begränsande för de flesta växtplankton. Härigenom skapas ett överskott av fosfat. Vid juliprovtagningen var totalfosforhalten hög men fosfathalten låg. Blomningen av cyanobakterier hade med stor sannolikhet tagit upp tillgängligt fosfat, vilket stimulerat tillväxten som var extra gynnsam under den soliga, varma och stilla perioden. Totalfosforhalten ökade sen ytterligare under sommaren, bland annat i form av fosfat, och vid augustiprovtagningen uppmättes rekordhöga fosfornivåer i Sörmlands kustvatten, vilket bidrog till det höga sommarmedelvärdet. Särskilt i en del grunda områden, som i Gälöfjärden och Stavbofjärden norr om Trosa och i Marsviken längst i söder, var fosforhalterna mycket höga i augusti. En bidragande faktor kan ha varit värmen som drivit på fosforfrisättning från sediment i grunda områden.

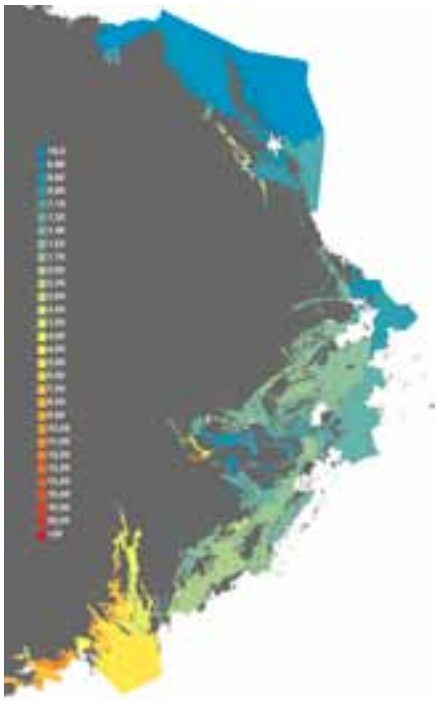
De kraftigt förhöjda fosfornivåerna i Stockholms innerskärgård 2016 och framförallt 2017 verkar ha varit en tillfällighet. Halterna där var 2018 tillbaka på mer normala nivåer.

STATUSBEDÖMNING OCH TRENDER

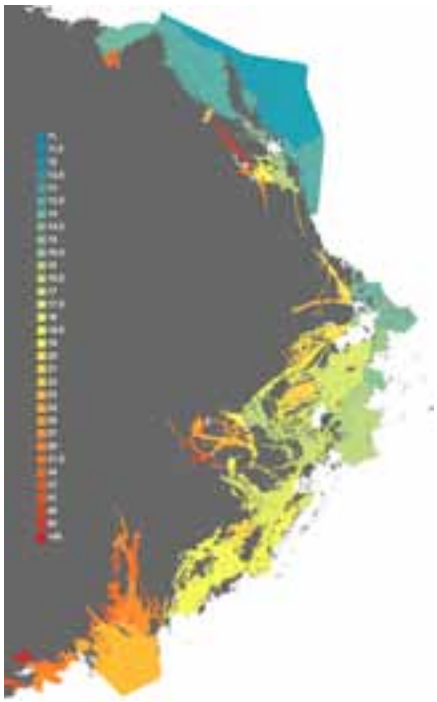
Ekologisk status
Totalfosfor 2013–2018



Mätvärden oorganisk fosfor
DIP (µg/l), 2013 – 2018

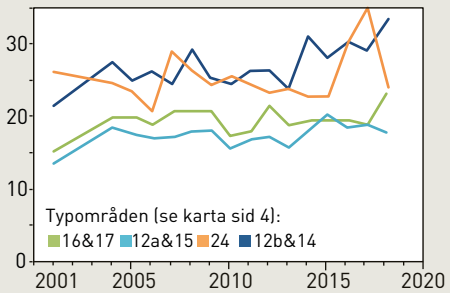


Mätvärden totalfosfor
(µg/l), 2013 – 2018



▲ Endast två vattenförekomster klarar gränserna för fosfor och klassas till god status. Det är dels Björnöfjärden, där åtgärder mot just fosfor genomförts genom fällning i sedimenten, dels Sandöfjärden i Stockholms mellersta skärgård. Flera andra djupa fjärdar i detta område, bland annat Saxarfjärden, har dock halter som är nästan lika låga.

Totalfosfor 2001–2018 (µg/l)



▲ De senaste åren har höga nivåer av fosfor uppmätts i stora delar av Svealand, särskilt i Stockholms södra skärgård och Södermanland (12b&14). År 2018 var fosfornivån åter tillbaka på lägre nivåer i Stockholms innerskärgård medan de hade ökat i de norra delarna av Svealand.

Algblomningen i mellersta Östersjön i mitten av juli 2018.

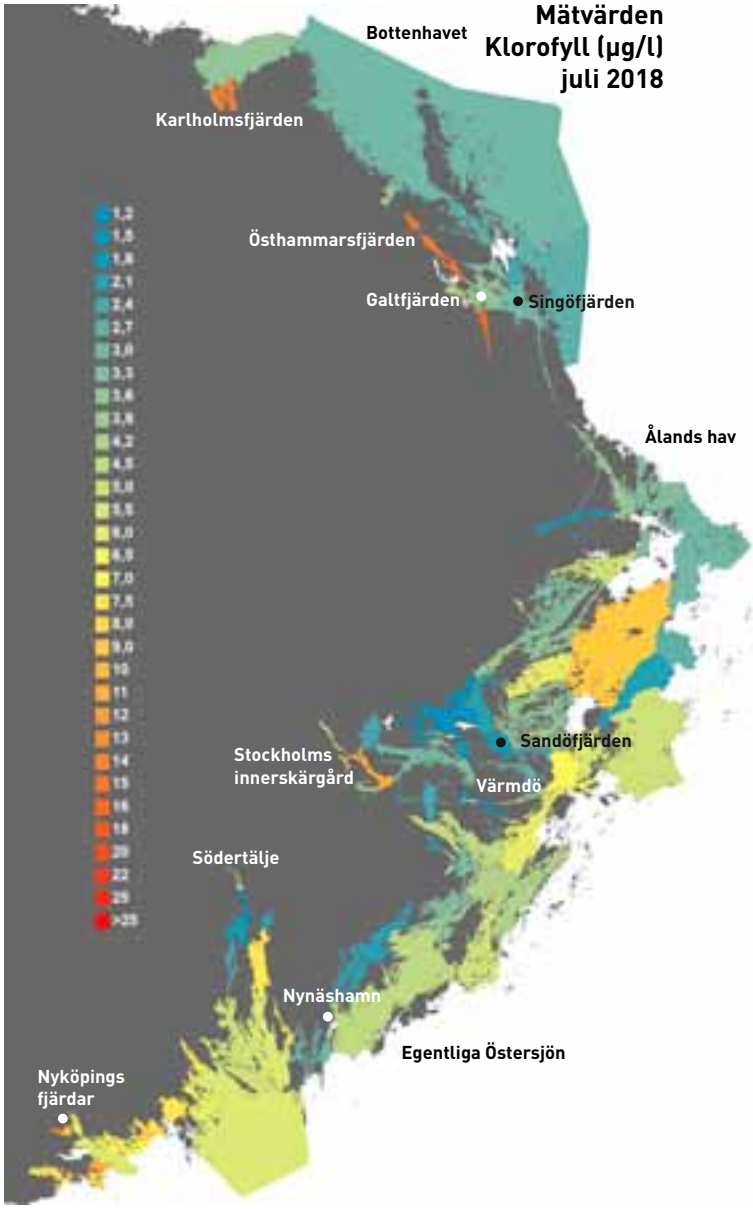
Satellitbild: Aqua Modis_20180716

KLOROFYLL & BIOVOLYM

KLOROFYLL ANVÄNDS SOM ETT MÅTT på mängden mikroskopiska alger och cyanobakterier i vattnet. De högsta halterna förekommer normalt i de grunda fjärdarna vid Östhammar och Nyköping. Därefter följer Karlholmsfjärden och Stockholms innerskärgård.

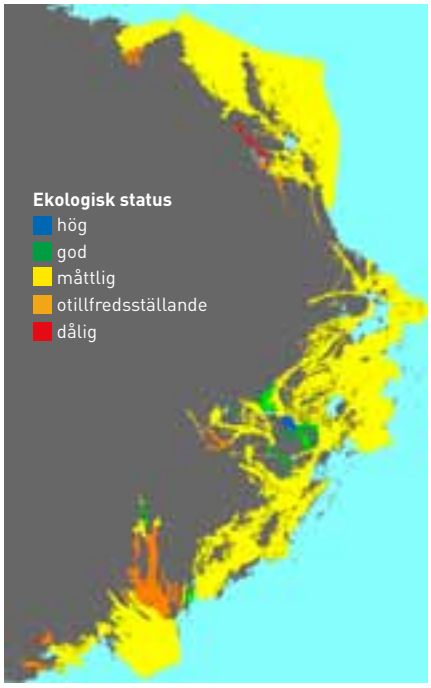
De höga fosfornivåerna, värmen och de svaga vindarna 2018 gynnade en kustnära blomning av cyanobakterier vilket gav höga halter klorofyll i juli, i ett stråk genom Stockholms norra skärgård och ner längs hela Sörmlandskusten. Utanför blomningsstråket, i Uppsala läns kustvatten och de yttre delarna av norra Stockholms skärgård, var algmängderna förhållandevis låga. Dessa vatten klarar sig ofta undan blomningar på grund av den sydgående kustströmmen från Bottenhavet som trycker bort det mesta av cyanobakterierna från kusten.

I augusti var det fortsatt höga klorofyllnivåer i Sörmlands skärgård, särskilt i grundare områden, där fosforhalter var höga. Vattnen öster om Nynäshamn och Haninge och runt Värmdö hade i augusti lägre nivåer än genomsnittligt. Klorofyllhalterna i Stockholms innerskärgård ökade från låg nivå i juli till hög nivå i augusti och sommarmedelvärdet blev härigenom normalt för området. Även i Östhammarsområdet (med bland annat Galtfjärden och Singöfjärden) ökade halterna under sommaren och blev ovanligt höga i augusti vilket drev upp sommarmedelvärdet tydligt i detta område (typområde 16&17 i figuren nedan).

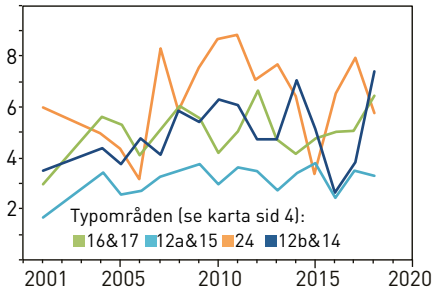


STATUSBEDÖMNING OCH TRENDER

Ekologisk status Klorofyll 2013–2018

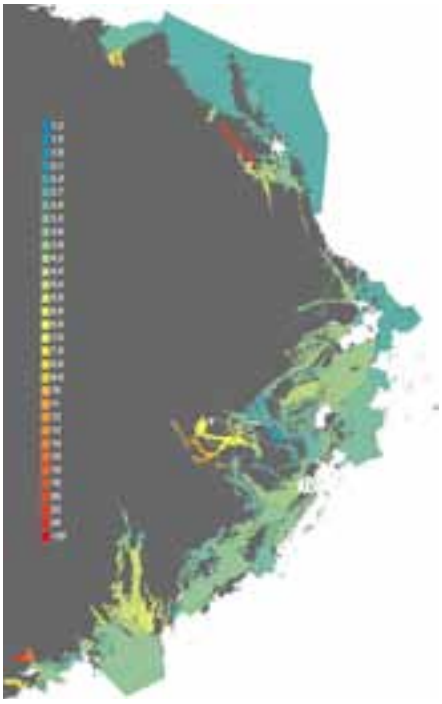


Klorofyll 2001–2018 (µg/l)



▲ Flera områden får nu god staus. Det gäller Värmdös inre vatten, med bland annat Älgöfjärden, Grisslingen, Tranaröfjärden och Sandöfjärden som till och med får hög status. Isolerade djupa vikar, som Säbyviken, Nynäsviken och Björnöfjärden klarar också gränserna. Mer förvånande är kanske att Hallsfjärden, strax söder om Södertälje också kvalar in i gruppen.

Mätvärden klorofyll 2013–2018 (µg/l)



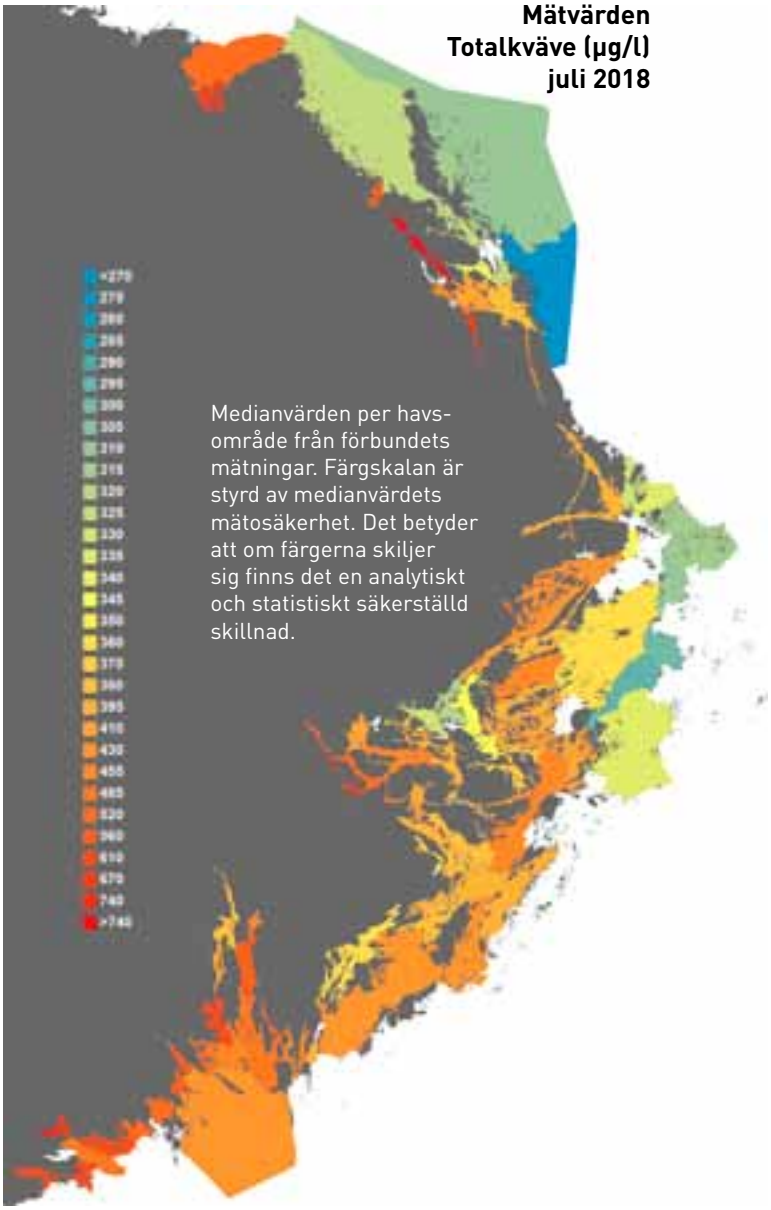
KVÄVE

NORMALT SER MAN EN KVÄVEGRADIENT i Svealandskustens yttre vatten, med lägre halter i norr och ökande halter söderut. I skärgårdarna är halterna vanligtvis höga i de innersta områdena på grund av tillförseln från sötvatten och reningsverk och minskar ju längre ut från kusten man kommer. Statusklassningen tar viss hänsyn till dessa skillnader, som delvis är naturliga. Detta görs dels genom att olika kustområden har olika referensvärden och dels genom att man utifrån salthalten kompenserar för det uppskattade naturliga tillskottet som kommer med tillrinnande sötvatten.

Brist på kväve och överskott på fosfor kan stimulera tillväxt av kvävefixerande cyanobakterier. De har den unika förmågan att omvandla de stora mängder kvävgas som finns löst i vattnet till biologiskt tillgängligt kväve. Kvävefixering som får pågå ett tag kan ge upphov till tydligt ökad totalkvävehalt i vattnet. Kvävet är då bundet dels i cyanobakterierna själva men det läcker också ut i vattnet där det stimulerar tillväxt av andra bakterier och växtplankton. Denna effekt bör ha bidragit till de höga kvävenivåerna i samband med blomningen av cyanobakterier i juli. Kvävehalterna var mycket höga i hela stråket av blomning, från Stockholms skärgårds mellersta kustvatten och ner längs hela Svealandskusten.

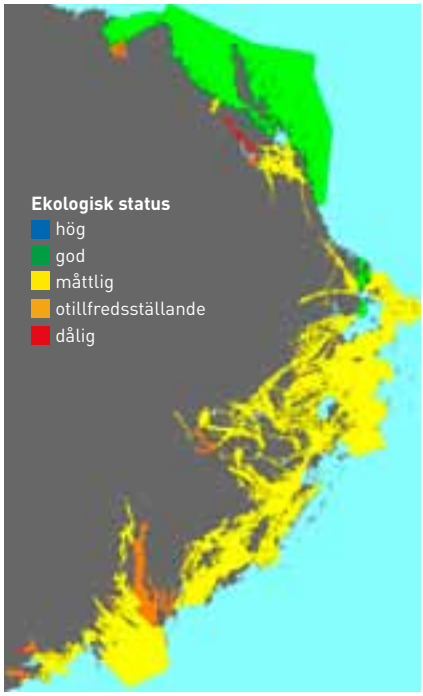
Andra möjliga bidragande kvävekällor är att det frigörs kväve från sedimenten under sommaren när organiskt material bryts ner där, på samma sätt som en stor del av fosforn frigörs från sedimenten. Kväve och fosfor kan sedan blandas upp i ytvattnet och stimulera tillväxt av växtplankton. En hel del kväve tillförs också med direkt nederbörd på vattenytan.

Mätvärden Totalkväve (µg/l) juli 2018

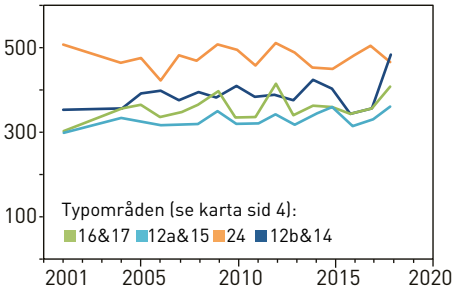


STATUSBEDÖMNING OCH TRENDER

Ekologisk status Totalkväve 2013–2018

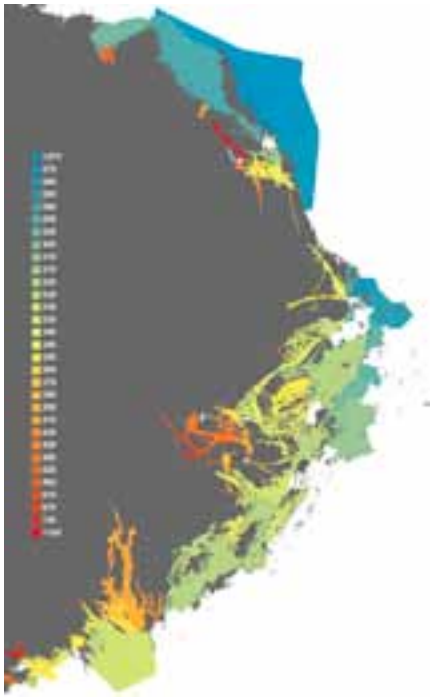


Totalkväve 2001–2018 (µg/l)



◄ I Stockholms ytterskärgård är kvävehalterna numera så pass låga att statusen ligger nära gränsen mellan god och måttlig status.

Mätvärden totalkväve(µg/l), 2013–2018



Skärgården i ett varmare klimat
– kommer syresituationen försämras?

Carl Rolff & Jakob Walve, Miljöanalysfunktionen vid Stockholms universitet

Året 2018 var ett av de varmaste som någonsin registrerats. Den pågående klimatförändringen påverkar kustvattnen på flera sätt, bland annat riskerar syrebristen bli värre när temperaturen ökar. Här ges exempel från ytterskärgården vid Askö och från Stockholms innerskärgård. Sambanden är komplexa men viktiga för förståelsen av hur ett förändrat klimat och åtgärder kan påverka syresituationen.

För att förstå hur framtida klimatförändringar kommer slå på syrenivåerna är det nödvändigt att väga samman olika temperaturberoende effekter på ekosystemet.

Foto: Per Bengtson /Grön idé

För Stockholm innebar 2018 nytt rekord för årsmedeltemperatur. För många gav den varma sommaren underbart semesterväder med badvattentemperaturer som liknar de vid Medelhavet. För andra innebar den vattenbrist, skogsbränder, skördeförluster och besvärande inomhusvärme.

Påverkan av extrema förhållanden

Enstaka extrema år kan ge en intressant fingervisning kring vilka följder ett varmare klimat kan få för Östersjön och vilka utmaningar havets organismsamhälle kan ställas inför. Tack vare data från den nationella miljöövervakningen utanför Askölaboratoriet i Södermanlands ytterskärgård, där Stockholms universitet flera gånger i månaden mäter temperatur, salthalt, näringsämnen, växtplankton och syrehalt, kan en intressant jämförelse göras mellan den extremt varma sommaren 2018 och den extremt kalla sommaren 1998.

Temperaturskillnader påverkar syrehalten

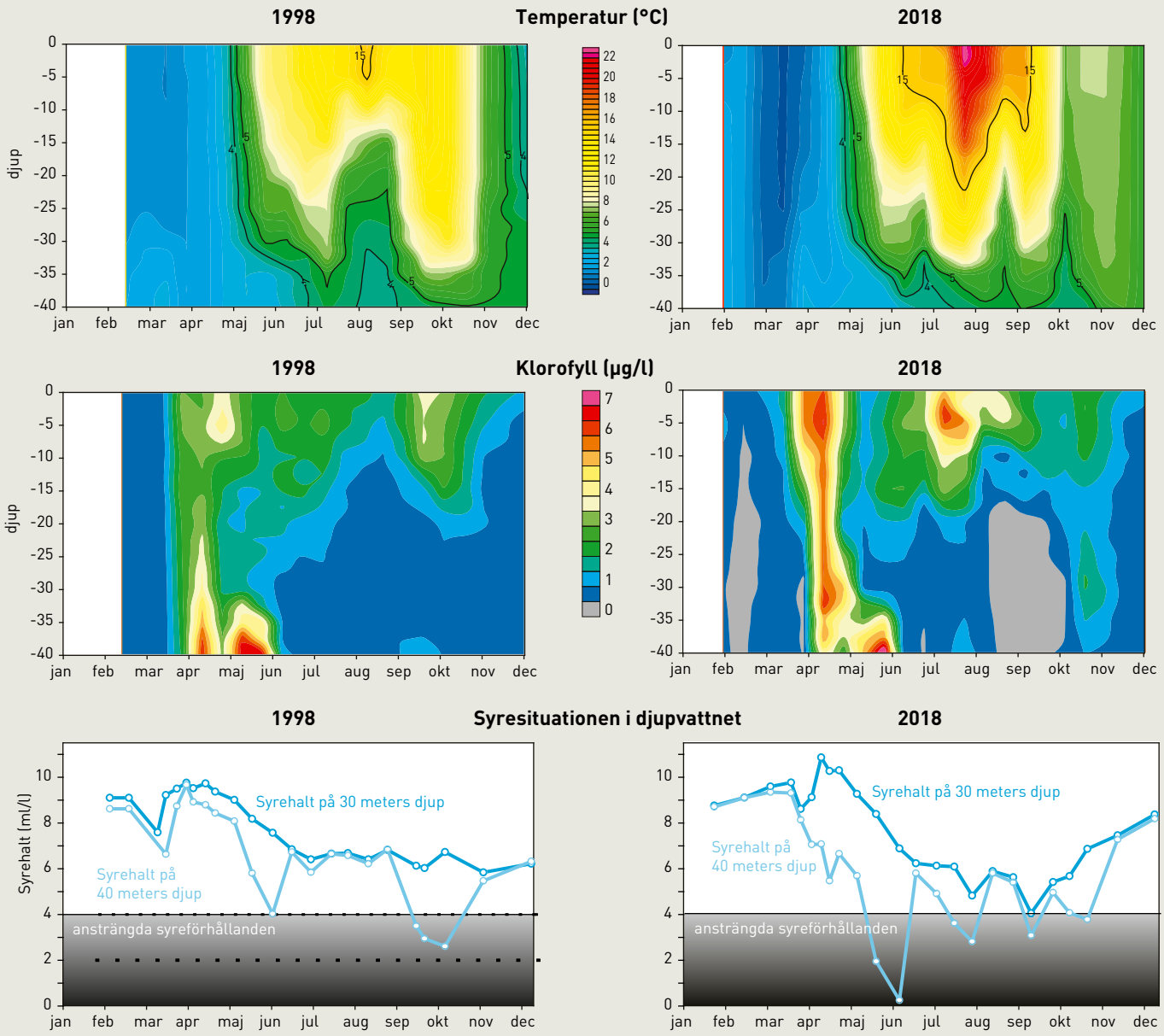
Den varma sommaren 2018 ledde till stora temperaturskillnader mellan yt- och bottenvatten jämfört med den kalla sommaren 1998. Som varmast var det ända upp till 23,5 grader 2018 och ytvattnet var länge varmare än 15 grader. Denna temperatur uppmättes då ända ner till 22 meters djup. Den kalla sommaren 1998 nådde vattentemperaturen över 15 grader bara vid ett enstaka mättillfälle och då bara i de översta fem metrarna.

Den stora temperaturskillnaden mellan yt- och bottenvattnet 2018 ledde till en hård skiktning av vattnet. Då hindras det syrerika ytvattnet från att blandas med det mindre syrerika bottenvattnet. Vid Askö var dessutom lagret av bottenvatten mycket tunt, vilket ökar risken för att syret tar slut i den begränsade volymen. Dessa båda faktorer kan ha bidragit till att syresituationen var sämre under den varma sommaren 2018 än den kalla sommaren 1998.

Vårblomningen tillför syretärande material

Under mars till april startar vårblomningen av växtplankton och då ökar klorofyllhalten i vattnet. I slutet av blomningen sedimenterar den mot botten och utgör sommarens föda för bottenlevande djur. Den sedimenterade blom-

JÄMFÖRELSER MELLAN KALLT OCH VARMT ÅR

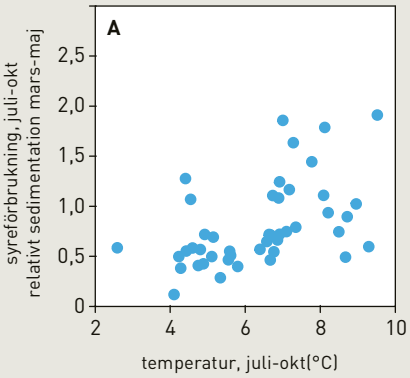


▲ Bilden visar förhållandena i vattenmassan under åren 1998 och 2018 med så kallade isopletfigurer. En färgskala visar hur temperatur och klorofyllhalt förändras. Den lodräta skalan anger djupet och den vågräta skalan visar tiden. I den översta figuren har djupen för 15, 5 och 4 graders temperatur markerats. Linjediagrammen längst ned visar syrehalten vid 30 och 40 meters djup. Under 4 ml/l blir syreförhållandena ansträngda. Under 2 överlever få organismer.

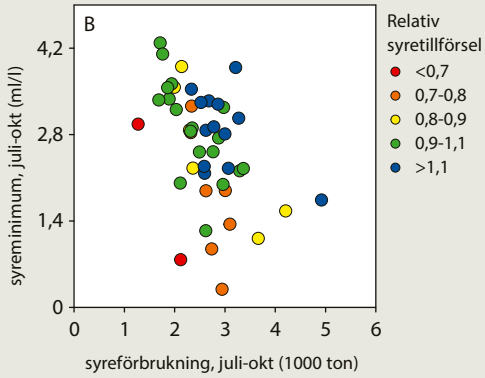
SYREFÖRBRUKNING I STOCKHOLMS INNERSKÄRGÅRD

A. Syreförbrukningen påverkas primärt av mängden syretärande material. När vi korrigerar för detta så ser man dock att ju högre temperatur, desto mer av vårblomningen bryts ner och förbrukar syre under sensommaren. Variationen mellan år är dock ganska stor.

B. Risken för syrebrist påverkas också av hur mycket syre som tillförs bottenvattnet. Under år med dålig omblandning av vattnet (röda och orange prickar) tar syret ofta slut. Om omblandningen är god (blå och gröna prickar) sjunker syrehalterna inte lika lågt, även om förbrukningen är hög.



▲ Samband mellan sensommarens syreförbrukning per mängd sedimenterat material under våren och temperaturen i djupvattnet under sensommaren.



▲ Samband mellan syreminimum i djupvattnet och syreförbrukning. Prickarnas färger visar hur syretillförseln var i förhållande till ett genomsnitt.

ningen förbrukar syre genom bakteriell nedbrytning, vilket frigör kväve och fosfor till vattnet.

Temperaturen i bottenvattnet påverkar nedbrytningshastigheten av algblomningen och därigenom syreförbrukningen. Det varmare vattnet under sommaren 2018 orsakade sannolikt en mer intensiv nedbrytning som avspeglade sig i jämförelsevis sämre syreförhållanden i djupvattnet och en mer intensiv koncentrationsökning av ammonium och fosfat. De sämsta syreförhållandena vid Askö kom dock redan tidigt på året då temperaturen fortfarande var relativt låg, vilket talar för att andra faktorer såsom blomningens storlek också hade betydelse.

Syreförbrukning i Stockholms innerskärgård

Stationen vid Askö är en exponerad lokal nära öppet hav. I innerskärgården ser skiktningsförhållanden och vattenomblandning annorlunda ut, men temperaturen påverkar förstås syreförbrukningen även där.

I förra årets rapport redovisades massbalansberäkningar av fosforflöden i Stockholms innerskärgård. Vi visade bland annat att det mesta av den fosfor som frigörs från sedimenten under sommaren härrör från vårblomningen samma år och inte är från gamla synder. Med samma metodik beräknades även förbrukning av syre i bottenvattnet.

Syreförbrukningshastigheten i bottenvattnet varierar tydligt under året. Den är som lägst under vintern och mer än fördubblas till september då temperaturen är som högst.

Vattentemperaturen har generellt ökat i innerskärgården och nedbrytningshastigheten av sedimenterat material bör därför ha ökat. När vi jämförde varma och kalla år fann vi dock ingen skillnad i syreförbrukningen. Istället är det vårblomningens tillförsel av syretärande material som primärt styr hur mycket syre som går åt under sommaren. När vi tar hänsyn till denna tillförsel kan vi se att nedbrytningen går fortare vid högre temperatur. En minst lika viktig riskfaktor för syrebrist som förbrukningen är dock hur mycket syre som tillförs bottenvattnet. Det sker genom ett kontinuerligt inflöde av nytt djupvatten till innerskärgården och genom blandning med ovanliggande syrerikare vatten.

Riktigt dåliga syreförhållanden uppstår oftast genom en kombination av hög syreförbrukning och låg syretillförsel. Trots den ökande temperaturen har förbättrad rening av avloppsvatten avsevärt förbättrat syresituationen, både på grund av minskad produktion av syretärande plankton och genom minskade utsläpp av syretärande ammonium.

Kommer risken för syrebrist att öka?

Den ökade temperaturen i innerskärgårdens bottenvatten tycks bara delvis hänga ihop med klimatförändringen. Minskad salthalt har påverkat skiktningen och medgett kraftigare omblandning av vattnet vilket har ökat temperaturen i bottenvattnet.

Hur mycket klimatförändringen och därmed minskad förekomst av is lett till ökad omblandning är inte klarlagt. Även om den ökade temperaturen ökat syreförbrukningshastigheten har den kraftigare omblandningen också ökat tillförseln av syre till bottenvattnet vilket har bidragit till den minskade syrebristen i Stockholms innerskärgård.

Eftersom så många faktorer samverkar och bestämmer syreförbrukning och syretillförsel är det inte givet att vi kommer se en påtagligt försämrad syresituation i våra kustvatten i framtiden. Vi kan också få olika effekter i olika delar av skärgården. Men risken för syrebrist under sommaren ökar på bottnar där temperaturökningen blir märkbar samtidigt som vattnet skiktas kraftigare.

Med mer utbredd syrebrist blir förhållanden för bottenlevande smådjur sämre, vilket påverkar födotillgången för bottenlevande fisk. Fiskarter som trivs i kallt vatten behöver uppsöka större djup där risken för syrebrist blir större. Ett varmare klimat kan komma att öka risken för syrebrist och påverka olika arters djuputbredning.

LÄSTIPS

Walve J, Sandberg M, Larsson U, Lännergren C. 2018. *A Baltic Sea estuary as a phosphorus source and sink after drastic load reduction: seasonal and long-term mass balances for the Stockholm inner archipelago for 1968–2015.* Biogeosciences 15: 3003-3025. https://www.biogeosciences.net/15/3003/2018/

Hur klart kan det bli?

Jakob Walve & Susanne Kratzer, Stockholms universitet, Therese Harvey, NIVA Denmark Water Research

Vattnets siktdjup är ett mått på hur klart vattnet är. Det påverkas inte bara av mängden alger. Uppslammade lermineralpartiklar och färgade lösta humusämnen inverkar också. En ny studie visar betydelsen av dessa substanser och hur klart vatten vi kan förvänta oss att det blir när vi minskar utsläpp av näringsämnen och därmed minskar övergödningen.

Hur klart vattnet är varierar stort i skärgården. I det yttre havsbandet är vattnet normalt som klarast, medan olika faktorer gör vattnet grumligare längre in i skärgården. Vid förbundets provtagningar i juli och augusti mäts vattnets siktdjup som ett mått på hur klart vattnet är. Det är avgörande för hur djupt ner i vattnet ljuset är tillräckligt för algers och bottenväxters fotosyntes och därmed på hur stora djup de kan växa.

Övergödning minskar siktdjupet

Tillförsel av kväve och fosfor gynnar tillväxten av växtplankton, mikroskopiska alger i vattnet, vilket ökar grumligheten och minskar siktdjupet. Övergödningen har gjort att siktdjupet har minskat i Östersjön, sommartid från omkring 10 till 7 meter under 1900-talet. I Stockholms innerskärgård var siktdjupet som sämst på 1950-60-talet, bara omkring 1,5 meter, och har idag förbättrats till 3-4 meter, vilket främst beror på bättre avloppsrening som minskat algmängderna (se artikel i Svealandskusten 2015).

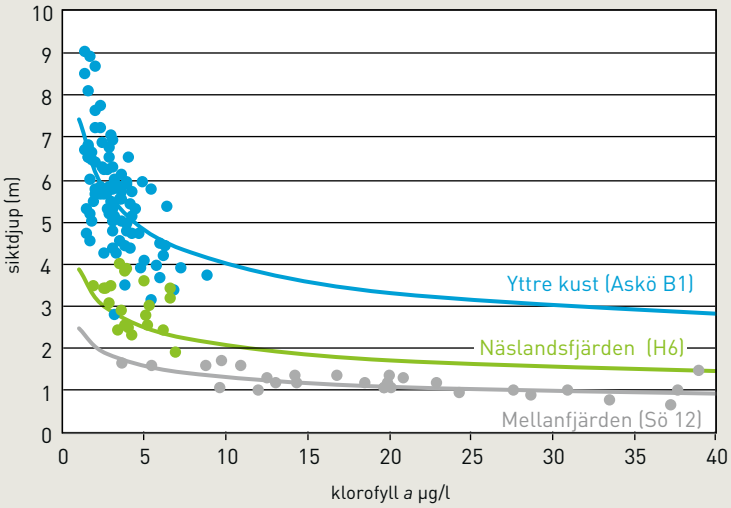
Fler faktorer påverkar siktdjupet

Inte bara alger påverkar siktdjupet. Vattnets innehåll av lösta brun- eller gulfärgade organiska ämnen, främst så kallade humussyror, har betydelse. Även vattnets innehåll av järn kan färga vattnet. Ett sådant område i Östersjön med påtagligt brunfärgat vatten är de mer humösa delarna av

Foto: Martin Almqvist/Azote

Förbundets utförliga mätningar har använts för att ta fram en statistisk modell och analysera hur olika ämnen i vattnet påverkar siktdjupet.

SIKTDJUP I KUST OCH FJÄRDAR



▲ Sambandet mellan siktdjup och mängden av de optiskt aktiva substanser som påverkar vattnets klarhet är icke-linjärt. Principen illustreras i figuren som visar samband mellan klorofyll och siktdjup med en generell statistisk modell för olika nivåer av humusämnen och lermineralpartiklar typiska för olika skärgårdsområden (linjer) samt siktdjups- och klorofylldata från förbundets mätningar från motsvarande områden (punkter). Mätningarna följer modellberäkningarna relativt väl.

I yttre kustvatten (blå linje), här representerat av mätstationen B1 utanför Askö, är siktdjupet stort på grund av låga koncentrationer av humusämnen och lermineral. Siktdjupet försämras påtagligt vid ökade klorofyllhalter. I Näslandsfjärden, i innerskärgården vid Järna, är halterna humus och lermineral högre och även vid låga klorofyllnivåer är siktdjupet sämre än vid yttre kusten. I Mellanfjärden utanför Nyköping påverkas siktdjupet starkt av höga halter lermineral och humus från vattendrag som mynnar i området.

▲ Satellitbild över Nyköpingsområdet. Mellanfjärden påverkas främst av Nyköpingsån och siktdjupet styrs främst av lermineral uppslammat i vattnet. Sjösafjärden påverkas även av Svärtaån, som ofta tillför mycket stora mängder lermineral som färgar vattnet tydligt grågult.

Om siktdjupet är litet på grund av stora mängder lermineral eller humusämnen är det svårt att påverka siktdjupet positivt genom att minska mängden planktonalger. Eftersom olika substanser samtidigt påverkar siktdjupet och samvarierar i gradienter från kust mot öppet hav, är det ofta komplicerat att utvärdera vad som orsakar ett visst siktdjup eller en viss siktdjupsförändring.

Bottniska viken. Det finns en allmän trend med allt brunare vatten i många vattendrag som mynnar i Östersjön. För Mälaren är det inte så tydligt men det har spekulerats i att den siktdjupsförsämring man sett på senare tid i Stockholms innerskärgård kan bero på ökad brunfärgning av Mälarens vatten.

Ytterligare en faktor som har betydelse är mängden grumlande partiklar av andra typer än plankton. Med vattendrag tillförs uppslammade lermineralpartiklar från erosion av bland annat lerjordar. Särskilt om det inte finns sedimentationsbassänger i form av sjöar i avrinningsområdet kan mycket av detta nå kustvattnet. Till detta kommer att vågor eroderar bottnarna i grunda skärgårdsområden. Det blir alltså särskilt grumligt i samband med blåsigt väder och när skiktning av vattnet inte skyddar bottensedimenten från vattenrörelser.

Naturliga siktdjupsgradienter

Delar av förbundets provtagningar 2010-2012 kompletterades med ytterligare mätningar och har tillsammans med data från andra områden använts i en analys av hur olika ämnen i vattnet påverkar siktdjupet. En statistisk modell har konstruerats som beskriver inverkan av respektive ämne på siktdjupet. Resultaten har nyligen publicerats, se hänvisning nedan. Som förväntat visar analysen att siktdjupet ökar ju längre ut man kommer från kusten. Resultaten visar att detta inte bara beror på minskade algmängder (analyserat som klorofyll). Särskilt lermineralpartiklar (suspenderade oorganiska ämnen) har också stor betydelse för siktdjupet, och i vissa sötvattenpåverkade områden inverkar även lösta färgade humusämnen. Även om korrelationen mellan siktdjup och klorofyll är tydlig är det alltså inte den enda orsaken till siktdjupsgradienten.

Det här betyder att kustnära vatten som naturligt innehåller högre halter lermineral och humusämnen har ett sämre siktdjup än yttre vatten även om klorofyllhalterna skulle vara likartade. Det är viktigt att vara medveten om detta då man gör åtgärder som ska förbättra siktdjupet så att förväntningarna är realistiska. Bedömningsgrunderna för att fastställa ekologisk status måste också anpassas så att det blir rimliga naturliga nivåer (referensvärden) på siktdjup och därmed också för djuputbredning av bottenväxter vid kusten.

Mänsklig aktivitet kan påverka

En komplicerande faktor är att mänsklig aktivitet även kan påverka tillförseln av lermineral och humusämnen. Det kan röra sig om kustvatten nära vattendrag som är fysiskt

FAKTA

Siktdjup – lätt att mäta

Siktdjup är ett mått på hur djupt det går att se ner i vattnet. Proceduren för att mäta siktdjup är enkel. En vit plastskiva, 25 cm i diameter, sänks ner till det djup där den till slut inte går att urskilja längre. Sedan höjs den sakta tills den upptäcks igen. Medelvärdet av dessa djup blir siktdjupet. Helst ska en så kallad vattenkikare användas vid observationen av siktskivan för att få bort störningar av reflexer från vattenytan. Vid förbundets mätningar används en specialkonstruerad extra lång vattenkikare för att enklare nå ner till vattenytan från provtagningsbåten. Mätningen görs alltid på skuggsidan av båten.

De allra första siktdjupsmätningarna gjordes i Medelhavet 1865 av den italienske astronomen Angelo Secchi, som framförallt var pionjär inom astrofysik. Siktskivan har fortsatt fått stor betydelse och kallas ofta för Secchi-skiva.

◄ Angelo Secchi 1818–1878.

◄ Mätning av siktdjup med så kallad Secchi-skiva och vattenkikare vid förbundets provtagning.

starkt påverkade vilket ökar erosionen längs vattendraget eller där exempelvis plöjning i kombination med mycket avrinning ökar transporten av jordpartiklar från åkermark till vattendrag. Åtgärder inom jordbruket kan minska både mängden näringsämnen och lermineral som når kusten. Båda dessa faktorer förbättrar siktdjupet.

Likaså är en del av klorofyllgradienten naturlig. Bedömningsgrunden för siktdjup tar delvis hänsyn till detta genom att sötvattnets naturliga kväveinnehåll och hur mycket det påverkar räknas in. Varierande återcirkulation av näring från bottnarna under sommaren kan dock göra att vissa områden naturligt avviker med högre eller lägre klorofyllmängder och därmed påverkas siktdjupet.

LÄS MER:

Harvey T, Walve J, Andersson A, Karlson B och Kratzer S. 2019. *The Effect of Optical Properties on Secchi Depth and Implications for Eutrophication Management.* Frontiers in Marine Science 5:496. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2018.00496/full

Kratzer S. och Tett P. 2009. *Using bio-optics to investigate the extent of coastal waters: a Swedish case study.* Hydrobiologia 629:169-186.

Kustnära vatten som naturligt innehåller högre halter lermineral och humusämnen har ett sämre siktdjup än yttre vatten även om klorofyllhalterna skulle vara likartade. Det är viktigt att vara medveten om detta då man gör åtgärder som ska förbättra siktdjupet så att förväntningarna är realistiska.

Foto: Joakim Hansen/Azote

Mälaren – en sjö för miljoner

Ingrid Hägermark, Mälarens vattenvårdsförbund

Mälaren är Sveriges tredje största sjö och en viktig resurs i samhället. Bland annat försörjer den mer än två miljoner människor med dricksvatten och över en miljon använder sjön för bad och fiske. I ett stort projekt, Mälaren – en sjö för miljoner (MER), som drivs inom ramen för Mälarens vattenvårdsförbund samverkar nu hela 23 kommuner runt Mälaren för en bättre vattenmiljö.

– Det är ett spännande arbete vi gör. En säker dricksvattensförsörjning, livskraftiga fiskebestånd samt miljöer för rekreation och naturturism är exempel på värden som behöver värnas tillsammans. Dessa värden är avgörande för hela Mälarregionens utveckling, säger projektledare Elin Ångman.

Mälarens Vattenvårdsförbund (MVVF) bildades 1998, men grunden hade lagts långt tidigare. Redan 1959 föddes Kommittén för Mälarens Vattenvård (Mälarkommittén) som var ett samarbete mellan länsstyrelserna i Stockholm, Uppsala, Västmanland, Södermanland och Örebro. Mälarkommittén hade som uppgift att samordna övervakningen av vattenkvaliteten i Mälaren och arbetade tidigt med viktiga frågor för samhällsplaneringen kring användningen av den gemensamma vattenresursen. Miljöövervakning har utförts sedan 1965, vilket gör det till Sveriges äldsta sötvattensövervakning och en av världens äldsta mätserier i en insjö.

En samlande kraft runt Mälaren

Mälarens vattenvårdsförbund har ett brett uppdrag. En viktig del är att bedriva miljöövervakning av Mälaren och beskriva tillståndet i vattenmiljön. Miljöövervakningens resultat ska redovisas på sådant sätt att det blir till nytta i

Mälaren är Sveriges tredje största sjö och beräknas innehålla 14,3 miljarder kubikmeter vatten. Sjön är vattentäkt för 2,3 miljoner människor och har även höga naturvärden.

medlemmarnas löpande verksamhet och i planerings- och utvecklingsarbete hos en mängd aktörer – från kommuner och myndigheter till företag och ideella organisationer.

– Det finns ett stort intresse för förbundet och vi är glada över att en stor del av alla som nyttjar, påverkar eller utövar tillsyn på Mälaren är med, säger Staffan Jansson, ordförande i Mälarens vattenvårdsförbund. Samtliga länsstyrelser och strandnära kommuner är medlemmar, men även de stora företag som använder Mälaren för dricksvattenproduktion, eller som recipient för avloppsvatten. Genom att vi har med brukarna, vattenvårdsorganisationer, myndigheter och även intresseorganisationer, så kan man verkligen tala om att vi har fått en bred uppslutning runt Mälarens vatten, avslutar Staffan Jansson.

Vattenfrågan är prioriterad

Mälarens vattenvårdsförbund fungerar även som forum för samråd och information i vattenvårdsfrågor. Allt fler kommuner ger numera vattenfrågan hög prioritet och börjar utveckla långsiktiga strategier och genomföra åtgärder som inte bara löser problem utan också skapar nya värden och nyttor för kommunmedlemmarna. Och Mälarens vattenvårdsförbunds arbete är inte bara inriktat på samverkan med organisationer. En mycket viktig uppgift är att ge allmänheten lättillgänglig information om Mälaren.

Åtgärder i ett stort avrinningsområde

Mer än två miljoner människor får idag sitt dricksvatten från Mälaren eller använder sjön för bad och fiske. Mälarens avrinningsområde är stort och det finns många verksamheter som påverkar vattenkvaliteten i Mälaren. Just nu finns ett ökat tryck på Mälaren särskilt i och med den stora befolkningsökningen i östra delen runt Stockholm, vilket

Foto: BMJ/Shutterstock

Foto: Rostislav Stefanek/Shutterstock

▲ I Mälaren finns 33 naturligt förekommande fiskarter, flest i Sverige. Gösen ses som Mälarens karaktärsfisk. Den kan väga över 14 kilo och är en mycket populär matfisk.

bland annat medför exploatering av stora markområden. Allt sådant påverkar Mälaren i form av ökad mängd avloppsvatten, dagvatten, ökat tryck på stränderna, mer nedskräpning och miljögifter, ökat behov av dricksvattenuttag m.m. För att gemensamt verka för en bättre vattenmiljö samverkar 23 av kommuner i Mälarens avrinningsområde genom MER kring projektutveckling, åtgärdsinriktade seminarier, nätverk och en gemensamt vattenprojektbank.

Många frågor berör flera kommuner och behöver lösas genom samverkan inom hela avrinningsområdet. Bland annat var MER en drivande part i ansökan till EU-projektet LIFE IP Rich Waters som fått 30 miljoner Euro i finansiering till och med 2024.

FAKTA

Projekt Rich Waters

EU-projektet LIFE IP Rich Waters koordineras av länsstyrelsen i Västmanland och samlar totalt 35 partners som medverkar för att effektivisera åtgärdsarbetet. Projektet som löper från 2017 till 2024 syftar till att genomföra åtgärdsprogrammet för Norra Östersjöns vattendistrikt och även bidra till implementeringen av vattendirektivet i hela Sverige.

Totalt 20 delprojekt genomförs inom fem teman. Alla innebär konkreta åtgärder, samverkan och lärande för att göra åtgärdsarbetet effektivare. Exempel på delmål är att minska övergödning och miljögiftspåverkan, skapa fria vandringsvägar för fisk samt att stötta och utveckla kommunal och regional vattenplanering. Det övergripande målet är att nå god vattenstatus i distriktets sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten.

Läs mer på projektets hemsida
www.richwaters.se

Mälarens vattenvårdsförbund

Läs mer om förbundet och projektet Mälaren – en sjö för miljoner på www.malaren.org

Kontakt:
Ingrid Hägermark
Telefon: 010-224 93 72
E-post: ingrid.hagermark@lansstyrelsen.se

Foto: Lisa Bergkvist/Stockholms universitet

Nytt **Östersjöhus** på Skansen

NYLIGEN ÖPPNADES PORTARNA till Skansens nya Östersjöhus, Baltic Sea Science Centre, den största framtidssatsning som Skansen någonsin gjort.

I flera spektakulära akvarier visas Östersjöns unika mix av arter från söta och salta vatten upp. I utställningarna förklaras hur havet fungerar, vilka utmaningar som finns, och vad tidigare åtgärder lyckats åstadkomma för positiva förändringar. Ambitionen är att öka kunskapen om hur vi kan få ett renare innanhav. Inbokade skolklasser kommer att få vistas i ett laboratorium med en makalös utsikt.

Utställningarna har tagits fram i ett speciellt inrättat kunskapsråd med experter från Stockholms universitet, SLU, BalticSea2020 och Skansen.

Utvärdering av förbundets provtagning

FÖRBUNDETS MILJÖANALYSFUNKTION har på uppdrag av Länsstyrelserna utvärderat förbundets alla data för att få ett underlag för eventuell modifiering av mätprogrammet från 2020. Bland annat finns önskemål om fler mätningar av växtplankton och även av humusämnen. Resultaten visar att det skulle krävas mycket stora nedskärningar av befintligt program för att ha råd med många fler växtplanktonprover utan ökad totalkostnad. Därför föreslås komplettering med sådana mätningar bara på platser där det är särskilt angeläget.

Utvärderingen visar också att några stationer helt kan rationaliseras bort utan att det kommer inverka påtagligt för bedömningen av miljötillståndet, varken i berörda vattenförekomster eller längs kusten som helhet.

Förslagen kommer under året att diskuteras inom förbundet och med medlemmarna.

179

fjärdar i Svealand provtas årligen av förbundet.

Om du vill se hur din fjärd mår, så finns samtliga resultat på nätet i pedagogiska tidsserier för varje station.
www.svealandskusten.se
Se "Så mår din fjärd"

Foto: Svealands kustvattenvårdsförbund

Foto: Skyformat/Shutterstock

Vattnets färg – spelar roll?

Vattnet längs kusten blir på många ställen allt brunare. Det är viktig information som behövs för att avgöra miljötillståndet. I en kampanj finansierad av Länsstyrelserna kommer förbundet redan i sommar mäta vattnets färg på ett 40-tal platser. Om det ger bra resultat så kanske det blir en fortsättning framöver.

Foto: Maria Lewander/Grön idé

Regionalt projekt om **tömningsstationer**

I VÅR VACKRA OCH VÄLBESÖKTA SKÄRGÅRD finns ett problem. Det saknas fortfarande tömningsstationer för båtlatrin i många fritidsbåtshamnar och utbyggnadstakten är långsam. Svealands kustvattenvårdsförbund har därför dragit igång ett regionalt samarbete för att förbättra situationen. Målet är att kommunerna ska få ett bra planeringsunderlag, och att båtfolket ska få ett användarvänligt och väl fungerande system, vilket i sin tur ger bättre vattenkvalitet i våra känsliga kustvatten.

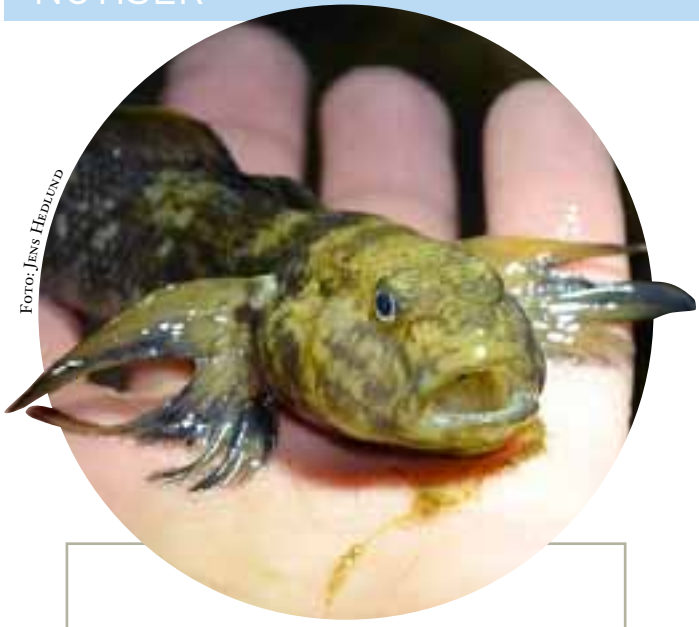


Foto: Jens Hedlund

INVASIV FISKART PÅ FRAMMARSCH

DEN SVARTMUNNADE SMÖRBULTEN kommer från Svarta havet och har troligen kommit hit med barlastvatten i fartyg. Första fyndet i Östersjön var i Polen 1990 och numera finns den så långt norrut som upp till Muskö, där den ökat kraftigt.

Det finns risk att denna nya art konkurrerar med Östersjöns andra bottenlevande arter som svart smörbult, tånglake och skrubbskädda.

Växter och djur i Östersjön

DU HAR VÄL INTE MISSAT den digitala fälthandboken om Östersjöns unika salt- och sötvattenarter. Till sommaren kommer även västkustens vanligaste arter att finnas med.

Den finns även som app för din telefon eller platta. Och kräver inte internet för att fungera! **https://www.havet.nu/livet/**

Foto: Robert Kautsky

HAVSPLANERING PÅGÅR

Fram till 14 juni kan kommuner, regioner och andra granska Havs- och vattenmyndighetens så gott som slutliga förslag till havsplaner för Sverige.

Vindkraft och skyddad natur är de frågor som orsakat mest diskussioner.

Läs mer: www.havochvatten.se/hav/samordning--fakta/havsplanering.html

Foto: Ad Oculos/Shutterstock

Vegetation och rovfisk – viktiga för ett välfungerande kustekosystem

Joakim Hansen, Johan Eklöf & Åsa Austin, Stockholms universitet/ Ulf Bergström, Göran Sundblad & Serena Donadi, Sveriges lantbruksuniversitet / Britas Klemens Eriksson, Rijksuniversiteit Groningen, Nederländerna

Starka bestånd av rovfisk och tät bottenvegetation skapar välfungerade ekosystem med höga naturvärden i Östersjöns kustområden. Det visar resultat från forskningsprojektet PlantFish, som under fem år undersökt fiskens och bottenvegetationens roll i grunda havsvikar.

Många av världens bestånd av kustnära rovfiskar minskar och den viktiga bottenvegetation där fiskar och smådjur lever blir allt glesare. Mellan 50 och 65 procent av bottenvegetationen har försvunnit från många kustområden på grund av exempelvis övergödning och kustexploatering. På svenska västkusten har ålgräsängarna minskat kraftigt sedan 1980-talet, och i Östersjön har utbredningen av blåstång minskat på flera håll, men samtidigt återhämtat sig i några områden de senaste decennierna. Det finns inte så mycket kunskap om hur vegetationen på Östersjöns grunda mjukbottnar förändrats över tid, men mycket tyder på att sammansättningen av arter har förändrats och utbredningen har minskat.

Småbåtar påverkar bottenvegetationen

Inom forskningsprojektet PlantFish konstaterades det att övergödning, genom ökad grumling av vattnet och på-

Tät undervattensvegetation ger klart vatten och utgör utmärkta uppväxtplatser för fiskyngel.

Foto: Marco Pennbrant/Azote

växt av trådformiga alger, har en negativ påverkan på bottenvegetationen. Det visade sig även tydligt att båtar och småbåtshamnar har en negativ påverkan på mängden bottenvegetation. En viktig bidragande orsak är troligen att båtskrov och propellrar skapar vattenströmmar som rör upp bottensediment vilket ger grumligt vatten och därmed mindre ljus till vegetationen.

Färre rovfiskar i skärgården

Många bestånd av kustlevande rovfiskar har minskat på grund av överfiske, förändrade näringsvävar och predation samt förändrade livsmiljöer. I Östersjön är den dramatiska minskningen av torsk mest märkbar. Idag är torsk i skärgården, bland tång och vattenväxter, mycket ovanlig. Även bestånden av gädda och abborre minskar i flera områden. Mest tydlig är nedgången i norra Egentliga Östersjön, särskilt längs öppna kuststräckor och i ytterskärgårdar.

Tät vegetation ger klart vatten

Bottenvegetation är beroende av ljus. Övergödning och båttrafik som skapar grumligt vatten ger därför glesare vegetation. Är det däremot en tät vegetation kan det ge klarare vatten. Genom upptag av näringsämnen kan bottenvegetationen minska mängden näring och växtplankton i vattnet. Vegetationens rötter kan även stabilisera botten och bladskotten kan försvaga vattenrörelser så att partiklar i vattnet faller till botten.

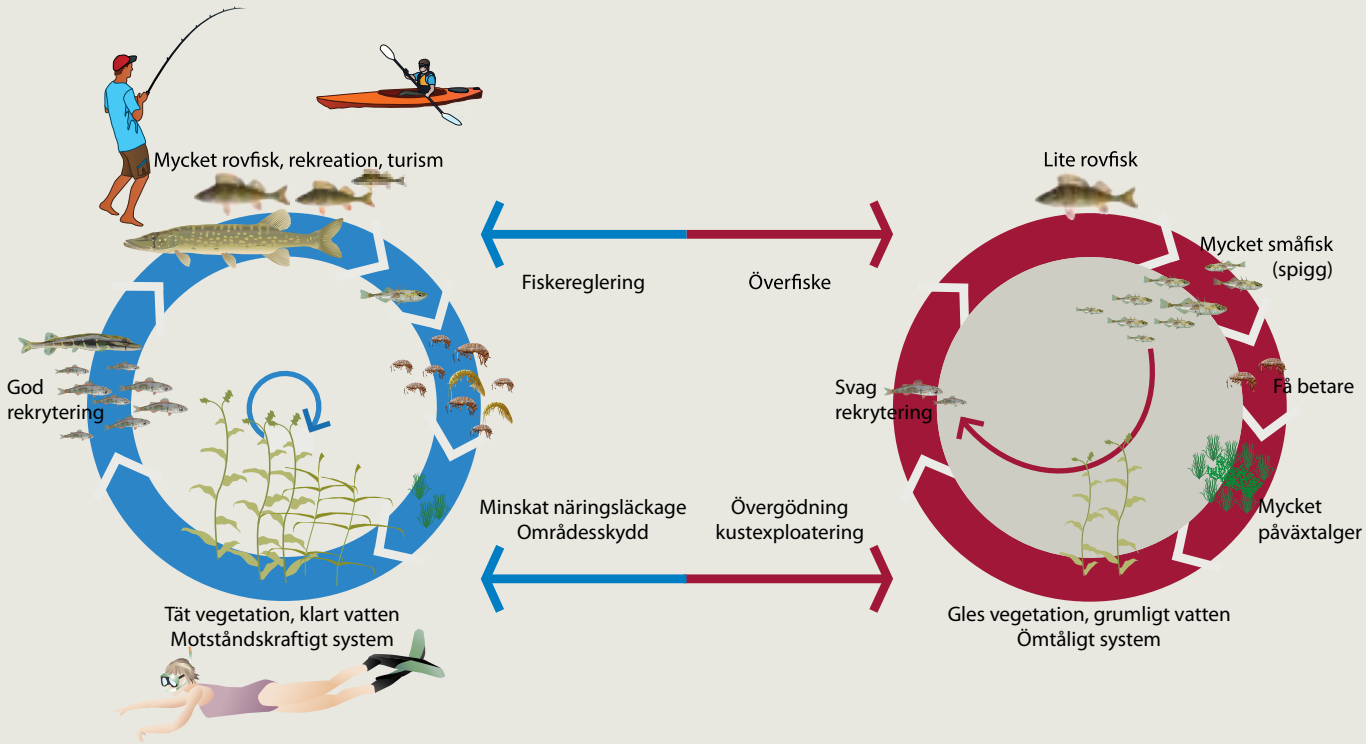
Projektet fokuserade på hur dessa mekanismer varierar i tid och rum och hur riklig bottenvegetation bidrar till klarare vatten i Östersjöns grunda havsvikar. Vegetationens påverkan på grumligheten var under våren ungefär lika stor som påverkan från näringsämnen. Växtlighetens hämmande effekt på grumling höll även i sig till sommaren med tätare vegetation på sensommaren som resultat, vilket tyder på en självförstärkande effekt.

Undersökningarna visade även att vegetationen är viktig för kustfisken då den fungerar som barnkammare, där fisken kan gömma sig och hitta föda. Resultaten visade att det i medeltal krävs mer än 20 procent bottentäckning av vegetation i en vik för lyckad rekrytering av gäddyngel, samtidigt som vegetationens sammansättning också spelar roll. För abborre avtog den positiva effekten av vegetation vid över 80 procents täckning. Hur öppen och vågexponerad en havsvik är mot utanförliggande hav var också av betydelse för mängden fiskyngel. Flest fiskyngel hittas i inneslutna vikar i innerskärgården. Dessa värms upp tidigare på våren än vågexponerade vikar och vikar i ytterskärgården, vilket gynnar fiskens tillväxt. Oavsett vikarnas läge och öppenhet hade mer vegetation alltid en positiv effekt på mängden fiskyngel.

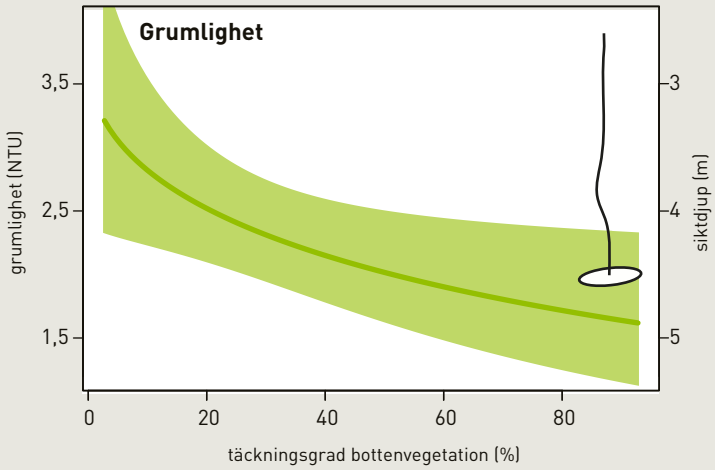
Lite rovfisk ger mycket småfisk...

Projektet fann även att i vikar med få abborrar och gäddor var det väldigt mycket småfisk, främst av arten storspigg. En genomgång av maginnehållet i rovfiskarnas magar bekräftade att abborrar och gäddor, 15 respektive 50 centimeter eller större, hade ätit storspigg och att spigg då utgjorde en stor del av deras föda. Är det höga tätheter av storspigg

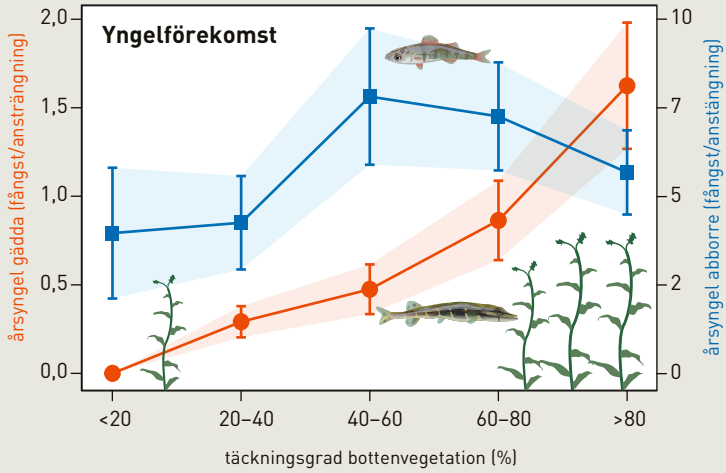
PÅVERKAN PÅ DE GRUNDA BOTTNARNAS EKOSYSTEM



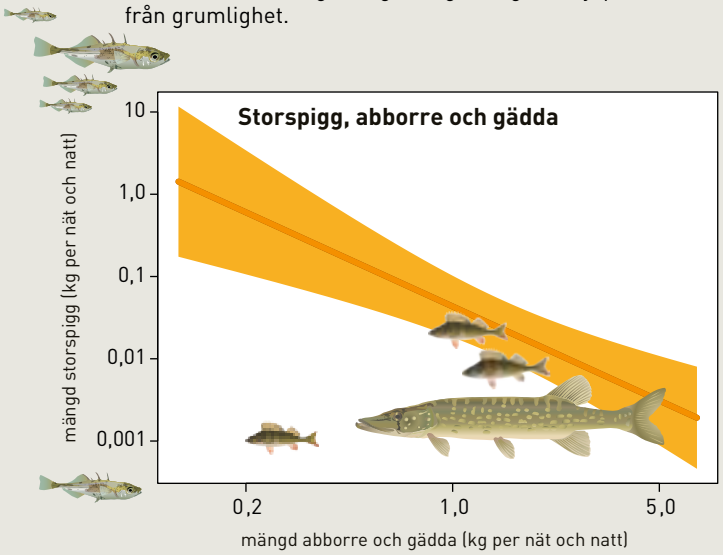
Schematisk figur som visar hur födoväven och de ekosystemfunktioner och tjänster som produceras i grunda kustmiljöer påverkas av övergödning, fiske och exploatering och av olika typer av förvaltning.



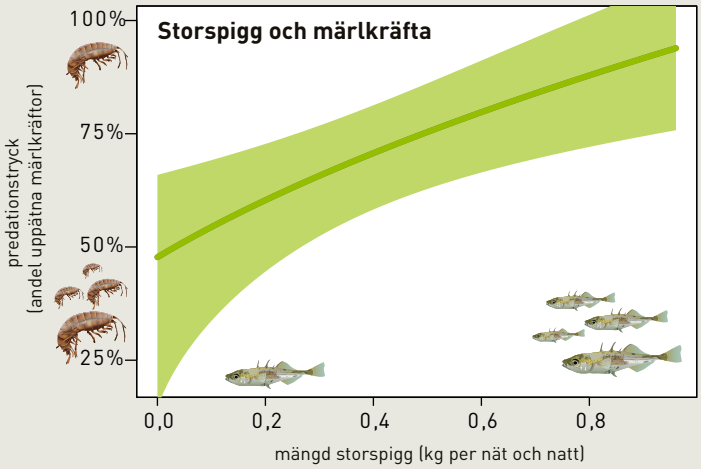
▲ **Tät vegetation ger klart, mindre grumligt vatten.** Figuren visar medeleffekten av mängden vegetation på grumlighet per vik givet näringsbelastning (± 95 %-konfidensintervall, KI) baserat på data från 32 grunda vikar provtagna våren 2014. Skalan till höger anger ungefärligt siktdjup omräknat från grumlighet.



▲ **Tät vegetation ger god fiskrekrytering.** Figuren visar medelantal årsyngel av gädda och abborre per provtagningsstation och vik per 20 %-intervall vegetationstäckning (± 1 standardfel). Data från 200 vikar längs hela svenska Östersjökusten, undersökta sommaren 2007–2015.



▲ **Mycket rovfisk ger lite småfisk.** Figuren visar medeleffekten av mängden abborre och gädda på mängden storspigg (± KI) baserat på data från 32 grunda vikar provtagna våren 2014. Båda axlarna har tranformerats med tiologaritm.



▲ **Mycket småfisk ger få betare.** Sambandet visar medeleffekten av mängden storspigg på predationstrycket på smådjur per vik (± KI). Spiggens predation på smådjur studerades genom att räkna hur många tångmärlor limmade på fiskelinor som försvann över natten. Maganalyser av fisk från ett stort antal vikar bekräftade att tångmärlor ingår i storspiggens diet. Experimentet utfördes i 17 vikar på våren 2014 som ett av flera studentarbeten inom projektet.

Illustrationer: J. Hansen, med bidrag från P. Drackner, W. von Wright och IAN image library, University of Maryland

kan de minska mängden gädda och abborre genom att äta upp rovfiskens rom och larver. Förlust av rovfisk kan alltså leda till en ökning av storspigg, vilket via en negativ, självförstärkande spiral fortsatt minskar rovfisken och gynnar storspiggen.

...som ger få betare och mer påväxtalger

Tidigare experiment har visat att om man stänger ute rovfiskar eller ökar antalet småfisk så minskar antalet smådjur som snäckor, tångmärlor och tånggråsuggor. De här små betande djuren äter påväxtalger, vilka i sin tur skuggar bottenvegetationen. Den indirekta påverkan av fisk på alger och bottenvegetation har visat sig vara lika stark som påverkan av näringsämnen, dvs. övergödning. Projektets stora fältstudie av 32 vikar bekräftade dessa tidigare resultat. Vikar med mycket rovfisk hade lite storspigg och därmed mycket betande smådjur. Den positiva effekten av betande smådjur på bottenvegetation, genom att djuren äter påväxtalger, fanns endast lokalt, inom viksystem. På en större skala, när vikar jämfördes mellan skärgårdsområden, överskuggade den storskaliga övergödningen betarnas effekt. Studien visade även att mängden rovfisk måste vara

över en viss nivå för att de betande smådjurens reglering av mängden påväxtalger ska framträda. Hälften av de undersökta vikarna nådde denna nivå av rovfisk, som med de metoder som användes låg på 2 kg abborre och gädda per provfiskenät. Under denna nivå kontrollerade inte smådjuren mängden alger, utan mängden alger (mat) avgjorde mängden smådjur.

Tät vegetation motståndskraftig

I ett experiment i havsvikar nära Askölaboratoriet simulerades mycket övergödda förhållanden utan stora rovfiskar. Där visade resultaten att täta bestånd av bottenvegetation var mer motståndskraftiga än glesa bestånd mot den stress och konkurrens från påväxtalger och växtplankton som uppkom under dessa förhållanden. Den självförstärkande effekten av hög växttäthet orsakades troligen av förbättrade ljusförhållanden, exempelvis genom växternas hämmande effekt på växtplankton. Studien visar att nyckeln till en välmående bottenvegetation är att behålla hög växttäthet.

Samordnade insatser är viktigt

Projektets slutsatser stärker resultat av tidigare forskning som föreslagit att riklig bottenvegetation ger bättre vattenkvalitet och ökar kustfiskars rekryteringsframgång. Rovfiskarna kontrollerar sedan mängden spigg, vilket kan främja bottenvegetationen under gynnsamma förhållanden genom en kaskadeffekt i födoväven. Projektet visar också att många av sambanden är självförstärkande. Det är därför viktigt att behålla både täta undervattensängar och starka rovfiskbestånd då de kommer gynna sig själva och varandra. Det kan man åstadkomma genom att exempelvis inrätta fler marina skyddsområden, begränsa strandexploatering och båttrafik i de mest sårbara miljöerna, införa hårdare fiskerestriktioner och restaurera fiskens lekområden.

Eftersom både bottenvegetation och rovfisk påverkar ekosystemets struktur räcker det oftast inte med enstaka förvaltningsåtgärder. Det är därför viktigt att flera åtgärder samordnas för bästa möjliga effekt. Ett exempel är att samordna fiskfredning med marint områdesskydd för att gynna både fisken, vegetationen och miljön. Det är även viktigt att valet av åtgärder anpassas efter lokala och tidsmässiga förhållanden.

Resultaten visar att det finns potential att skapa positiva självförstärkande effekter i kustekosystemet. Det kan ge oss mer stabila system där värdefulla ekosystemfunktioner och höga naturvärden upprätthålls. Resultaten visar också på betydelsen av att integrera åtgärder mot övergödning med fiskeregleringar och områdesskydd för att återfå välmående undervattensängar, starka rovfiskebestånd och de ekosystemfunktioner de tillhandahåller.

LÄS MER

Austin m.fl. 2017. PLoS ONE 12(8): e0181419

Donadi m.fl. 2017. Proceedings of the Royal Society B 284: 20170045

Donadi m.fl. 2018. Ecology 99(11): 2515–2524

Hansen m.fl. 2018. Ambio. DOI/10.1007/s13280-018-1088-x

Undersökningar av vegetation och fisk genomfördes i 200 vikar längs hela Östersjökusten.

Foto: Joakim Hansen

FAKTA

PlantFish

PlantFish har varit ett samarbete mellan forskare vid Östersjöcentrum och institutionen för ekologi, miljö och botanik vid Stockholms universitet, institutionen för akvatiska resurser vid Sveriges lantbruksuniversitet, AquaBiota Water Research och Rijksuniversiteit Groningen, Nederländerna. Projektet leddes av Johan Eklöf vid Stockholms universitet och pågick 2014–2018 med finansiering från FORMAS, BalticSea 2020 och Konung Carl XVI Gustafs Stiftelse för vetenskaplig forskning.

I projektet kombinerades studier på olika nivåer, från modellering av data på fiskyngel och vegetation från hela Östersjökusten, till detaljerade fältstudier av födoväven i 32 vikar från Västervik i söder till Östhammar i norr. Vid Askölaboratoriet genomfördes även ett omfattande fältexperiment.

- 200 vikar med provtagning av vegetation och fiskyngel på sensommaren 2007–2015
- 32 vikar med provtagning av hela ekosystemet våren och sensommaren 2014
- 36 experimentburar á 660 liter i 3 vikar vid Askölaboratoriet sommaren 2015

Fisk längs Svealandskusten

Noora Mustamäki, SLU

Abborren trivdes som fisken i vattnet under den varma sommaren 2018. Rekordstora fångster av yngel gjordes under årets provfiske som även gav goda fångster av äldre abborrar. Gösens yngel växte bra i sommarvärmen, men fångsterna av arten är fortfarande väldigt låga. Och den invasiva arten svartmunnad smörbult påträffas i Muskö.

Varje år utförs provfiske i sju områden längs Svealandskusten för att följa utvecklingen av kustfisksamhällen, från Forsmark i norr till Asköfjärden i söder. De vanligaste arterna som fångas är abborre, mört och strömming.

Provfiske utförs i relativt opåverkade områden. Resultaten visar hur fisksamhället ser ut och förändras över tid, men svarar inte på frågan varför. Det är forskningens uppgift.

Foto: Yvette Heimbrand

Varm sommar gjorde tydliga avtryck

Abborrynglens tillväxt var ovanligt hög under den varma sommaren vilket gav rekordstora fångster av abborryngel. Abborrynglen kläcks på våren och i augusti är de ofta omkring sju centimeter långa. Ynglen är då vanligtvis för små för att fastna i provfiskenät, men sommaren 2018 var ynglen redan upp till tio centimeter långa i augusti och fångades därför i betydligt större omfattning än tidigare.

Abborrens tillväxt har ökat i många kustområden sedan början av 2000-talet, och de tydligaste trenderna längs Svealandskusten ses i Forsmark och Asköfjärden. Detta beror sannolikt på att arten gynnas av klimatförändringen som ger ett varmare vatten i Östersjön. Under kommande år kommer vi att kunna följa den mer långsiktiga effekten på kustens fisksamhällen av den varma sommaren 2018 och se om det var en engångsföreteelse eller inte.

Även relativt många årsyngel av gös fångades under årets provfisken, speciellt i Galtfjärden och Asköfjärden, men gösfångstena i våra provfiskeområden längs Svealandskusten är och har varit väldigt låga under de senaste åren.

Stora abborrar sällsynta i Forsmark

Forsmark är det nordligaste provfiskeområdet längs Svealandskusten. Provfiske i Forsmark har utförts sedan 1975 och sedan 2002 har Nordiska kustöversiktsnät använts som provfiskeredskap.

Provfiskefångsterna här karaktäriseras av en stor andel abborre, ca 60 procent, men strömming, mört, björkna och gärs är också talrika. Andelen av strömming och gärs har ökat i fångsterna sedan början av 2000-talet, medan björkna och gös har minskat. Abborrens tillväxt har ökat i Forsmark, men trots det påträffas riktigt stora och gamla individer mera sällan än tidigare. Även stora individer av gös, gädda, braxen och sik har minskat i antal.

Gräsö ett typiskt kustfisksamhälle

Provfisket i Gräsö provfiskeområde har utförts var tredje år sedan 2012 och artsammansättningen i provfisket i Gräsö är ganska typisk för Svelandskusten. Abborre och mört är de vanligaste arterna i fångsten. Strömming, nors och gärs är också vanligt förekommande. Även relativt mycket sik

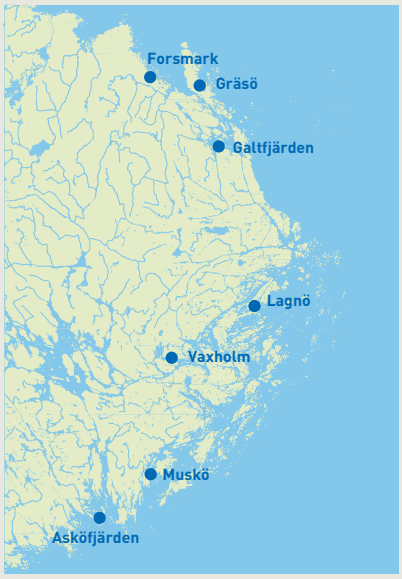
PROVFISKE LÄNGS SVEALANDSKUSTEN

KUSTLABORATORIET (INSTITUTIONEN FÖR AKVATISKA RESURSER vid Sveriges lantbruksuniversitet, SLU Aqua) utför årliga provfisken längs den svenska kusten inom ramen för den nationella och regionala miljöövervakningen. Syftet med provfiskena är att följa utvecklingen över tid i de kustnära fisksamhällen och några utvalda fokusarter.

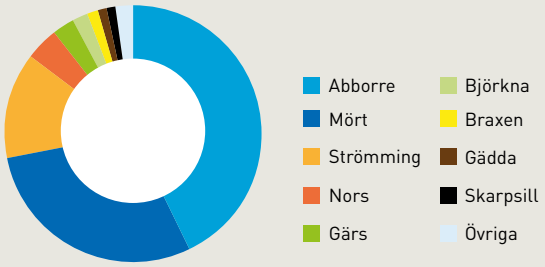
För att kunna generalisera trender i kustfisksamhällena och utesluta lokala punktkällors påverkan, utförs de standardiserade provfiskena i s.k. referensområden som är relativt lite påverkade av direkt mänsklig aktivitet. Asköfjärden, Lagnö, Forsmark och Vaxholm provfiskas under augusti för att övervaka arter som är mera aktiva när vattnet är varmt, till exempel abborre och karpfiskar som mört. Provfisket i Gräsö utförs av Länsstyrelsen vart tredje år. Fisket i Muskö utförs i oktober med fokus på skrubbskädda och torsk, medan provfisket i Galtfjärden i oktober är fokuserat på det lokala gösbeståndets utveckling.

De redskap som används består av fiskenät i olika maskstorlekar från 10–60 mm för att kunna fånga fiskar i olika storlekar. Eftersom nätmaskorna är relativt stora fångar de inte småväxta arter representativt. Småväxta arter som därmed blir exkluderade, till exempel spiggar och stubbar, är dock mycket vanliga längs hela Svealandskusten. Läs mer om provfiske på **www.slu.se/faktablad-kustfisk**

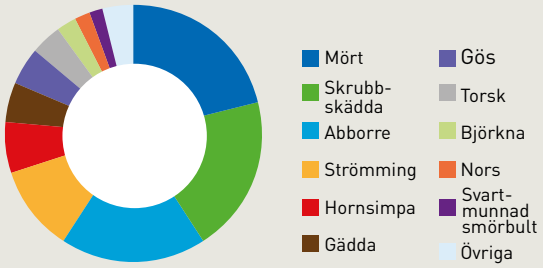
Data från provfisken används mångsidigt i nationellt och internationell rapportering, förvaltning och forskning. Data från provfisken vid Svealandskusten finns tillgängliga för alla i SLU Aquas kustfiskdatabas KUL. Läs mer om databasen på **www.slu.se/KUL**



Sommarprovfisken, augusti (fördelning, antal)
Forsmark, Gräsö, Lagnö, Vaxholm, Asköfjärden



Höstprovfisken, oktober (fördelning, antal)
Muskö och Galtfjärden



har fångats i området. Detta beror troligtvis på att provfiskeområdet ligger lite längre ut i skärgården än de övriga provfiskeområden längs Svealandskusten. Under de tre år som området har provfiskats ses inga stora förändringar i kustfisksamhällets struktur. Under 2018 var fångsterna av strömming högre och fångsterna av mört lägre jämfört med tidigare år.

Gösbeståndet minskar i Galtfjärden

Galtfjärden är ett viktigt område för gös, och beståndets utveckling har följts med årliga provfisken sedan 1990-talet. Sett till hela tidsperioden har fångsterna av gös i provfisket minskat kraftigt. Under de senaste tio åren har inga gösar större än 40 cm och äldre än fem år fångats, och gösens medelålder och medellängd har stadigt minskat, sannolikt orsakat av ett högt fisketryck i området. Att även fångsterna av ung gös minskat över tid kan tyda på att de vuxna gösarna har blivit så få att det även produceras färre yngel.

Den varma sommaren 2018 verkar dock ha varit gynnsam även för gösen i Galtfjärden, och fångsten av unga fiskar var den högsta på fem år. Detta var väldigt positivt, och ett varmare klimat i framtiden torde vara fördelaktig för gösen på kusten om inte fisketrycket är för högt.

Mer abborre vid Lagnö

Provfisket i Lagnö har utförts i augusti sedan 2002. Abborre och mört är de vanligaste arterna i provfiskefångsten men strömming, nors och gärs är också talrika.

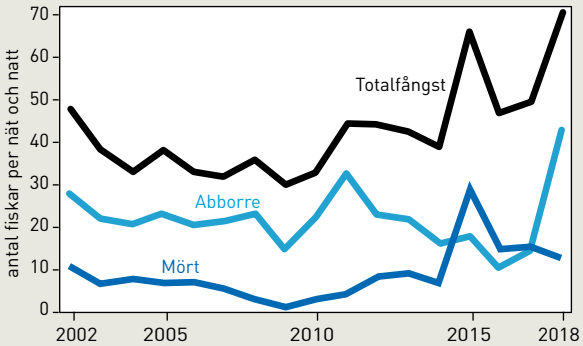
Vid Lagnö har abborrens andel i fångsten minskat sedan 2011, medan andelen mört, strömming och nors har ökat. Åren 2015–2017 var fångsten av mört till och med högre än den av abborre. Den rekordstora fångsten av abborre 2018 bröt dock trenden, och fångsterna av mört har varit lägre under åren efter rekordåret 2015. Den varma sommaren bidrog troligtvis i den goda abborrfångsten i 2018, och det återstår att se ifall förändringen håller i sig även i framtiden.

Vaxholm påverkat av övergödning

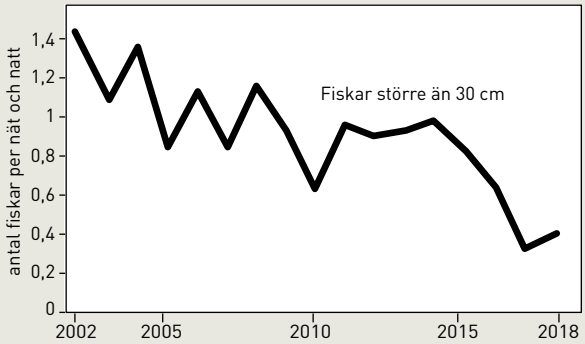
Vaxholm i Stockholms skärgård är det nyaste provfiskeområdet längs Svealandskusten och provfisket startade 2016. Mört är den vanligaste arten i fångsten och utgör nästan hälften av totalfångsten. Den stora mörtfångsten tillsammans med lågt siktdjup indikerar övergödning. Andra arter som är vanliga är abborre, strömming, braxen och gärs. Jämfört med de andra provfiskeområdena har relativt många stora individer av braxen, abborre och mört fångats i Vaxholm.

RESULTAT FRÅN PROVFISKEN LÄNGS SVEALANDSKUSTEN

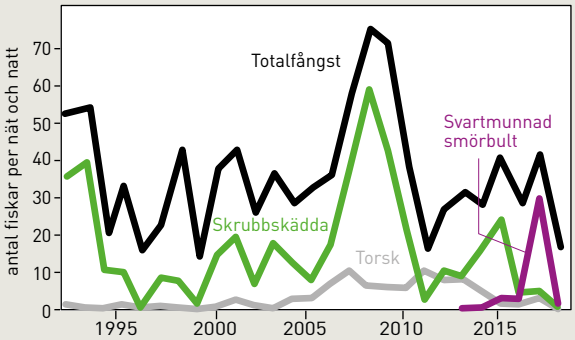
Mört och abborre i Lagnö



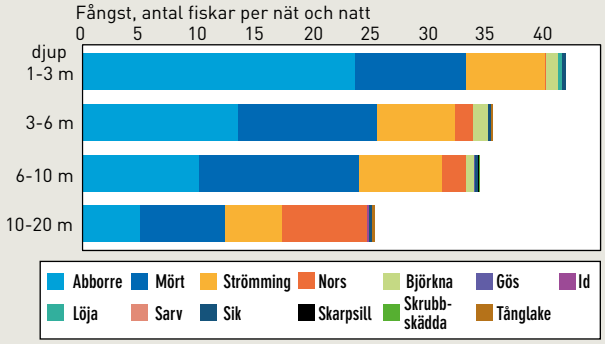
Antal stora fiskar i Forsmark



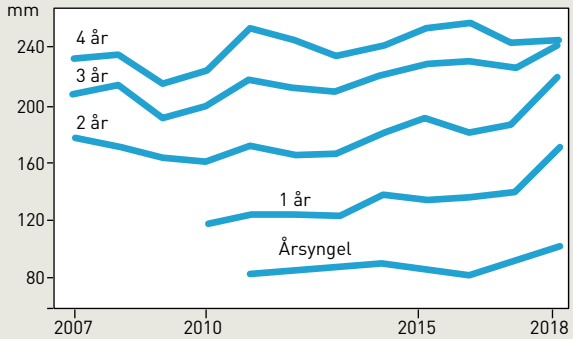
Fisksamhället i Muskö



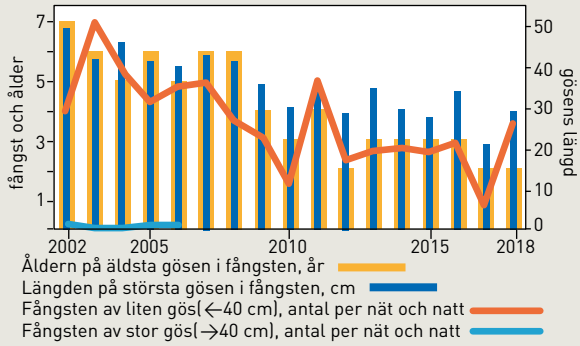
Djuputbredning av arter vid Gräsö 2018



Abborrens längd vid olika ålder i Asköfjärden



Gös i Galtfjärden



Tydliga förändringar vid Muskö

Provfisket i Muskö utförs under oktober månad och startade redan 1992. Trots den varma sommaren var det ovanligt kallt i vattnet under provfisket i Muskö. Denna kombination påverkade troligtvis fiskens beteende och är antagligen den viktigaste orsaken till att fångsterna i provfisket var relativt låga 2018.

Fångsten av den invasiva arten svartmunnad smörbult ökade kraftigt i Muskö mellan 2013–2017. Arten fångades för första gången i provfisket i Muskö under 2013 och då fångades endast en individ. År 2017 utgjorde arten två tredjedelar av det totala antalet fångade fiskar, men år 2018 var fångsten lägre igen. Möjligtvis påverkades även den svartmunnade smörbulten av både den varma sommaren och den kalla hösten.

Asköfjärdens abborrar allt färre

Asköfjärden är det sydligaste provfiskeområdet längs Svealandskusten och har provfiskats sedan 2005. Abborre är den vanligaste arten i fångsten men mört, strömming, nors och gärs är även de vanligt förekommande. Sedan 2005 har abborre, björkna, braxen och gädda minskat i antal, medan skarpsill, nors och strömming har ökat.

Abborrens tillväxt i Asköfjärden har stadigt ökat sedan mätningarna startade 2007. Den varma sommaren 2018 återspeglas speciellt tydligt i tillväxten av ett- och tvååriga abborrar som vid provfisket i augusti var ca fyra cm längre än genomsnittet för tidigare år.

Vattnet åter klart i Björnöfjärden
– ett framgångsrecept

Linda Kumblad och Emil Rydin, BalticSea2020

För åtta år sedan var Björnöfjärden i Värmdö kommun kraftigt övergödd. Björnöfjärden präglades av omfattande syrebrist och läget var akut. Då startade BalticSea2020 projektet "Levande kust" med målet att återställa fjärden och återfå ett ekosystem med god ekologisk status.

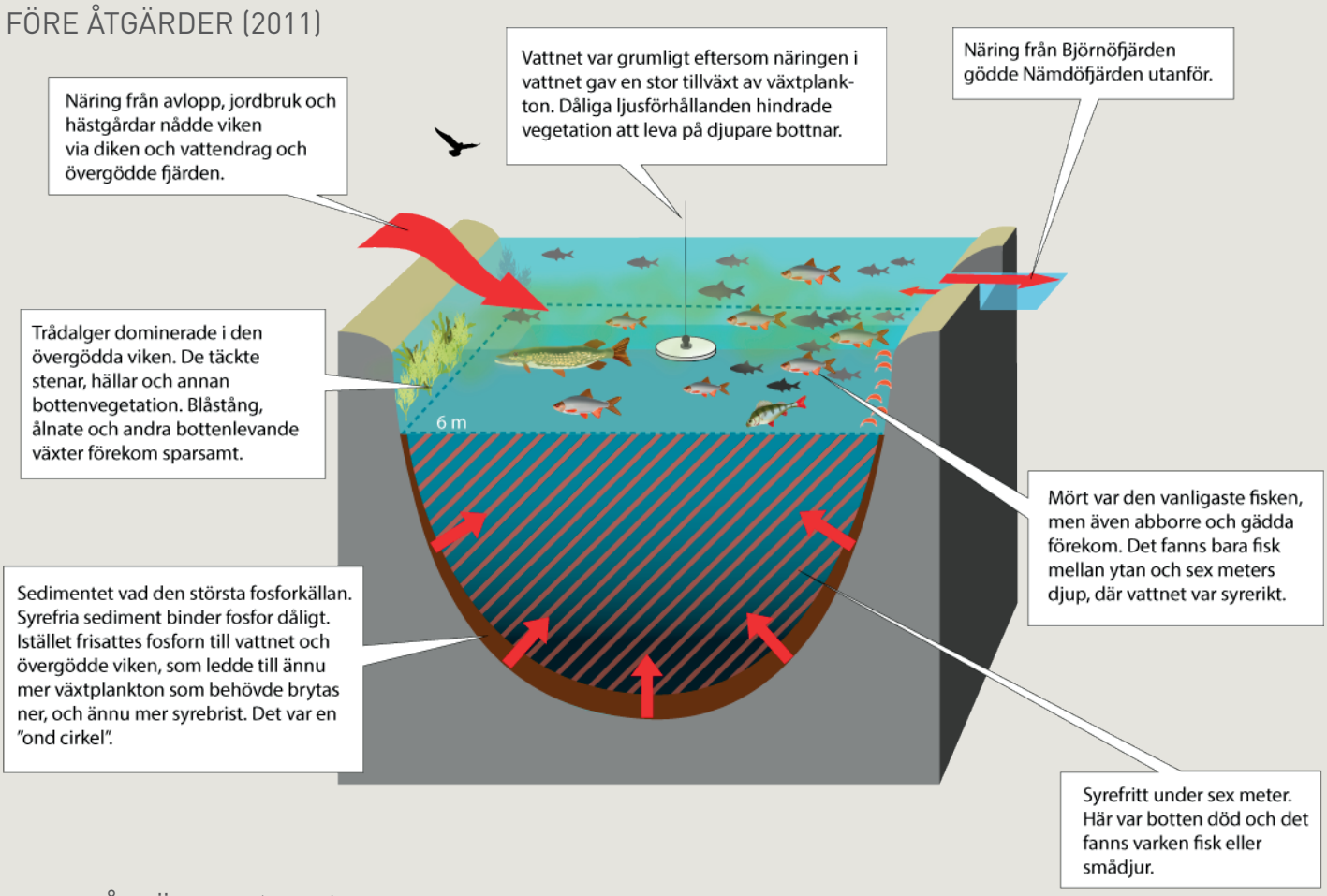
Tack vare ett långsiktigt och systematiskt åtgärdsarbete är Björnöfjärden nu en frisk fjärd med klart vatten och ett rikt växt- och djurliv. Fosfortillförseln har minskat med omkring 70 procent och fjärden är på väg mot ett naturligt fisksamhälle med syresatta bottnar och rikt djurliv.

Vid projektets start var Björnöfjärden kraftigt övergödd med stor utbredning av syrefria bottnar. Björnöfjärden har endast ett litet vattenutbyte med fjärden utanför, vilket gör att den kan liknas vid ett Östersjön i miniatyr. Precis som i området runt Östersjön finns det runt Björnöfjärden en mängd olika näringskällor som bidrar till att för mycket kväve och fosfor når havet. Ett tusental bostäder, jordbruk, hästgårdar och en konferensanläggning i Björnöfjärdens avrinningsområde bidrog till vikens övergödning. Det allra största näringsbidraget till vattnet var dock tidigare års fosforläckage från land som lagrats i Björnöfjärdens bottensediment, men som frisattes i större utsträckning när sedimentet drabbades av syrebrist.

Tidigare var vattnet grumligt med mycket fintrådiga alger. Det ledde till att stora områden drabbades av syrebrist där varken smådjur eller fisk kunde leva. Foto: Per Bengtson/Grön idé

Mindre näring i vattnet har lett till att mängden växtplankton nästan har halverats och att bottenlevande alger kan leva djupare. Det finns mer fisk i fjärden nu, och bottendjur har återkommit. Foto: Joakim Odelberg

FÖRE ÅTGÄRDER (2011)



EFTER ÅTGÄRDER (2019)

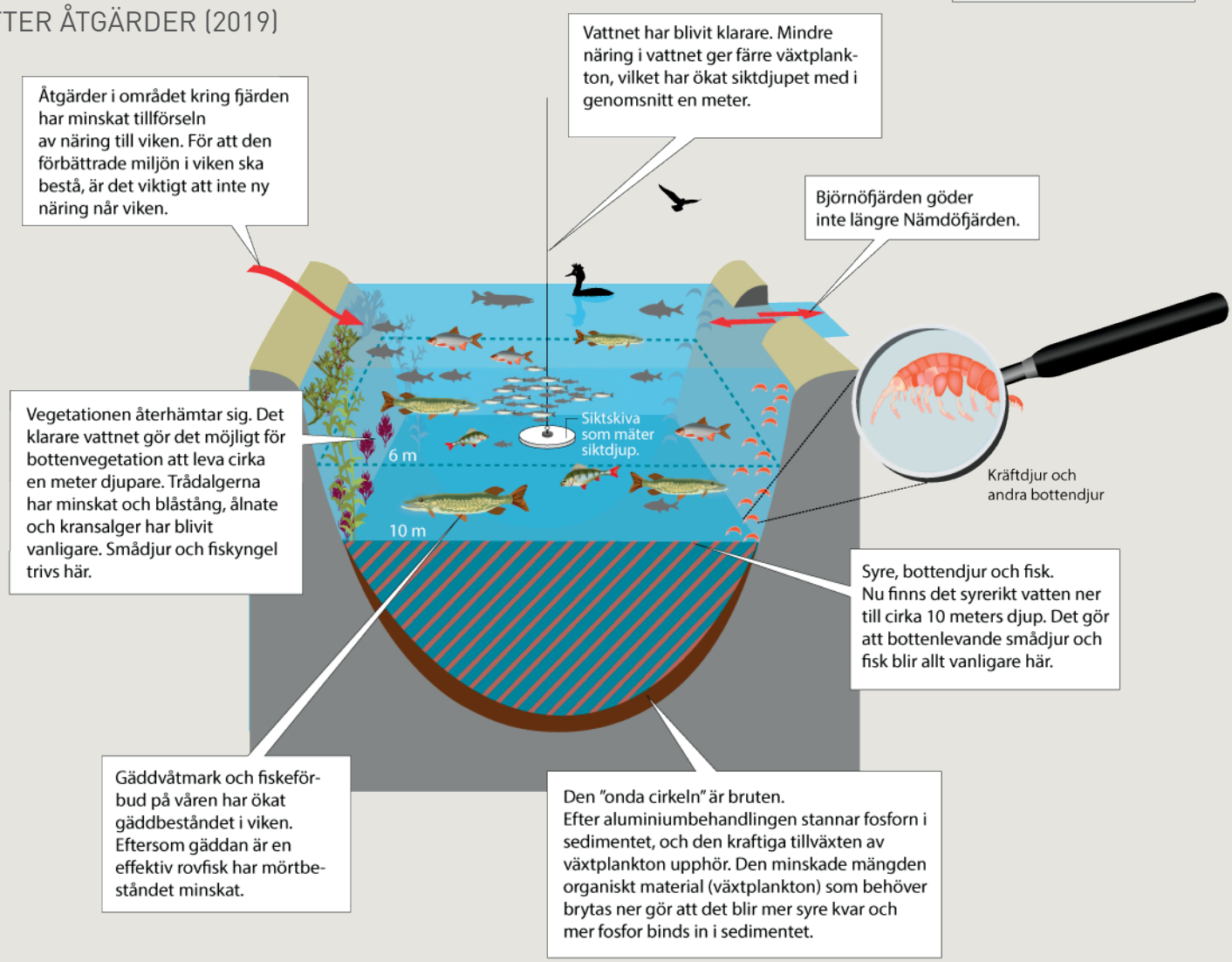


Illustration: Anna-Lena Lindqvist

Lyckat resultat efter åtgärder

Under perioden 2012 till 2016 genomfördes flera åtgärder för att minska näringstillförseln till Björnöfjärden. Åtgärdsarbetet fokuserades på fosfor och tillförseln till fjärden minskade med omkring 70 procent. Av de 175 platser som årligen provtas utmed Svealandskusten i Kustvattenvårdsförbundets regi är det bara tre platser som uppnår god status för totalfosfor, och Björnöfjärden är numera en av dem. Även för klorofyll och siktdjup uppnår Björnöfjärden god status.

Vilken åtgärd är bäst?

Vid val av åtgärdsmetod spelar ofta reningskostnaden en betydande roll. En viktig erfarenhet från arbetet inom Levande kust är att det är många olika faktorer som avgör om en åtgärd i slutändan är genomförbar och effektiv eller inte.

Vid varje åtgärdssituation behöver först blicken lyftas till avrinningsområdet. Utifrån detta behöver åtgärdsplaner anpassas till den specifika platsen, och vid val av åtgärder behöver faktorer som genomförbarhet, behov av tillsyn och skötsel för att upprätthålla åtgärdens effekt, driftskostnader och reningseffekt vägas in i förhållande till åtgärdspotential, andel övergödningsdrivande fosfor som åtgärden reducerar, med mera.

Åtgärdsarbete kräver engagemang

För ett effektivt åtgärdsarbete behövs tydliga mål, kompetens, finansiering och tålamod. En väg kan vara att utse ”åtgärdssamordnare” som tilldelas beslutsmandat och finansiella resurser. Att ha ett avrinningsområdesperspektiv är viktigt, men platsspecifik kunskap behövs också. Därför behövs en process som samlar de som äger och nyttjar marken i området, dikesföretag, kommunen, vattenråd med flera och exempelvis göra fältbesök tillsammans för att skapa en gemensam överblick och förståelse för områdets förutsättningar. För att arbetet ska bli effektivt behövs också kontinuerlig provtagning och utvärdering; annars kan man lätt missa betydande men okända näringskällor.

Vitboken vill inspirera till mer åtgärder

Syftet med projektet Levande kust var dels att visa att det är möjligt att återställa en kraftigt övergödd havsvik och dels att samla in kunskap och erfarenheter från att driva fullskaliga åtgärdsprojekt mot övergödning. Därför var det mycket viktigt att hela projektet hade ett vetenskapligt angreppsätt med noggranna utvärderingar av åtgärdernas effekter och fjärdens återhämtning.

Kunskapen och erfarenheterna från att restaurera Björnöfjärden har samlats i en bok, vitboken, som blev klar 2018. Boken beskriver hela projektets tillvägagångssätt från inledande förberedelser till slutsatser och rekommendationer.

FAKTA

Levande kust ur ett Östersjöperspektiv

Utifrån resultaten från Björnöfjärden har blicken lyfts för att beräkna vilken utsläppsminskning åtgärderna skulle kunna bidra med om de gjordes fullt ut kring Östersjön. Genomförs samma landbaserade åtgärder som Levande kust gjort runt Björnöfjärden längs svenska Östersjökusten, beräknas fosforläckaget till Östersjön kunna minska med omkring 200 ton. Sveriges åtagande inom Aktionsplanen för Östersjön (BSAP) är att minska utsläppen med drygt 500 ton fosfor per år. Om syrefria ackumulationsbottnar i Egentliga Östersjöns svenska kustzon dessutom skulle åtgärdas med aluminiumbehandling på likande sätt som i Björnöfjärden, beräknas en årlig fosforomsättning på omkring 550 ton kunna stoppas.

Att genomföra Levande Kusts åtgärder för hela Östersjön beräknas kosta drygt 30 miljarder kronor. Trots att reningskostnaden för att åtgärda fosforläckaget från sedimenten är mycket lägre än kostnaderna för landåtgärderna och dessutom stoppar mer fosfor att nå vattnet, räcker det inte med att åtgärda fosforn som läcker från bottnarna. Näringstillförseln från land måste också minska, annars kommer ny näring snart ansamlas i sedimenten, som på nytt börjar läcka och driva på övergödningen.

Efter åtta års arbete med övergödningsåtgärder kan Levande kust sammanfatta att:

- Det är möjligt att återfå god ekologisk status i inneslutna vikar!
- Den interna fosfortillförseln från sedimenten måste åtgärdas för att få en snabb förbättring och näringstillförseln från avrinningsområdet måste minimeras för att effekten ska bestå.
- För att få en åtgärdseffekt lokalt måste vattenutbytet vara begränsat, annars avtar effekten snabbt när vattnet blandas med näringsrikt vatten från omgivande fjärdar.
- De flesta fosforformer i mark och sediment är stabila och bidrar i liten omfattning till övergödning. Övergödning drivs av löst fosfor och kväve som tillförs vattnet, oavsett varifrån näringen kommer, varför åtgärder som minimerar tillförseln av löst näring bör prioriteras.
- Åtgärdsarbete är svårt. För effektivt åtgärdsarbete behövs tydliga mål, kompetens, finansiering och tålamod. Att utse en ”åtgärdssamordnare” ger kraft i genomförandet.
- Avrinningsområdesperspektiv är viktigt, men platsspecifik kunskap behövs också. För att arbetet ska bli effektivt behövs även kontinuerlig provtagning och utvärdering.

För att öka åtgärdstakten behövs:

- Tydliga incitament för att minska näringsläckage
- Ökad tillsynstakt och möjlighet att få rådgivning
- Möjlighet att få stödfinansiering för nyinvesteringar
- Tydliga mål och positiva exempel

Läs mer om Levande kust:
www.balticsea2020.org

Kan musselodlingar minska övergödningen i Östersjön?

Nils Hedberg, Nils Kautsky, Linda Kumblad & Sofia Wikström, Stockholms universitet

Musslor filtrerar partiklar från vattnet och binder näringen som finns i partiklarna i sin vävnad. Det har gjort att odling av blåmusslor presenterats som en möjlig åtgärd mot övergödning. Just nu pågår tester med musselodlingar på flera platser i skärgården. Men en sak är säker - Östersjöns unika miljö ger odlarna många utmaningar när experimenten skalas upp.

I musselodlingen sätter sig mussellarver på rep som odlaren hängt ut i vattnet under stora bojar. En fördel för musselodlare i Östersjön är att det finns mycket mussellarver i vattnet vilket gör att det är lätt att få repen täckta av musslor.

Foto: Nils Hedberg

Storskaliga musselodlingar har presenterats som en möjlig åtgärd mot övergödning eftersom musslor tar upp näring från vattnet. När sedan musslorna skördas så flyttas näringsämnen från havet till land. Detta skiljer musselodling från exempelvis fiskodling som oftast ger en ökad tillförsel av näringsämnen till havet genom det foder som används.

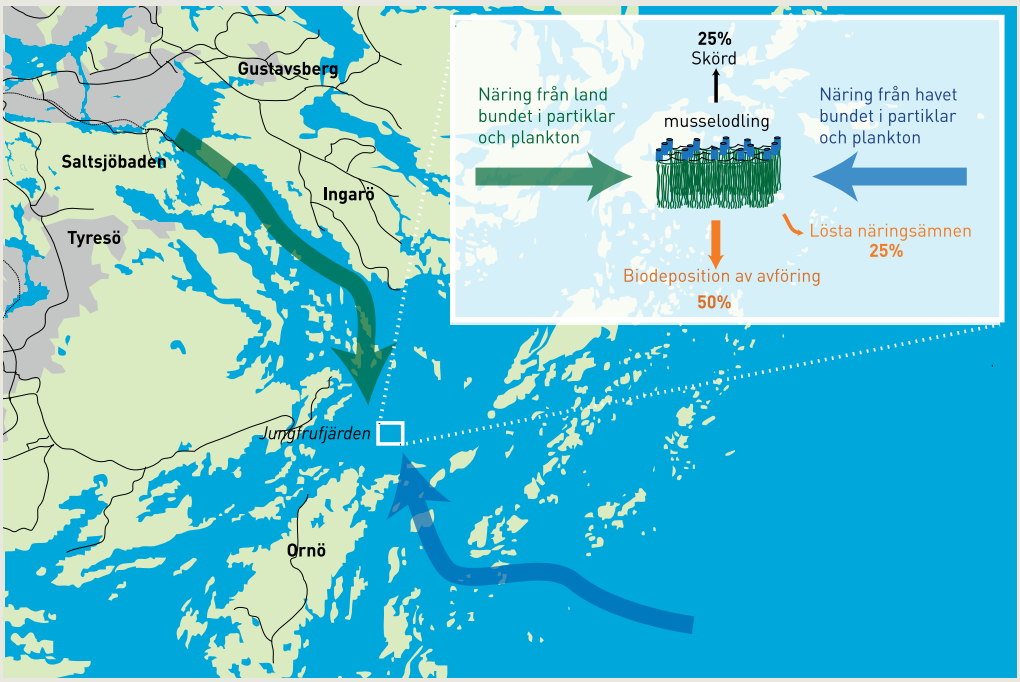
Under det senaste decenniet har det genomförts flera tester med musselodlingar. Kunskapsläget är ännu bristfälligt men en sak verkar säker; Östersjöns unika miljö innebär speciella utmaningar för odlarna.

Låg salthalt ger låg effektivitet

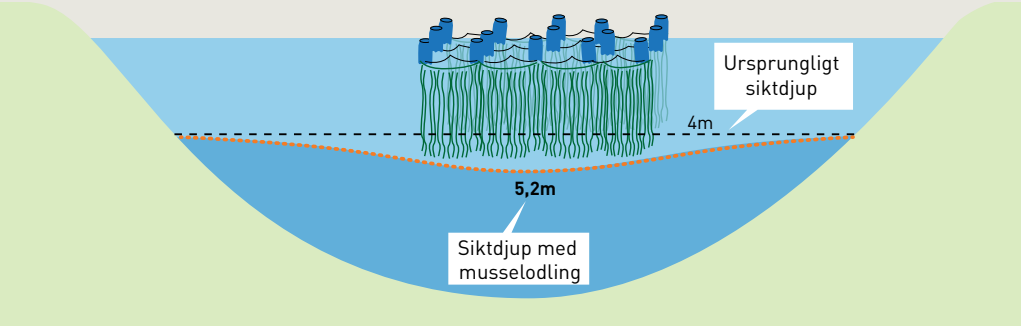
Arten blåmussla har utvecklats i hav med högre salthalter än i Östersjön. Studier från hav som är saltare än Östersjön tyder på att omkring tre fjärdedelar av den näring som musslorna suger in i form av till exempel plankton kissas ut som lösa näringsämnen eller sedimenterar som bajs under odlingen. Den totala mängden tillgängligt kväve och fosfor ökar alltså i odlingsområdet, vilket kan orsaka lokala övergödningseffekter. Det finns även mycket som talar för att musslornas näringsupptagningseffektivitet är lägre i Östersjön då musslorna hela tiden måste lägga energi på att kompensera för den låga salthalten. I Östersjöns bräckta vatten växer därför blåmusslorna långsammare och blir mindre. Det behövs minst 6 promille salthalt för att det ska vara möjligt att odla musslor i Östersjön.

Påverkar den lokala miljön

Musselodlingar kan påverka den lokala vattenmiljön på en mängd olika sätt. Beroende på om musslornas huvudsakliga föda kommer med strömmar utifrån havet, vilket är vanligt i de yttre delarna av skärgården där också salthalten är tillräckligt hög för musselodling, eller härstammar från planktonproduktion som fått sin näring från avrinning från land, så kommer musselodlingen antingen fånga in näring från havet till viken där odlingen ligger, eller stoppa näring från att nå havet. Resultatet av en odling kan alltså bli att mer näring tillförs lokalt till viken samtidigt som näring minskar regionalt vid skörd. Men det är svårt att förutse vart denna näring annars skulle ha hamnat.



Schematisk bild av hur en musselodling omfördelar näringsämnen från plankton och partiklar i vattnen, till musselkött, lösta näringsämnen och fekalier. I det här exemplet ligger den hypotetiska odlingen i Jungfrufjärden.



Schematisk bild över hur en odling kan påverka siktdjupet. I odlingsområdet ökar siktdjupet som mest runt 1 m vid lugnt väder under sommaren när odlingen är maximalt utvecklad. Siktdjupsförbättringen avtar snabbt med avståndet från odlingen och kommer i de flesta fall vara marginell inne vid stranden.

Lokalt klart vatten

En effekt av musslornas filtrering som ofta anses som önskvärd är att det försvinner partiklar ur vattnet och att siktdjupet ökar. Vetenskapliga studier visar dock att den effekten är väldigt lokal, så för att förbättra siktdjupet i en hel vik behövs antagligen många odlingar utspridda i viken.

En negativ effekt av den ökade filtreringen är att botten under odlingarna utsätts för en ökad sedimentation. Det påverkar ofta det lokala växt- och djurlivet som finns där. Intensiva odlingar i områden med lågt vattenutbyte kan leda till att allt högre liv slås ut och bottnarna bli helt syrefria. Mer lösta näringsämnen kan också leda till ökad tillväxt av fintrådiga alger.

Blåmusslan filtrerar vissa storlekar av partiklar bättre än andra. De är dåliga på att ta upp små partiklar som cyanobakterier och bättre på att fånga upp större växtplankton och små djurplankton. Denna selektiva filtrering kan leda till en skev näringsväv som gynnar små snabbväxande växtplankton och missgynnar djurplankton. Ju större och mer intensiva odlingar som anläggs desto större blir effekterna på det lokala ekosystemet.

Låg miljöpåverkan

Jämfört med annan matproduktion är miljöproblemen som musselodlingarna genererar små. Men eftersom odlingarna i Östersjön primärt är en miljöåtgärd är det extra viktigt att ställa miljönyttan från odlingarna mot deras negativa påverkan. Den positiva effekten av näringsupptag på regional nivå behöver vägas mot risken för ökade övergödningsproblem kring själva odlingen. För att bedöma risken för negativa effekter på det lokala ekosystemet behövs en god förståelse för områdets vattenomsättning och vilka arter som finns under och omkring odlingarna.

Svår marknad

Ett av de största problemen för musselodlarna är att efterfrågan på småväxta blåmusslor från Östersjön är väldigt liten. Det gör att skördarna blir svåra att sälja. Olika försök har genomförts och pågår med att utveckla produkter av små musslor som t.ex. biogas, gödsel, hönsfoder, eller som mat till fluglarver som sedan kan användas som fiskfoder.

Än så länge finns dock ingen marknad för blåmusslor från Östersjön. Musselodlingarna finansieras därför av forsknings- eller utvecklingsprojekt, vilket gör den kontinuerliga driften osäker. Störst miljönytta skulle antagligen odlingarna göra om vi började äta musslor istället för kött.

LÄS MER:

Musselodling i Östersjön - en osäker åtgärd mot övergödning
https://balticeye.org/musselodling. Film, rekommendationer och rapport

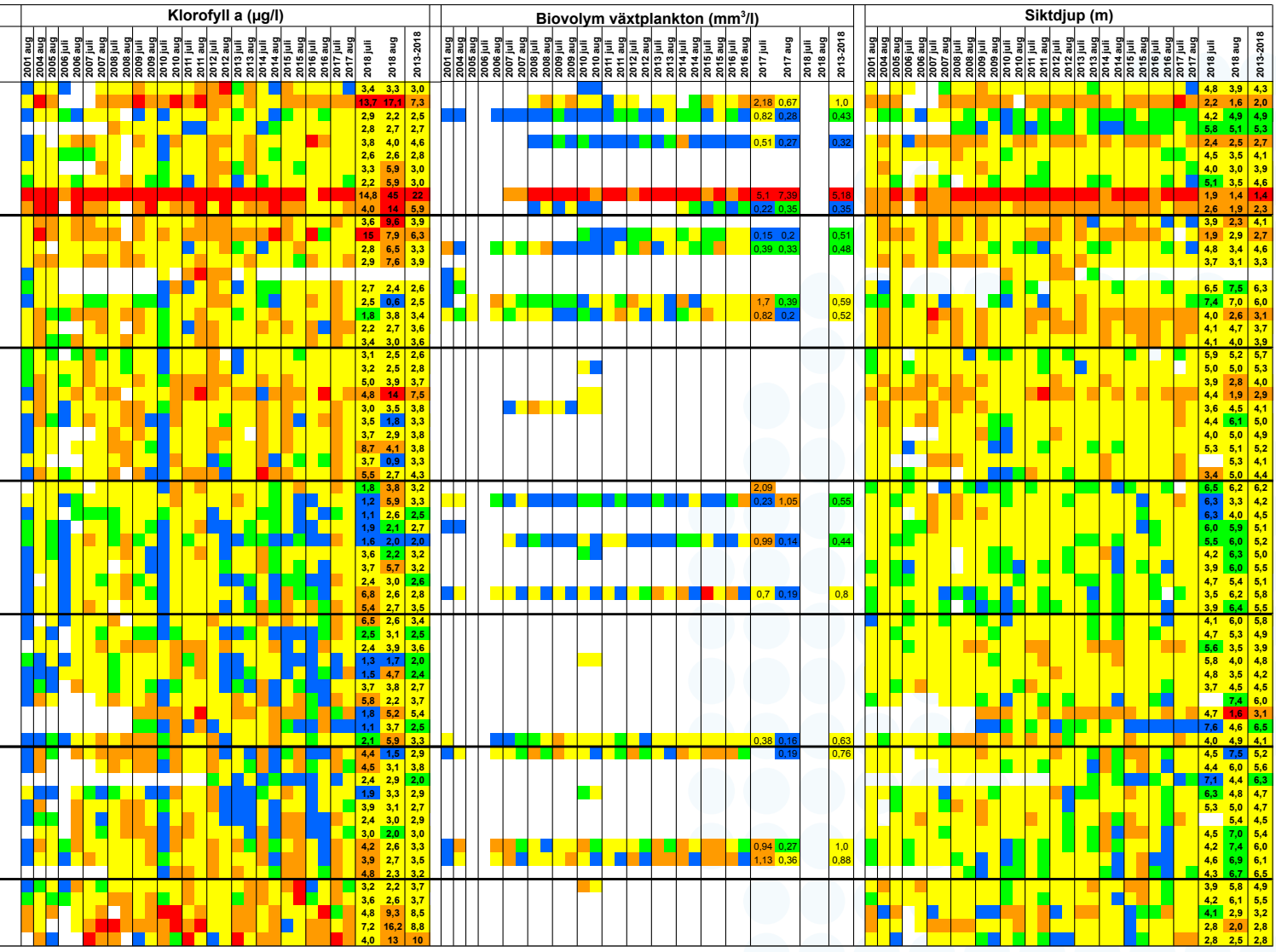
Resultat från karteringar 2001–2018

Resultat från förbundets omfattande provtagningar längs Svealandskusten. Stationerna är sorterade från norr till söder efter de typområden som visas i kartan på sidan 4. Stationerna framgår av kartan på sidan 36. Resultaten visas för varje provtagning, samt som medelvärde för den senaste sexårsperioden. Färgerna visar statusklassning enligt vattendirektivets bedömningsgrunder. Varje station och samtliga tidsserier finns också att se på www.svealandskusten.se

Typområde	H-ID	Havsområdesnamn / Station	Totalkväve (µg/l) 2018 juli	2018 aug	2013-2018	Totalfosfor (µg/l) 2018 juli	2018 aug	2013-2018
16	2	Lövstabukten U3	518	295	295	18	14,8	14
16	3	Karlholmsfjärden U4, U4b	649	561	468	47,9	41,5	31
16	4	Öregrundsgrepen U5d, U7	322	292	289	16,2	15,4	13
16	5	Gällfjärden U20	314	289	275	14,7	14,6	13
16	6	Kallriga Fjärden U6b	529	428	397	30,7	23,2	21
16	7	Ängsfjärden U8	325	302	292	16,4	17,3	15
16	9	Raggaröfjärden U10	339	359	310	18,3	19,8	16
16	10	Norrfjärden U17	323	341	313	16,2	18,2	15
16	11	Östhammarfjärden U14, U18	748	916	746	46,1	55,9	50
16	170	Hargsviken U13	436	547	413	25,2	33,5	25
16	13	Galtfjärden U11	406	423	345	20,7	23,1	19
16	14	Edeboviken U12	616	376	409	34,4	21	26
16	15	Singöfjärden U15	372	359	335	16,8	19,3	16
16	16	Ortalaviken U16, U16a, U16b	453	424	394	23,8	29,6	21
17	17	Gävlebuktens utsjövatten (U1), U3b						
17	18	Öregrunds kustvatten (U5), U21	305	276	271	13	13,5	12
17	172	Östhammars kustvatten NR	267	253	280	12,8	12,2	13
12	20	Norrtäljeviken S10	394	382	352	21,7	24,4	22
12	21	Vätösundet S4b	370	339	341	21,7	19,7	19
12	22	Björköfjärden S1, S3, S8	391	354	340	20,5	21,7	19
12	23	N Lidöfjärden S6	326	331	289	14,2	17,2	14
12	176	Kapellskärsområdet S17, S15	345	300	291	15,3	17,1	15
12	28	Ålandsfjärden S20, S24	428	338	329	21	21,7	20
12	31	Bergshamraviken S37	467	573	517	21,3	46,2	33
12	32	Yxlaområdet S27, S32, S38	415	324	334	20,4	18	19
12	33	Skatfjärden S31	378	316	320	16,5	17,4	18
12	34	Blidösund S30	392	330	313	19,1	18,8	17
12	35	Svartlögafjärden S49	351	326	318	13,8	20,7	17
12	36	Norrfjärden S38b	399	323	336	17,3	18,9	19
12	37	Gälnan S44	442	351	350	17,8	21,9	20
12	38	Kallskärsfjärden S50	291	304	299	13,2	17,1	16
12	39	Trälhavet S43	329	371	355	13	20,9	19
12	40	Västra Saxarfjärden S42	320	333	326	11,6	16,5	17
12	42	Östra Saxarfjärden S39, S41	345	335	330	13,8	15,4	16
12	43	Sandöfjärden S63b	342	355	327	14	17,2	15
12	44	Träskofjärden S45, S46	381	340	338	15,7	18,1	18
12	45	Skagsfjärden S61	397	336	328	16	16,9	17
12	47	Sollenkrokafjärden S63	363	325	336	14,2	16,6	17
12	48	Kanholmsfjärden S86	440	307	318	17	15,9	17
12	49	Möja söderfjärd S60b	399	323	322	17,4	16,5	17
12	50	Eknösundet S87	397	306	321	19	17,7	18
12	51	Älgöfjärden S82, S84	364	360	339	14,1	16,7	17
12	53	Kolström S96b	359	428	391	16,1	27,5	22
12	55	Grisslingen S96	371	397	374	14,9	17,1	19
12	57	Tranaröfjärden S94, S95	375	434	377	16,3	21,1	20
12	58	Breviken S85	419	340	343	17,9	17,9	18
12	59	Nämdöfjärden S97	442	293	329	17,1	16,3	18
12	61	Neglingeviken S102c	359	427	418	17,5	49,4	31
12	62	Vårgårdssjön S101b	362	390	387	14,5	17,7	18
12	63	Baggensfjärden S102	403	383	372	18,6	20,4	18
12	64	Erstaviken S100	388	327	333	16,1	14,8	17
12	65	Ingaröfjärden S99	378	328	329	16,2	17,2	17
12	66	Björnöfjärden S98c	382	397	384	13	14	14
12	67	Kalvfjärden S105	363	386	399	16,6	18,5	21
12	68	Ällmorafjärden S104	347	345	365	15,8	19	21
12	69	Vissvassfjärden S103	349	362	355	16,9	19,3	20
12	71	Gränöfjärden S120	373	330	329	15,3	16,4	18
12	72	Jungfrufjärden S114	394	315	320	15,5	16,4	18
12	73	Norrfjärden S90	387	322	329	15,3	18,1	18
12	74	Hanstensfjärden S90b	419	302	318	19,9	17,1	18
12	75	Sandemars fjärd S112	382	321	330	16,6	21,8	21
12	76	Fåglaröfjärden S111	377	328	332	15,9	21	19
24	77	Edsviken S19	514	523	525	29,4	31,7	32
24	78	Brunnsviken S19c	610	691	558	34,8	37,5	34
24	80	Strömmen S79b	640	813	723	40,5	50,5	43

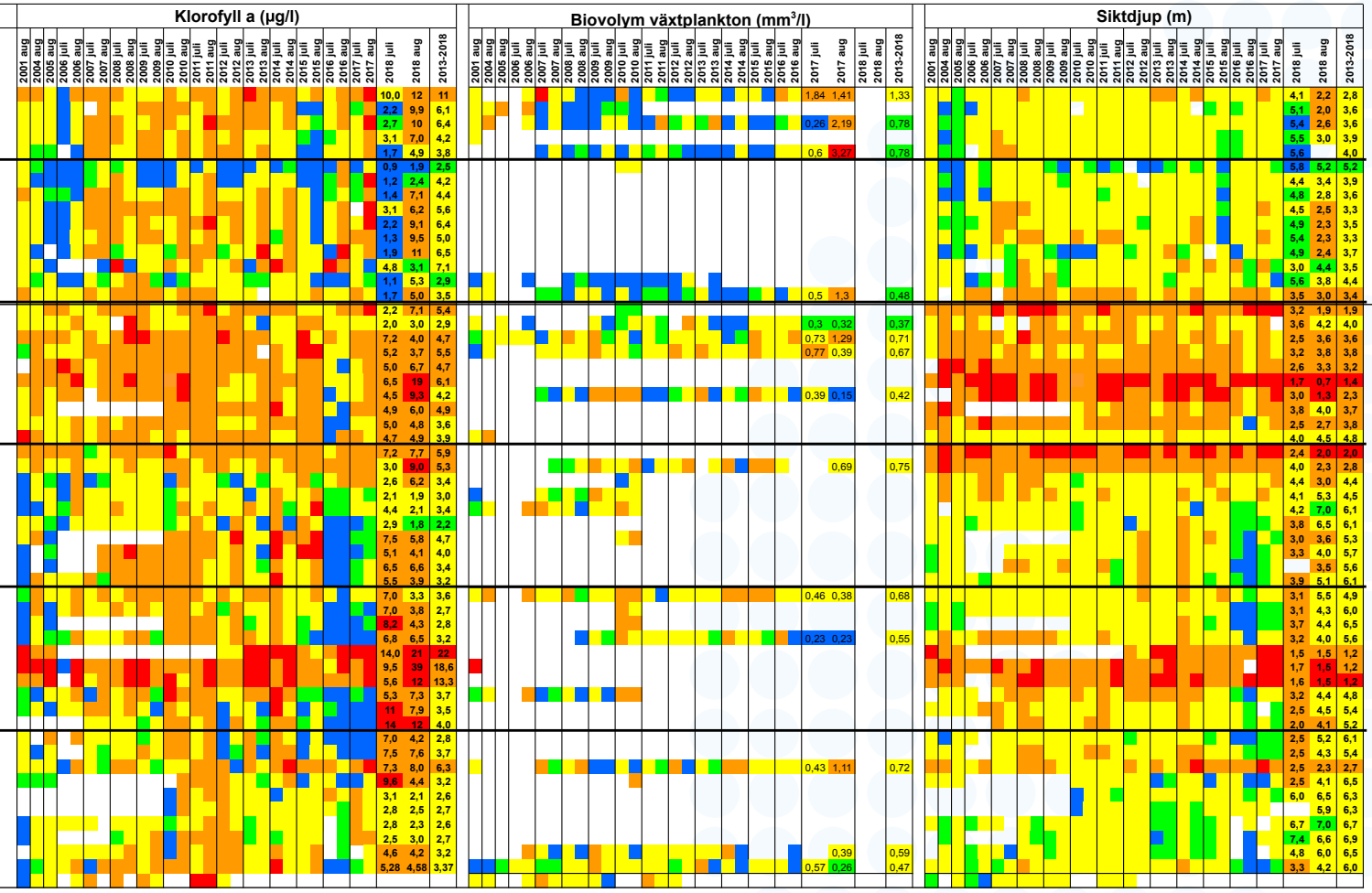
Ekologisk status

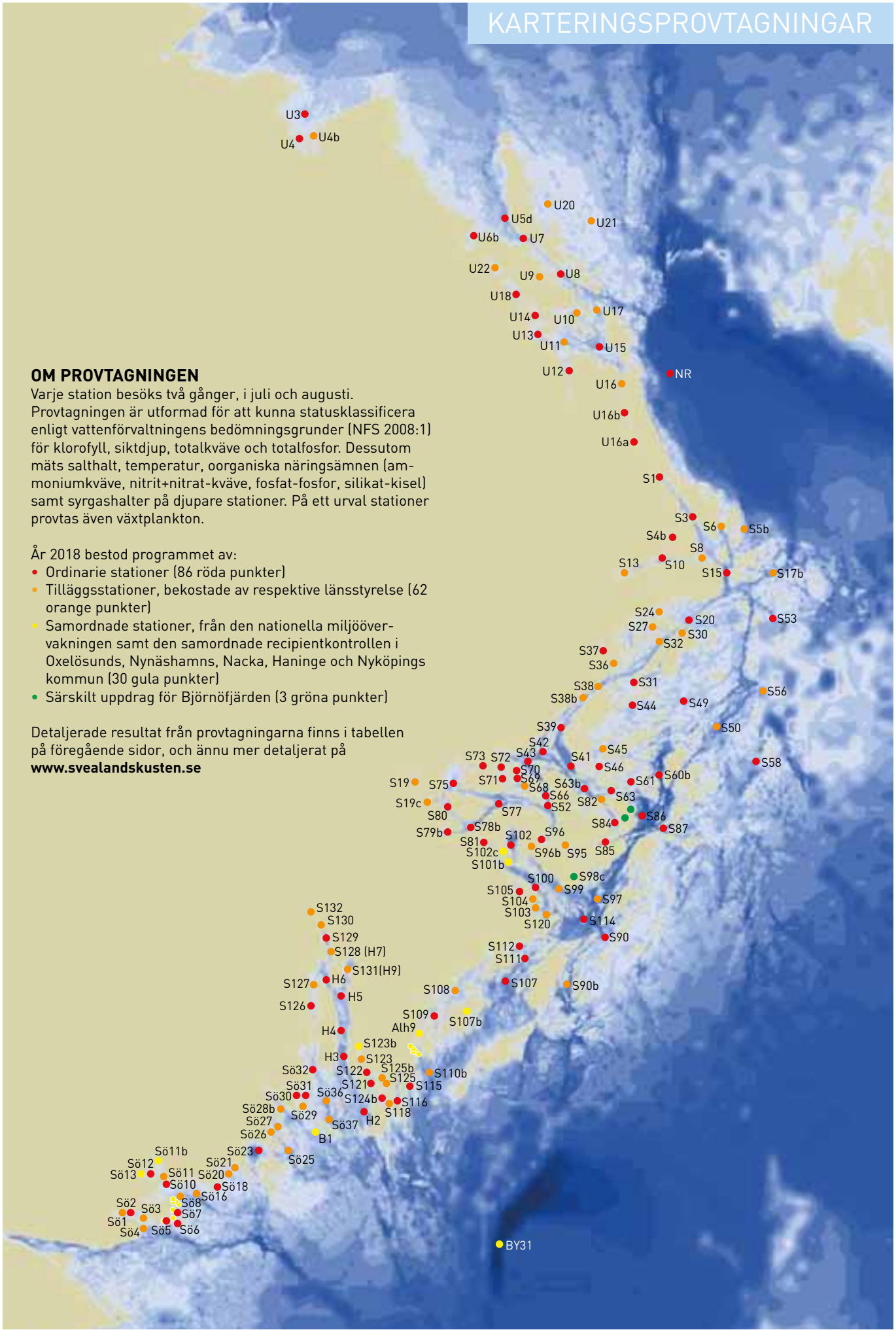
- hög
- god
- måttlig
- otillfredsställande
- dålig



forts. Resultat från karteringar 2001–2018

Typområde	H-ID	Havsområdesnamn / Station	2018 juli	2018 aug	2013-2018	2018 juli	2018 aug	2013-2018
			Totalkväve (µg/l)			Totalfosfor (µg/l)		
24	81	Lilla Värtan S78b, S80	502	584	590	23,9	32,1	32
24	82	Stora Värtan S75	404	499	465	16,6	28,9	24
24	83	Askrikefjärden S77	450	467	469	20,8	22,6	23
24	84	Torsbyfjärden S52	390	398	394	16	19,3	19
24	85	Solöfjärden S66	380	403	387	16,1	20,9	20
24	86	Säbyvik S73	362	368	374	16,9	20,7	23
24	87	Överbyfjärden S72	379	376	407	17	21,9	26
24	88	Tallaröfjärden S71	401	458	429	16,9	27,6	24
24	89	Södra Vaxholmsfjärden S68	384	430	423	15,5	22,7	23
24	90	Norra Vaxholmsfjärden S69	398	473	450	16	22,9	25
24	91	Kodjupet S70	341	443	412	13,7	25,7	23
24	93	Skurusundet S81	439	551	511	20,4	31,7	27
24	178	Igelstaviken S130	420	540	456	26,2	48,3	38
24	179	Hallsfjärden S129, S128/H7	371	426	402	18,1	28,4	27
12	95	Näslandsfjärden H6	376	403	382	19,8	30	26
12	96	Stavbofjärden S126	399	415	404	25,7	40,1	32
12	97	Kaggfjärden S131	441	418	394	26,1	30,8	28
12	98	Himmerfjärden H4, H5	533	404	406	26,9	30,2	29
12	99	Svärdsfjärden H2, H3	466	404	390	27,8	31,2	26
12	100	Gälöfjärden Sö32	576	429	381	27,1	44,6	30
12	101	Trosafjärden Sö30	496	549	425	34,3	72,5	39
12	102	Fågelöfjärden Sö31	473	444	368	27,5	54,4	31
12	103	Fifångsdjupet Sö36	436	400	365	22,6	37,6	27
12	104	Gillsviken Sö29	513	401	349	32,4	39,4	29
12	105	Asköfjärden Sö37	424	381	351	22	31	23
12	106	Fällnäsviken S122, S123	511	466	423	27,4	52,4	34
12	107	Dragfjärden S125b-c, S118, S124b	440	522	426	22,8	42,9	28
12	108	Nynäsviken S116	441	453	399	19,5	29,1	21
12	109	Horsfjärden S108, S109	360	319	325	15,4	19,1	18
12	180	Mysingen S107, S110b	410	311	319	19,1	17,4	18
12	111	Gårdsfjärden S115	394	304	307	19,5	15,2	18
12	114	Hällsviken (Sö28) Sö28b	554	374	353	33,1	31,5	27
12	115	Skettnefjärden Sö27	558	371	343	33,9	29,8	26
12	116	Gunnarbofjärden Sö26	551	382	350	33,9	35,3	27
12	117	Gupafjärden Sö25	414	354	323	23,1	27	23
12	118	Tvären Sö23	494	365	349	25,2	29,8	23
12	121	Dragviksfjärden Sö21	510	379	329	26	31,7	25
12	122	Kråkfjärden Sö20	508	378	331	26,3	35,8	26
12	123	Risöområdet Sö16, (Sö17), Sö18	561	383	340	30,8	37,3	29
12	124	Stadsfjärden Sö13	847	859	879	72,7	102	75
12	125	Mellanfjärden Sö12	693	1009	757	48,5	101	54
12	126	Sjösafjärden Sö11	644	791	709	51,5	80,9	52
12	127	Örsbaken Sö8	457	350	347	25,9	28,4	27
12	182	Älöfjärden Sö7	561	341	336	28,2	28,2	25
12	183	Inre Älöfjärden Sö6b, Sö7b	725	393	356	37,2	35,5	27
12	184	Hasselöområdet Sö6	579	350	332	33	26	25
12	186	Oxelösunds hamnområde Sö5/5b	567	371	342	33,1	27,5	27
12	131	Marsviken Sö1, Sö2, Sö3	571	544	457	31	52,4	36
12	132	Sillöfjärden Sö4	584	394	334	34,5	28,1	25
15	135	Havssvalget S5b	332	296	276	15,8	15,5	14
15	136	Söderarms skärgård S17b	313	316	282	14,2	16,3	14
15	138	Vidingefjärden S53	305	324	294	13,4	17,7	15
15	144	Kobbfjärden S56	296	349	294	11,9	17,6	15
15	148	Björkskärsfjärden S58	334	316	305	15,4	18,5	16
14	157	Krabbfjärden B1	427	352	328	23,1	26,2	22
14	158	Kränkfjärden Sö14						


Klorofyll a (µg/l)
Biovolym växtplankton (mm³/l)
Siktdjup (m)



OM PROVTAGNINGEN

Varje station besöks två gånger, i juli och augusti. Provtagningen är utformad för att kunna statusklassificera enligt vattenförvaltningens bedömningsgrunder (NFS 2008:1) för klorofyll, siktdjup, totalkväve och totalfosfor. Dessutom mäts salthalt, temperatur, oorganiska näringsämnen (ammoniumkväve, nitrit+nitrat-kväve, fosfat-fosfor, silikat-kisel) samt syrgashalter på djupare stationer. På ett urval stationer provtas även växtplankton.

År 2018 bestod programmet av:

- Ordinarie stationer (86 röda punkter)
- Tilläggsstationer, bekostade av respektive länsstyrelse (62 orange punkter)
- Samordnade stationer, från den nationella miljöövervakningen samt den samordnade recipientkontrollen i Oxelösunds, Nynäshamns, Nacka, Haninge och Nyköpings kommun (30 gula punkter)
- Särskilt uppdrag för Björnöfjärden (3 gröna punkter)

Detaljerade resultat från provtagningarna finns i tabellen på föregående sidor, och ännu mer detaljerat på **www.svealandskusten.se**

Svealands kustvattenvårdsförbund är en ideell förening, vars medlemmar utgörs av kommuner, länsstyrelser, landsting, företag och intresseföreningar i regionen. Förbundet verkar för en god vattenvård genom:

- att bygga upp en kunskapsbas om kustvattnets kvalitet och orsaker till påverkan
- en samordnad övervakning vars resultat är tillgängliga och av hög kvalitet
- att verka för en samsyn om tolkningen av tillståndet i kustvattnet och om behovet av åtgärder

MEDLEMMAR I SVEALANDS KUSTVATTENVÅRDSFÖRBUND

KOMMUNER I STOCKHOLMS LÄN:

Botkyrka
Danderyd
Haninge
Lidingö
Nacka
Norrtälje
Nynäshamn
Sollentuna
Solna
Stockholm
Södertälje
Tyresö
Täby
Vaxholm
Värmdö
Österåker

KOMMUNER I UPPSALA LÄN:

Tierp
Älvkarleby
Östhammar

KOMMUNER I SÖDERMANLANDS LÄN:

Nyköping
Oxelösund
Trosa

REGIONALA OCH STATLIGA MYNDIGHETER:

Region Stockholm
Region Uppsala
Länsstyrelsen i Stockholms län
Länsstyrelsen i Södermanlands län
Länsstyrelsen i Uppsala län (stödjande)

FÖRETAG:

Astra Zeneca
Käppalaförbundet
Nynas AB
Rederiaktiebolaget Eckerö
Roslagsvatten AB
SITA Sverige AB
SSAB Oxelösund AB
Stockholm Vatten och Avfall
SVAFO
Svensk Kärnbränslehantering AB
SYVAB
Söderenergi AB
Viking Line

VATTENVÅRDSFÖRBUND:

Mälarens Vattenvårdsförbund
Nyköpingsåarnas vattenvårdsförbund
Tyresåns vattenvårdsförbund

ÖVRIGA:

Baltic Sea 2020
Himmerfjärdens naturvårdsförening
Håll Sverige Rent
SIKO (Skärgårdens Intresseföreningars Kontaktorganisation)
Skärgårdsstiftelsen
Östra Svealands Fiskevattenägareförbund
Stockholms universitets Östersjöcentrum
VAS-rådet (Rådet för vatten- och avloppsamverkan i Stockholms län)

KONTAKTA FÖRBUNDET:

Svealands kustvattenvårdsförbund
Box 381 45
100 64 Stockholm
www.skvvf.se
Frida Eik Kvarnström, förbundssekreterare
08-580 021 01 / frida.eik-kvarnstrom@storsthlm.se

Utgiven i samarbete med

Stockholms universitet

SVEALANDSKUSTEN 2019 sammanfattar miljötillståndet i kustvattnen från Dalälvens mynning i norr till Bråviken i söder. Rapporten innehåller både resultat från de undersökningar som bedrivs i Svealands kustvattenvårdsförbunds egen regi och artiklar från andra aktörer i regionen.

DEN EXTREMT VARMA SOMMAREN gjorde tydliga avtryck i förbundets omfattande undersökningar av miljötillståndet längs kusten. Resultaten redovisas i detaljerade kartor, texter och statusbedömningar. En jämförelse med den mycket kalla sommaren 1998 gav också ledtrådar till om syrebristen kan bli värre i ett varmare klimat. En ny analys av förbundets data visar hur siktdjupet påverkas av lerpartiklar, humus och klorofyll. Det är viktig kunskap för att ha realistiska förväntningar då man gör åtgärder mot övergödning.

FORSKNINGSPROJEKTET PLANTFISH berättar hur viktigt det är med rik bottenvegetation och mycket rovfisk för ett välfungerande kustekosystem. SLU Aqua redovisar hur fisksamhällena ser ut längs kusten och forskare från Östersjöcentrum diskuterar om musselodlingar kan minska övergödningen i Östersjön. Från Björnöfjärden och BalticSea 2020 slutrapporteras om hur man kan åtgärda en övergödd vik, och vad som krävs för att öka åtgärdstakten. I årets medlemspresentation berättar Mälarens vattenvårdsförbund om hur de arbetar för att åstadkomma en bättre vattenmiljö i denna stora sjö.