

Miljötilståndet i kustvattnet
Vårt mänskliga bidrag
Kommunernas åtgärdsarbete
Levande vikar
Spiggvågen

Svealandskusten



INNEHÅLL



12



30



22

Förord: Ökat deltagande i fokus	1
Tillståndet i kustvattnet – resultat från förbundets mätprogram	2
Vårt mänskliga bidrag – näringsbelastning från vattendrag	12
Medlemspresentation: Från källa till hav i Norrtälje kommun	20
Kommunal samverkan för friskare hav	22
Aktiv läkemedelsrening i Tierp	26
Notiser	28
Levande vikar – ett åtgärdsprojekt	30
Spiggvågen – ett pågående tronskifte i Östersjöns kustekosystem	32
Resultat från karteringar, tabell	34
Provtagningsprogram och karta.....	36



Svealandskusten 2021 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 och Annika Tidlund, Stockholms universitets Östersjöcentrum.

Beställ rapporten:

Svealands kustvattenvårdsförbund
Box 381 45
100 64 Stockholm
www.skvwf.se eller www.svealandskusten.se

Grafisk form och original: Maria Lewander/Grön idé

Omslagsfoto: Bullerö, en del av den blivande nationalparken i Nämndöskärgården/Länsstyrelsen Stockholms län

Tryck: Grafiska punkten, april 2021.

Tryckt i 3000 exemplar på FSC-märkt papper.

ISSN 2000-9240

ISBN 978-91-980325-9-8

Ökat deltagande i fokus

Året 2020 var speciellt på många sätt. Vi fick vänja oss vid att ha digitala sammanträden. Samtidigt lärde vi oss också fördelarna med det.

Uppslutningen på sammanträden har för både styrelseledamöter och kontaktombud varit mycket bättre än föregående år. Detta beror säkerligen delvis på att möjligheten att delta digitalt gjorde att fler hade lättare att delta, men för SKVVF var just ökat deltagande också en av årets målsättningar. Redan i februari hade förbundets styrelse och beredningsgruppen ett sammanträde på en av Viking Lines båtar. Dialog, workshop om verksamheten och en gemensam lunch stod på programmet. Det blev en lyckad dag med givande och ivriga samtal om förbundets väg vidare.

En av årets höjdpunkter var Svealandskustdagen där artikelförfattare från förbundets rapport fick vara i fokus. Medlemmar och övriga intresserade från allmänheten var inbjudna att lyssna och ställa frågor. Arrangemanget var ett initiativ i riktningen för att göra mätresultat och statusen på kustvattnet mera tillgängligt, och för flera. Dagen gick av coronaskäl inte att genomföra riktigt enligt plan, men blev ett uppskattat digitalt evenemang.

Även årsmötet fick genomföras digitalt under 2020. Sammanträdet hade hög närvaro av ombud och Jakob Walve presenterade, enligt tradition, resultat från förbundets kärnuppdrag, statusmätningarna. Provtagningarna har också genomförts enligt plan under sommaren 2020 och den här rapporten presenterar de allra senaste resultaten.

Många har haft ett jobbigt år 2020. Jag hoppas att smittan minskar under året så att vi kan återuppta fysiska möten och träffas och prata. Jag vill också tacka förbundssekreteraren Frida och Beredningsgruppen samt styrelsen för stort engagemang under året.

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, Miljöanalyfunktionen vid Stockholms universitet

Trots att året 2020 som helhet blev rekordvarmt var ytvattentemperaturerna i juli förhållandevis låga. Den varma vintern gjorde dock avtryck i bottenvattentemperaturerna. Salthalten fortsätter öka längs Svealandskusten och fosforhalten ligger kvar på en hög nivå. Förbättringar med minskande klorofyll och ökande siktdjup i Stockholms innerskärgård kan kopplas till minskad tillgång på kväve i motsvarande område.

År 2020 blev rekordvarmt i SMHIs mätningar. Årsmedeltemperaturen för Sverige blev den högsta som uppmäts sedan rikstäckande observationer inleddes omkring 1860. Efter en delvis rekordvarm juni följde en i allmänhet kylig eller mycket kylig juli innan värmen återkom med besked i början av augusti. Temperaturen i ytvattnet vid förbundets mätningar var lite kallare vatten än normalt i juli och något

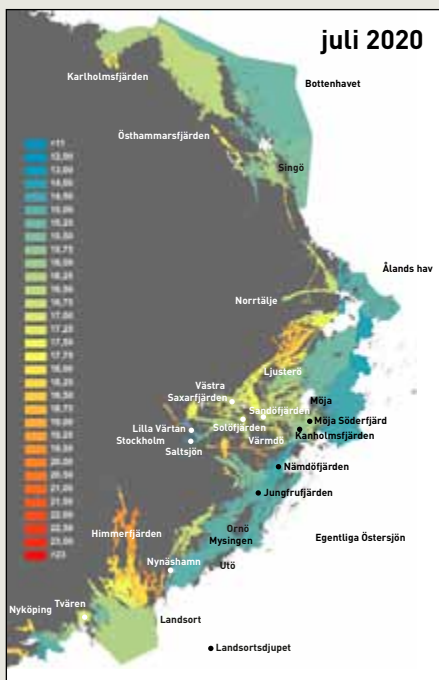
varmare än normalt i augusti, och sommaren som helhet förhållandevis normal.

Stora temperaturskillnader i skärgården

Temperaturvariationen mellan olika delar av skärgården är stor. Det kallaste vattnet hittar man ofta längst in i Saltsjön i Stockholm. Detta beror på att Mälarens utflöde driver en utåtgående ström vilket skapar en motriktad, det vill säga inåtgående, kall djupvattenström som kommer upp till ytan närmast Stockholm. I juli 2020 var temperaturen i Saltsjön 14–15 grader, ungefär samma som i ytterskärgården. Det varmaste vattnet återfinns i vissa skyddade vikar, som Värmdös inre vatten och de avsnörda vikarna väster om Nynäshamn. Här var det drygt 21 grader i ytan i augusti 2020.

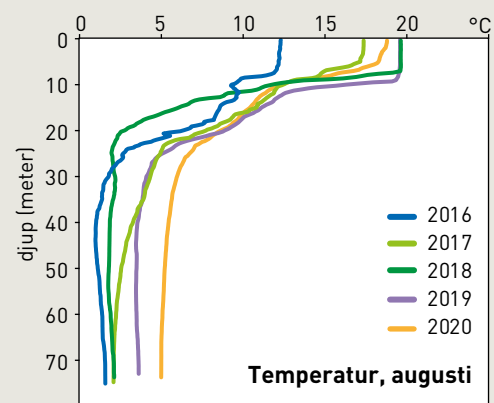
Djupvattnet i de stora fjärdarna var tydligt varmare 2020 än normalt. Det här har troligen med den varma vintern

TEMPERATUR



◀ Trots att året som helhet var rekordvarmt, var vattentemperaturen under sommaren ganska normal. Det är dock stora skillnader mellan olika områden. Grunda skyddade skärgårdar är normalt varmest, med undantag av Stockholms innerskärgård, där det alltid är kallt bottenvatten som väller upp och blandas med Mälarens vatten.

TEMPERATUR I TVÄREN



▲ Temperaturen i Tvärens djupvatten var ovanligt varmt under sommaren, runt 5 grader istället för mer normala 2 grader. Så var det i alla de stora fjärdarna. Det är troligen den varma vintern som ligger bakom, eftersom vattnet under kalla vintrar kyls ner och blandas om till stora djup.

att göra, eftersom vattnet då normalt kyls ner kraftigt och blandas om ner till stora djup.

Fenomenet är tydligt i Tvären, en djup fjärd som ligger isolerat i Sörmlands skärgård. Dess unika form är resultatet av ett meteoritnedslag för 460 miljoner år sen, vilket skapade en två kilometer vid krater. Temperaturen i Tvärens djupvatten under 30 meter håller normalt en temperatur på bara 2 grader under sommaren. Det tidigare högsta värdet var 3,6 grader. År 2020 var temperaturen hela 5 grader.

Bättre vatten i Stockholm

I Stockholms innerskärgård har vattnet blivit tydligt bättre under de senaste åren. I området från Lilla Värtan till Västra Saxarfjärden är det en statistiskt säkerställd minskning av klorofyllhalten när man jämför de två senaste sexårsperioderna. Samtidigt har siktdjupet ökat med över en meter, och den ekologiska statusklassningen förbättrats från otillfredsställande till måttlig.

De här förbättringarna kan kopplas till minskade kvävenivåer och visar hur minskad kvävetillgång har en tydligt positiv effekt i dessa delar av skärgården. Tidigare sträckte sig området med högre halter av tillgängligt kväve (DIN – löst oorganiskt kväve) ut till Solöfjärden under sommaren. De senaste sex åren var DIN i stort sett förbrukat när vattnet från innerskärgården nått hit.

De lägre halterna av DIN i Torsbyfjärden och Solöfjärden visar att mindre kväve når ut i mellanskärgården. Samtidigt har fosforhalterna där snarare ökat än minskat. Orsaken till den minskade kvävetransporten till området är ännu inte utredd, men det visar hur minskad kvävetillgång har en tydlig positiv effekt i dessa delar av skärgården.

Syrerikare igen i de djupa fjärdarna

Inströmmande syrefattigt, salt djupvatten från Östersjön påverkar de djupaste stora fjärdarna i skärgården. Djupvatteninflödet ser ut att passera öster om Möja ner till södra Möjafjärden och rinner sen vidare till Kanholmsfjärden, Nämndöfjärden och Jungfrufjärden. Normalt förväntar man sig att inflöden från utsjön ska medföra syrerikt vatten men den utbredda syrebristen i Östersjöns djupvatten gör att inflödande vatten från djupare lager i Östersjön nu är mycket syrefattigt.

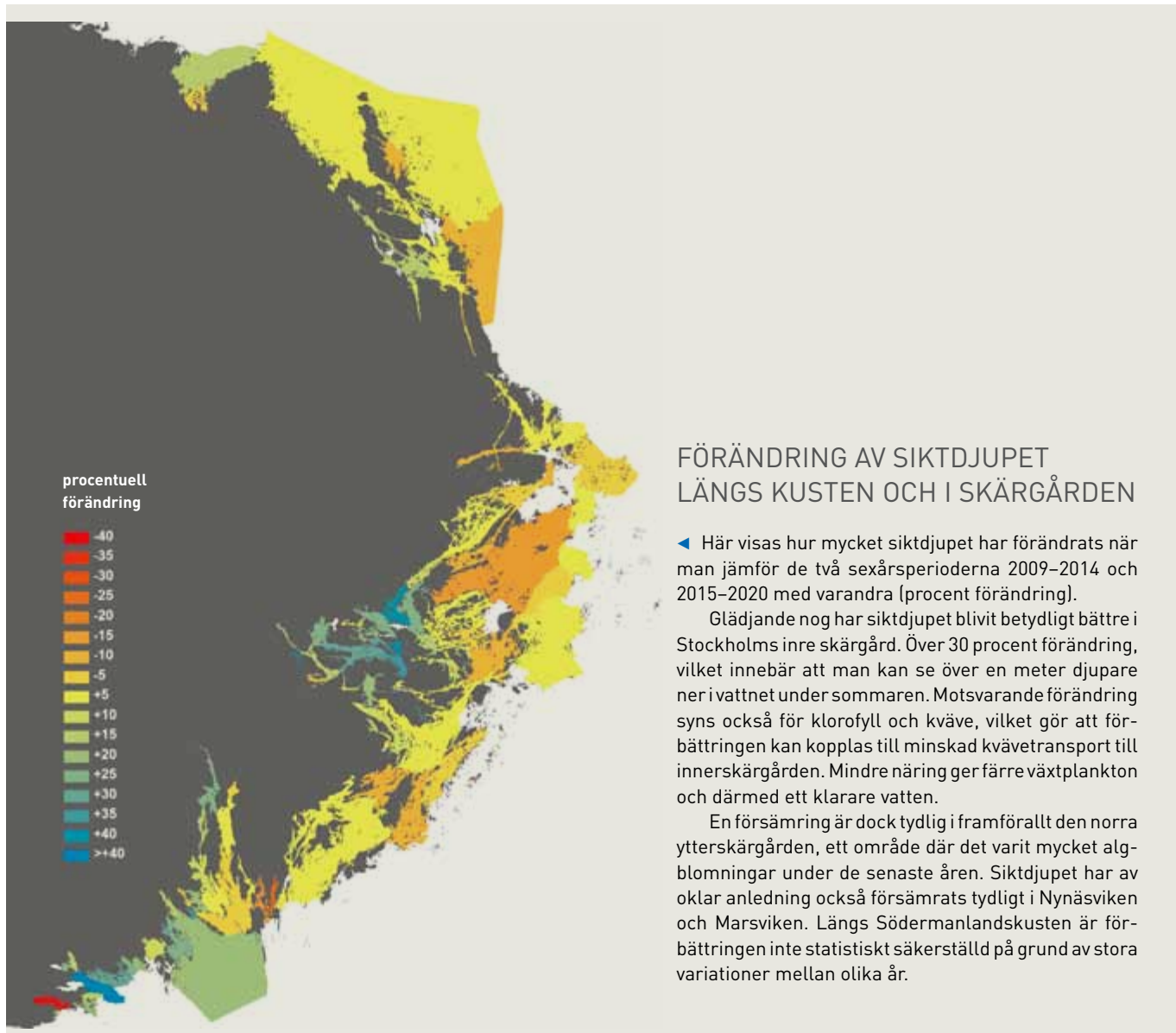
Variationen mellan år är betydande. Det senaste stora inflödet var till sommaren 2018, då syrebristen var utbredd. Sommaren 2019 var salthalten mer normal i Möja Söderfjärds djupvatten och syrehalten inte riktigt lika låg, men fortfarande ansträngd i de djupaste partierna. År 2020 var salthalten ännu lägre och syrenivån ytterligare förbättrad. I Kanholmsfjärden låg det fortfarande kvar ett särskilt salt syrefritt vatten på de största djupen (90–100 meter). Det är dock inte helt ovanligt i denna fjärd.

Något längre söderut, i de nästan lika djupa Nämndöfjärden och Jungfrufjärden, är syrenivån generellt betydligt bättre, här klarar sig djur normalt bra även på de djupaste bottarna. Det syrefattigaste vattnet från Kanholmsfjärden verkar inte nå till dessa fjärdar på grund av trösklar med mindre djup. Den lägre salthalten gör också att vattnet här inte blir lika kraftigt skiktat, vilket gör att det blandas om mer effektivt på vintern. Mätningarna 2020 visar att syrenivån även i Jungfrufjärdens djupvatten har förbättrats ytterligare sedan 2019, efter de ovanligt låga halterna 2018.



Förbundets provtagningar görs två gånger per sommar vid närmare 200 platser längs Svealands kust. Samtliga provtagningsstationer 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 WALVE



FÖRÄNDRING AV SIKTDJUPET LÄNGS KUSTEN OCH I SKÄRGÅRDEN

◀ Här visas hur mycket siktdjupet har förändrats när man jämför de två sexårsperioderna 2009–2014 och 2015–2020 med varandra (procent förändring).

Glädjande nog har siktdjupet blivit betydligt bättre i Stockholms inre skärgård. Över 30 procent förändring, vilket innebär att man kan se över en meter djupare ner i vattnet under sommaren. Motsvarande förändring syns också för klorofyll och kväve, vilket gör att förbättringen kan kopplas till minskad kvävetransport till innerskärgården. Mindre näring ger färre växtplankton och därmed ett klarare vatten.

En försämring är dock tydlig i framförallt den norra ytterskärgården, ett område där det varit mycket algblomningar under de senaste åren. Siktdjupet har av oklar anledning också försämrats tydligt i Nynäsviken och Marsviken. Längs Södermanlandskusten är förbättringen inte statistiskt säkerställd på grund av stora variationer mellan olika år.

Under sommaren 2020 tog förbundet extra prover åt Österåkers kommun i Sätterfjärden, Täljöviken, Säbyviken och här i Tunafjärden. Vid provtagningarna mättes salt- och syreprofiler, och vattenprover togs och analyserades på bland annat metaller. Zinkhalten var som tidigare år högre än gränsvärdet för god status, enligt Margareta Friman-Scharin, som håller i projektet på kommunen.



Foto: Jakob Walve

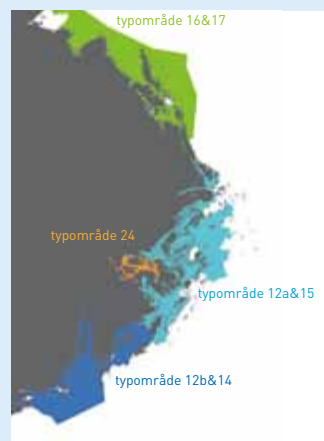


FOTO: PER BERGSTRÖM/CARON IDE

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 vägs 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.



EKOLOGISK STATUS 2013 – 2018

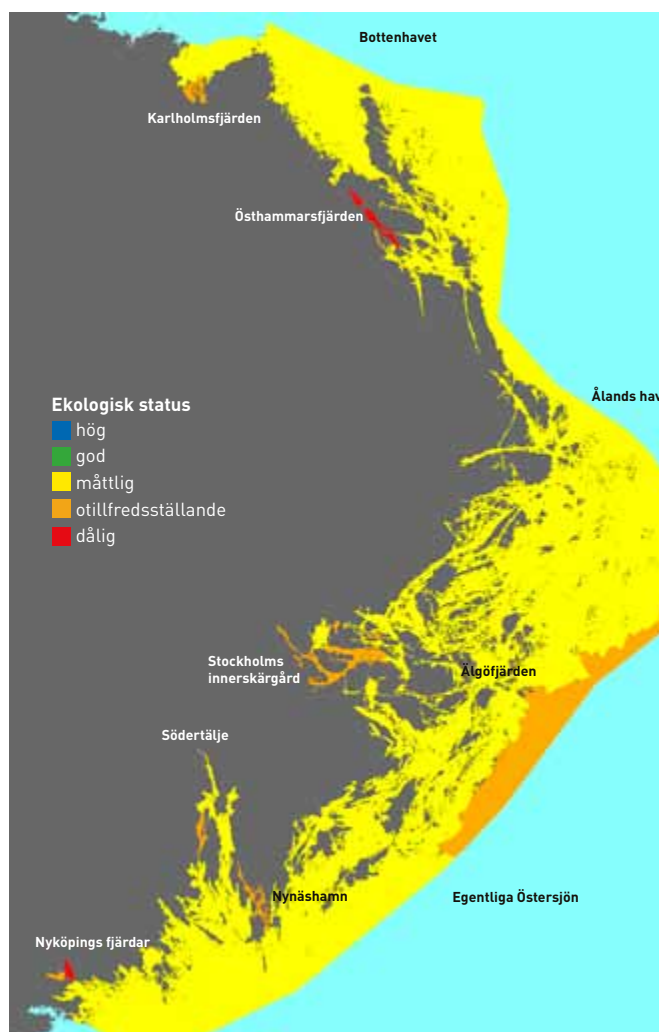
DEN SENASTE OFFICIELLA KLASSNINGEN av kustvattens övergripande ekologiska status genomfördes under 2019, och omfattar perioden 2013–2018. Sådana klassningar ska enligt vattendirektivet genomföras vart sjätte år, och detta är den tredje som genomförts hittills.

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.

Den officiella klassningen har genomförts av Länsstyrelsernas beredningssekretariat på uppdrag av vattenmyndigheterna med användning av en prototyp för det verktyg som kommer att finnas på SMHI:s webbplats.

För de flesta av Svealands vattenförekomster har klorofyllhalten blivit avgörande för statusbedömningen, eftersom andra biologiska data saknas. Även om klorofyll i några områden visar på god status har den sammanvägda ekologiska statusen för dessa områden i slutänden klassats till måttlig, eftersom halterna av näringsämnen varit för höga. En måttlig eller sämre status för kväve och fosfor sänker nämligen alltid den sammanvägda bedömningen till måttlig. I vissa områden har även undersökningar av bottenfauna och biovolym för växtplankton påverkat statusen. Den ökande fosforhalten längs Svealandskusten gör att det blir allt svårare att nå god status.

För några vattenförekomster finns det avvikelser i den officiella klassningen mot den bedömning som redovisas av förbundet på följande sidor. Det kan bero på vilka år som inkluderats i bedömningen, men också om en viss station tagits med i bedömningen för vattenförekomsten eller inte. Ett litet avgränsat delområde av en vattenförekomst kan i vissa fall avvika kraftigt mot vattenförekomsten i övrigt och är då inte representativ för vattenförekomsten som helhet. Kartor och detaljerade underlag för statusklassningen finns tillgänglig genom VISS, Vatteninformationssystem Sverige, www.viss.lansstyrelsen.se.



SALTHALT

SALTHALTEN FORTSÄTTER ATT ÖKA längs Svealandskusten. År 2020 var salthalten i många fjärdar den högsta uppmätta hittills vid förbundets mätningar. Ett allt saltare vatten i öppna Östersjön som blandas in i skärgården är huvudorsaken. Salthaltsökningen syns på alla vattendjup ned till åtminstone 50 meters djup.

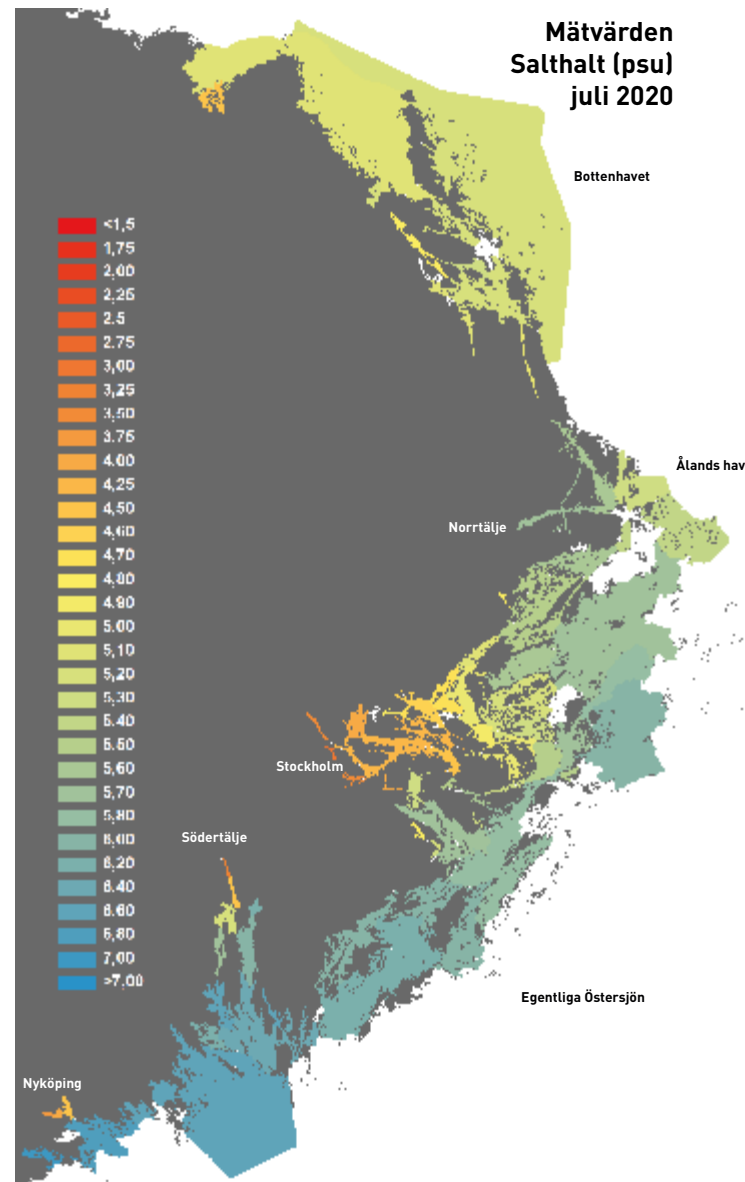
I vissa inre delar som är påverkade av sötvattenutflöden bidrar också den låga avrinningen sommartid till de höga salthalterna. Exempelvis har Mälarens avtappning varit mycket låg de senaste fem åren. Inblandningen av sötvatten från Svealandskustens vattendrag har alltså varit ovanligt liten i ytvattnet de senaste somrarna.

Salthalten ger viktig information om vattnets ursprung. Förändringar i salthalten kan därför användas för att se om förändringar i andra variabler uppstått genom lokal påverkan eller påverkan från utsjön.

Ytvattnets salthalt har använts vid indelning av kusten i så kallade typområden som används vid bedömning av ekologisk status. Salthalten används också för att korrigera referensvärden inför statusklassning av näringsämnen, eftersom det naturligt är högre näringsnivåer i sötvatten än i havsvatten. Salthalten i kustområden antas då spegla de relativa proportionerna av sötvatten och vatten från närliggande öppet hav.

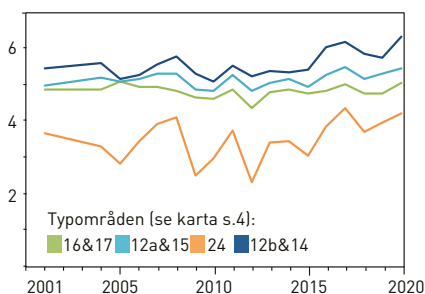
Salthalten längs Svealandskusten följer ett ganska enkelt mönster med en tydlig nord-sydlig gradient i kombination med utsötade områden där större sötvattenutflöden mynnar.

Mätvärden Salthalt (psu) juli 2020



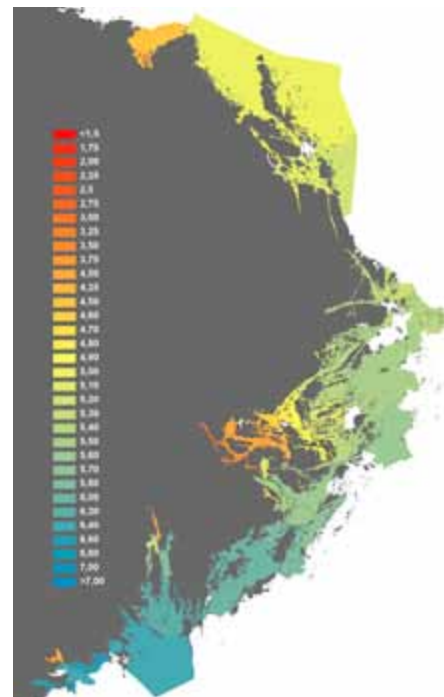
TRENDER SALTHALT

Salthalt 2001–2020 (psu)



▲ Salthalten längs Svealandskusten har ökat de senaste åren. Både ökad uppvällning av salt djupvatten och låg avrinning av sötvatten på grund av torra somrar inverkar på salthalten.

Salthalt 2015–2020



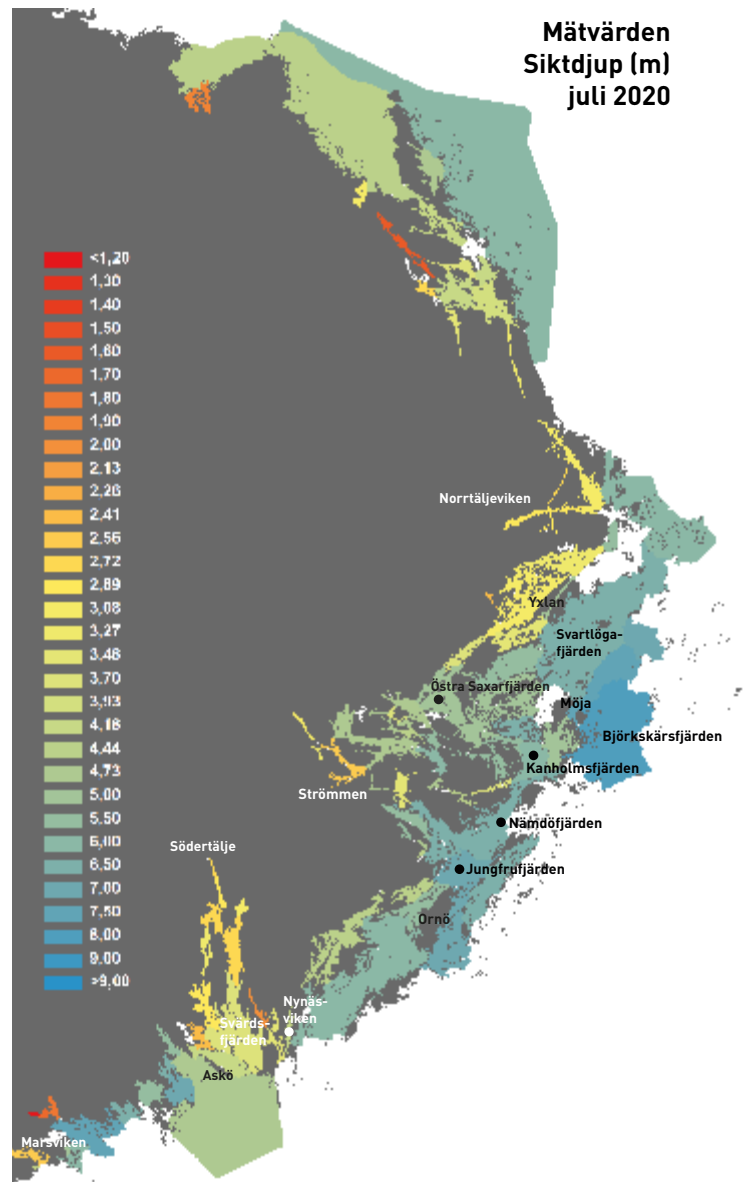
SIKTDJUP

DET STÖRSTA SIKTDJUPET längs Svealandskusten återfinns i ytterskärgården även om det minskar påtagligt när algbloomningar ökar grumligheten. Siktdjupet är som sämst på sommaren och som bäst vintertid då det i öppet hav ibland kan överskrida 15 meter. Sommartid är siktdjupet ofta lika bra eller bättre i skärgården jämfört med öppna havet där algbloomningar ofta pågår.

I de stora, djupa fjärdarna något längre in i skärgården är siktdjupet också ofta förhållandevis stort, ofta kring 6 meter. Det gäller till exempel Östra Saxarfjärden, Kanholmsfjärden, Nämndöfjärden och Jungfrufjärden. En orsak är att de grunda bottenar som finns längs stränderna är relativt rensade från grumlande material. När planktonalger som tillväxt i ytvattnet sjunker mot botten tar de också med sig bunden näring från ytvattnet som då utarmas på näringsämnen och därför får låg växtplanktonförekomst. Dessa fjärdar ligger också relativt skyddat från indrivande algbloomning från öppet hav.

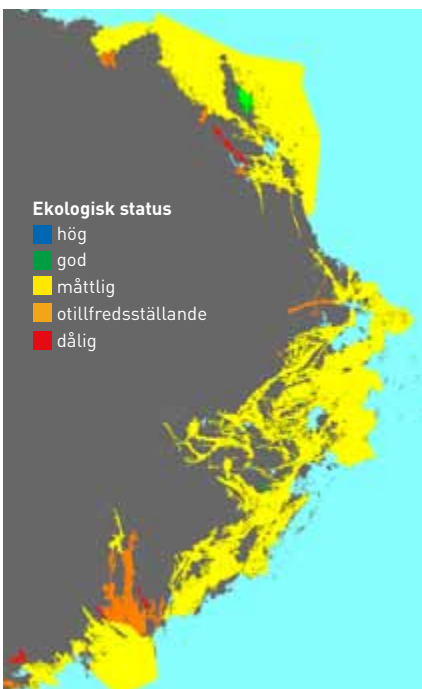
På grund av algbloomning var siktdjupet ovanligt litet i skärgården väster om Södertörn och norr om Askö upp mot Södertälje. I Svärdsfjärden var siktdjupet bara drygt 2 meter i augusti, mot normalt kring 4 meter. Längre norrut var det ovanligt grumligt i Norrtäljeviken och området innanför Yxlan. I innerskärgården fortsätter trenden de senaste åren med en återgång till bättre siktdjup, med undantag för Strömmen allra längst in.

Det största siktdjupet under 2020 års mätningar, 8 meter, uppmättes i juli i Björkskärsfjärden, väster om Stora Nassa skärgård.

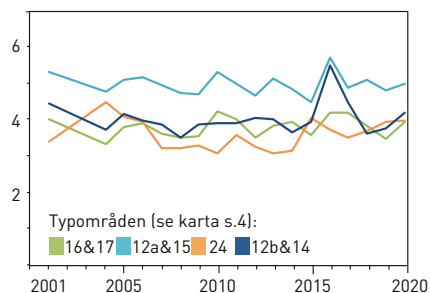


STATUSBEDÖMNING OCH TRENDER

Ekologisk status Siktdjup 2015–2020

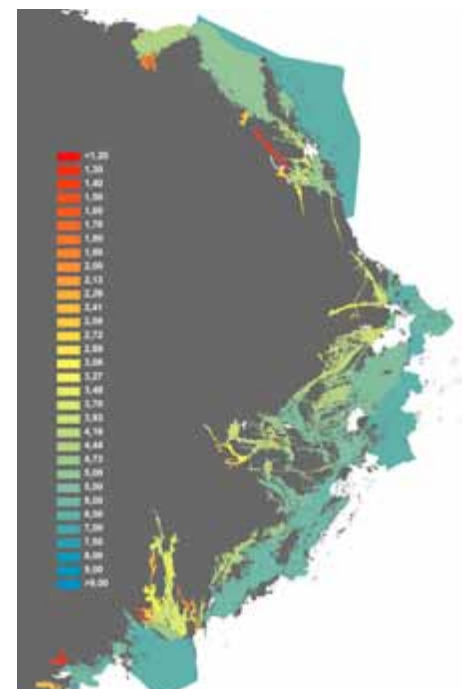


Siktdjup 2001–2020 (m)



▲ Under den senaste sexårsperioden har siktdjupet förändrats jämfört med tidigare. En tydlig förbättring syns i Stockholms inner- och mellanskärgård. Däremot är det sämre i Stockholms norra ytterskärgård, t.ex. Svartlöga-fjärden, och i Nynäs-viken och Marsviken främst beroende på algbloomningar.

Siktdjup 2015–2020



UTE TILL HAVS OCH I SKÄRGÅRDEN bildades en tydlig algblomning redan i juli, trots relativt svalt vatten. Både förbundets mätningar och satellitbilder visar på mycket cyanobakterier i ett stråk från Yxlan i Stockholms norra skärgård ner via Svartlögefjärden mot Kanholmsfjärden i centrala skärgården. Även i Mysingen var det mycket alger.

I ytterskärgården var det dock ett nord-sydligt stråk med relativt algfritt, klart vatten, innanför de större algmängderna ute till havs. Dessa områden är normalt skyddade från indrivande blomningar från öppet hav eftersom den sydgående kustströmmen från Bottenhavet för med sig klarare vatten som trycker bort det mesta av utsjöns cyanobakterier från kusten. Skärgården verkar under 2020 inte ha drabbats av indrivande alger från öppet hav i någon större utsträckning. Ett oroande tecken är dock de stora algblomningar som allt oftare observeras i Bottenhavet.

Utbredningsmönstret liknar det algblomningsstråk som observerades under den ovanligt varma julimånaden 2018 och den svalare juli 2019. Även i kallare vatten har troligen solinstrålningen och den goda fosfortillgången gett tillräckliga förutsättningar för tillväxt. Nämndöfjärden, Jungfrufjärden och Erstaviken var dock relativt förskonade från alger under 2020.

Stora mängder cyanobakterier påverkar inte bara klorofyllnivåerna utan minskar även siktdjupen. Eftersom cyanobakterier har den unika förmågan att omvandla kvävgas som finns löst i vattnet till former som kan användas för cellernas tillväxt, så ökar de också totalkvävehalten i vattnet.



Foto: Jakob Wälve



SATELLITBILD: SENTINEL-ESA/INT/WEB/SENTINEL/MISSIONS/SENTINEL-2

▲ Under juli uppstod en stor cyanobakterieblomning av *Nodularia* ute i Östersjön. Inne i skärgården pågick samtidigt en blomning av andra sorters cyanobakterier. Mikroskopanalyser visar att släktena *Aphanizomenon* och *Dolichospermum* (tidigare kallat *Anabaena*) dominerade denna blomning. Även i Bottenhavet var det en ovanligt stor blomning, men vilken art som dominerade där är oklart.

Sentinel-2 är två identiska nya satelliter som placerats ut i omloppsbana runt jorden av ESA (European Space Agency). Dessa ger sen ett par år högupplösta bilder som kan användas för att detaljerat observera algblomningar.

FAKTA

Begreppet algblomning

Med algblomning avses en massförekomst av planktonalger som grumlar vattnet tydligt. De är vanligt förekommande under framförallt vår och höst. Även de massförekomster av cyanobakterier som brukar uppstå på öppet hav i Östersjön sommartid kallas ofta algblomning, trots att de i vetenskaplig bemärkelse inte är alger (som är växter) utan en särskild sorts bakterier.

KLOROFYLL & BIOVOLYM

KLOROFYLL ANVÄNDS SOM ETT MÅTT på mängden mikroskopiska alger och cyanobakterier i vattnet. Mätningarna i juli 2020 visade på höga klorofyllhalter i Stockholms norra skärgård, ända uppe i Norrtäljeviken och området kring Arholma samt utanför Öregrund och i Singöfjärden.

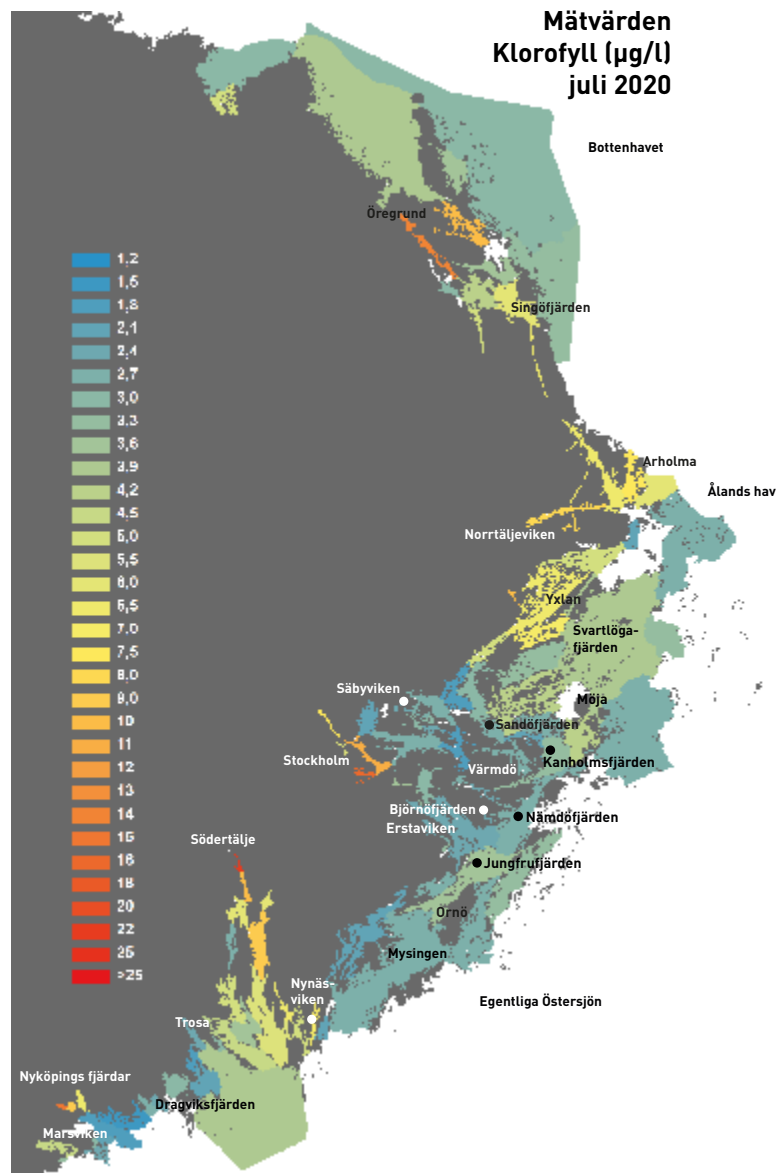
Även i området mellan Nynäshamn och Trosa var det höga halter både i juli och augusti. Längre söderut var halten istället lägre än normalt, troligen delvis en effekt av uppvällning av klart, salt och kallt djupvatten.

Allt fler fjärdar har så pass låga klorofyllnivåer att statusen klassas som god utifrån de senaste sex årens mätningar. Det innefattar nu ett stråk i Stockholms mellanskärgård och Värmdös inre vatten. Sandöfjärden får till och med hög status. Även i stora delar av innerskärgården har statusen förbättrats från otillfredsställande till måttlig.

Klarlagda ökningar av klorofyllhalten är det i delar av den norra ytterskärgården, t ex i Svartlögefjärden, där det varit mycket cyanobakterier de senaste åren. Statusen ligger dock fortfarande kvar på måttlig. Tre inre vikar som fått sämre statusklass den senaste sexårsperioden är Dragfjärden och Nynäsviken samt Marsviken i söder.

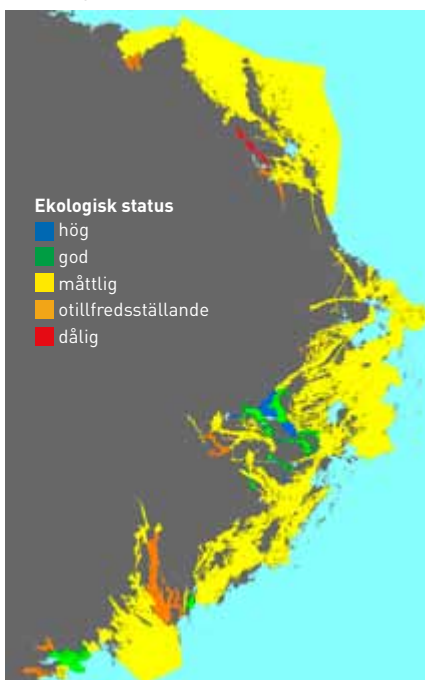
Fjärdarna närmast Nyköping har fått en lägre klorofyllhalt och förbättrad status. Detta kan hänga samman med att det varit ovanligt låga flöden sommartid från åarna. Det är i alla fall för tidigt att avgöra om detta är en bestående förbättring.

Isolerade djupa vikar med liten tillrinning, som Säbyviken och Björnöfjärden klarar gränserna med marginal och får hög status sett till klorofyll. Nynäsviken har försämrats en klass och ligger nu på måttlig status.

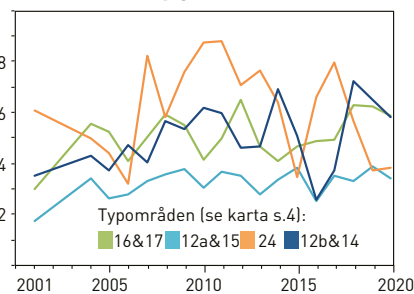


STATUSBEDÖMNING OCH TRENDER

Ekologisk status Klorofyll 2015–2020

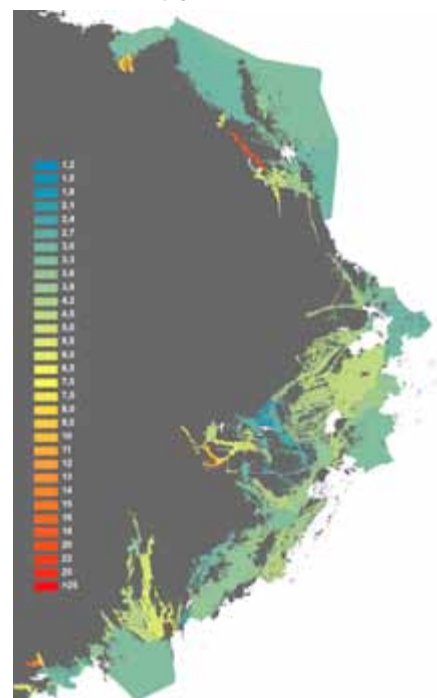


Klorofyll 2001–2020 ($\mu\text{g/l}$)



▲ Statusklassningen för klorofyll har tydligt förbättrats i främst Stockholms inner- och mellanskärgård under den senaste sexårsperioden. Även i Nyköpings grunda fjärdar har statusen blivit bättre, men det är möjligen bara tillfälligt.

Mätvärden klorofyll 2015–2020 ($\mu\text{g/l}$)

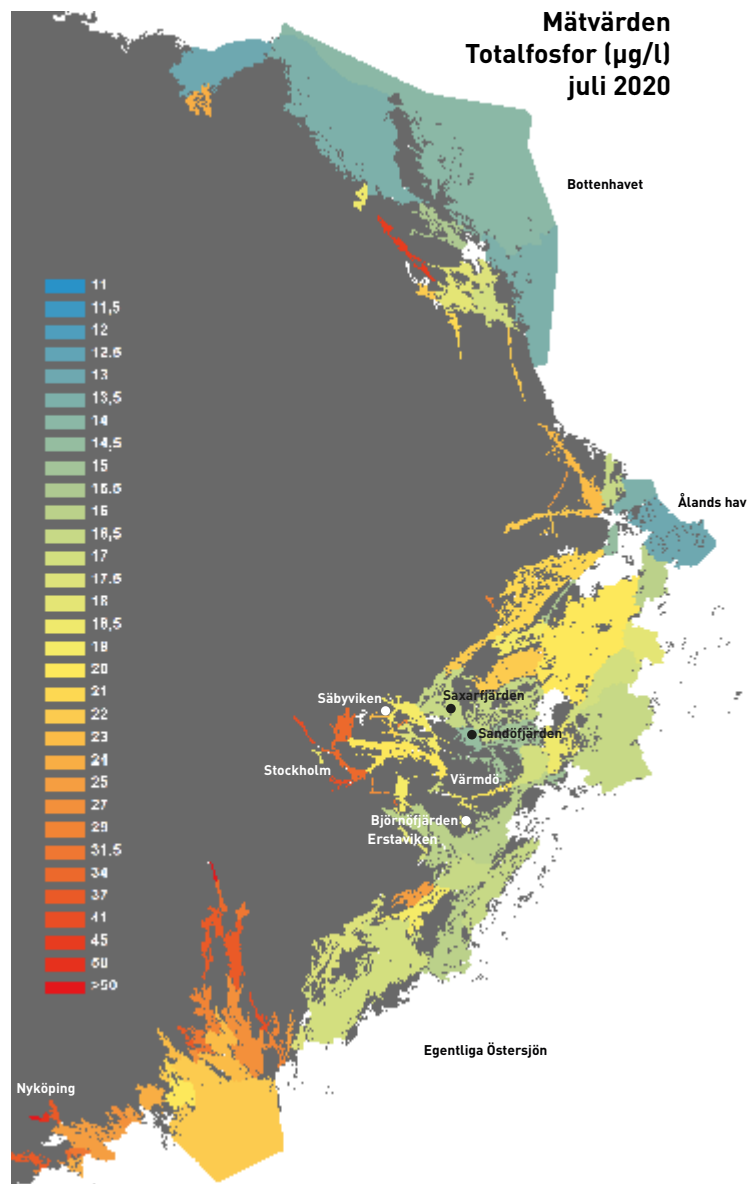


MÄTNINGARNA 2020 VISAR ATT FOSFORHALTEN har stabiliserats på en ny högre nivå med höga halter av fosfor längs mellersta och södra Svealandskusten de senaste sju åren. Även i den mellersta och norra delen av Stockholms skärgård, där halterna överlag är lägre, har de procentuellt sett har ökat ungefär lika mycket.

Fosforhalterna är generellt högre ju längre söderut man kommer. Detta beror på influensen från den relativt fosforrika Egentliga Östersjön. Bottenhavet har betydligt lägre halter, och de sydgående strömmarna därifrån skapar en nord-sydlig fosforgradient längs Svealandskusten. 2020 var fosfornivåerna i de norra delarna av Svealand (typområde 16 och 17) åter på en normal nivå efter två år med högre halter. Sett till utvecklingen i Bottenhavet med ökande fosforhalter finns dock en risk att detta bara är variation kring en ny högre fosfornivå.

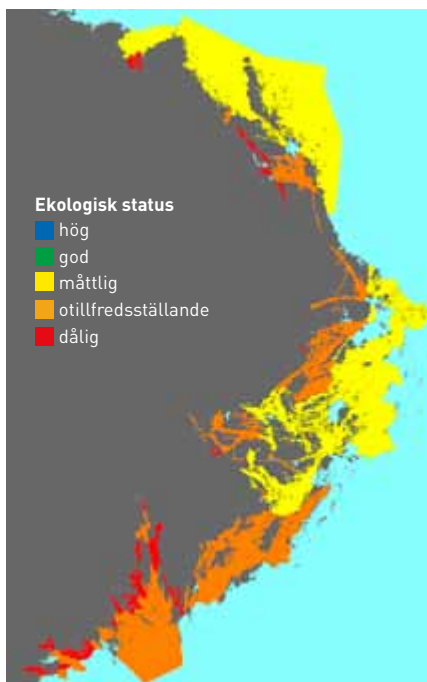
De förhöjda fosfornivåerna längs Svealandskusten under sommaren kan kopplas till ökade fosforhalter i öppet hav i Egentliga Östersjön. Detta utsjövatten påverkar fosfornivåerna i skärgården under vintern och även halterna i det djupvatten som väller upp vid kusten under våren och sommaren i samband med hård ihållande vind.

Inga vattenförekomster når god status för perioden 2015–2020. Nära gränsen ligger Björnöfjärden, där åtgärder mot just fosfor genomförts, och Sandöfjärden i Stockholms mellersta skärgård. Flera andra djupa fjärder i detta område, bland annat Saxarfjärden, har dock halter som är nästan lika låga. För de flesta fjärder kommer lokala åtgärder knappast kunna förbättra statusen för fosfor. Storskaliga förbättringar i Östersjön måste till för detta.

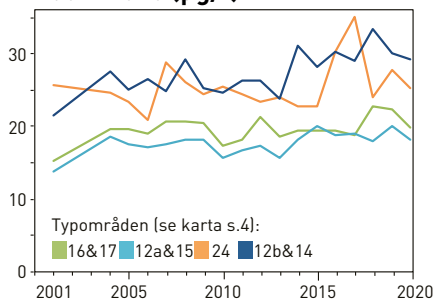


STATUSBEDÖMNING OCH TRENDER

Ekologisk status Totalfosfor 2015–2020

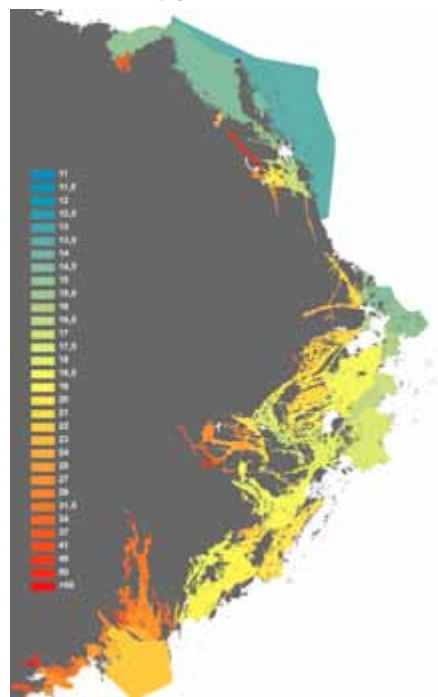


Totalfosfor 2001–2020 (µg/l)



▲ Efter att ha ökat år 2014 i södra och mellersta delarna och år 2018 i norra delarna av Svealand är fosfornivåerna nu förhöjda längs hela Svealandskusten jämfört med första delen av tidsserien. De kraftigt förhöjda fosfornivåerna i Stockholms innerskärgård under 2016 och 2017 ser dock ut att ha varit en tillfällighet. Halterna är nu tillbaka på mer normala nivåer.

Mätvärden totalfosfor 2015–2020 (µg/l)



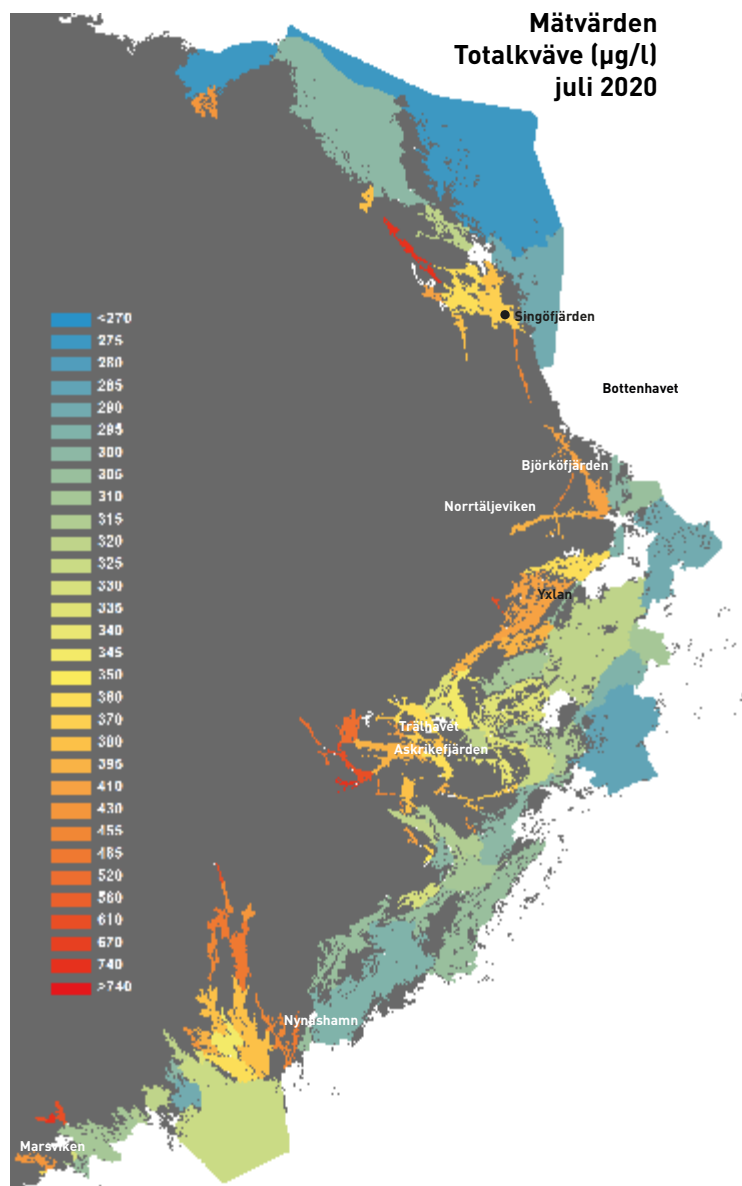
I JULI 2020 VAR TOTALKVÄVEHALTERNA över det normala framförallt i delar av norra Svealand, som Singöfjärden, Björköfjärden, Norrtäljeviken och innanför Yxlan.

När man jämför perioden 2015–2020 med 2009–2014 så har kvävehalterna ökat längs hela yttre kusten från Bottenhavet ner till Nynäshamn, men däremot inte längs Sörmlandskusten. Enda undantaget är Marsviken, där kvävehalten ökat tydligt.

En förklaring är sannolikt de senaste årens algbloomingar i de yttre kustvattnen. Cyanobakteriernas kvävefixering, som stimuleras av brist på tillgängligt kväve och överskott på fosfor i vattnet bidrar till att totalkvävehalten ökar. Kvävgasen binds dels i cyanobakterierna själva men läcker också ut i vattnet som tillgänglig näring vilket stimulerar tillväxt av andra bakterier och växtplankton.

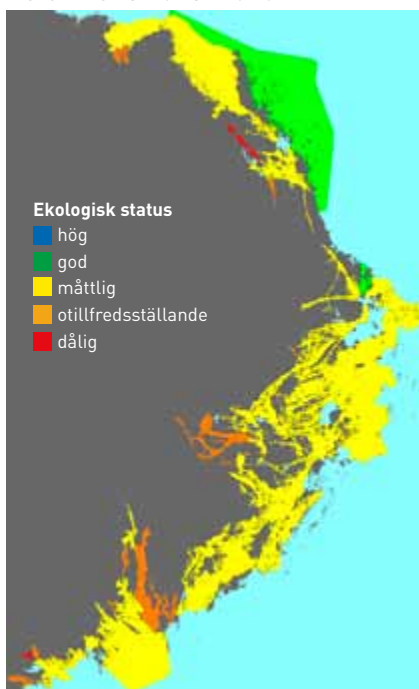
Totalkvävehalten har istället minskat från Askrikefjärden i innerskärgården och åtminstone ut till Trälhavet. Under den senaste sexårsperioden har kvävet alltså inte nått lika långt ut i skärgården som tidigare. Förändringarna är inte stora, men består delvis i att koncentrationen lättillgängligt kväve (oorganiska former som nitrat och ammonium) minskat.

Orsaken är inte klarlagd men det kan bero på minskade utsläpp, minskad upptransport från bottenvattnen och större kväueupptag av plankton längre in i skärgården. Eftersom totalkvävehalten minskat finns kvävet inte heller kvar i lika stor utsträckning i alger när vattnet transporterats längre ut. Det kan bero på minskad tillförsel men också på att mer hinna sedimentera tidigt redan i innerskärgården. Effekten är i alla fall tydlig med ett klarare vatten med lägre klorofyllhalt.

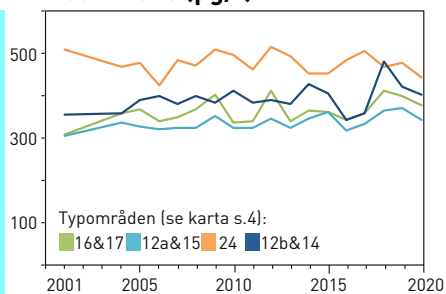


STATUSBEDÖMNING OCH TRENDER

Ekologisk status Totalkväve 2015–2020

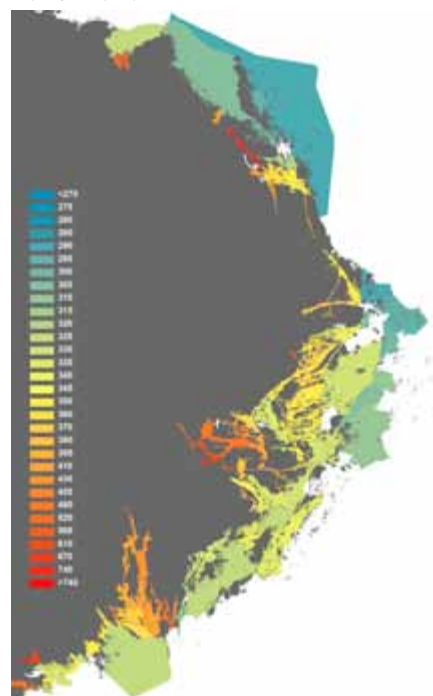


Totalkväve 2001–2020 (µg/l)



◀ Kvävehalterna i inre skärgården är vanligtvis höga på grund av tillförsel från sötvatten och reningsverk, och minskar ju längre ut från kusten man kommer. Statusklassningen är utformad för att ta hänsyn till de naturliga skillnaderna i denna gradient. Det 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 tillrinande sötvatten.

Mätvärden totalkväve(µg/l), 2015–2020



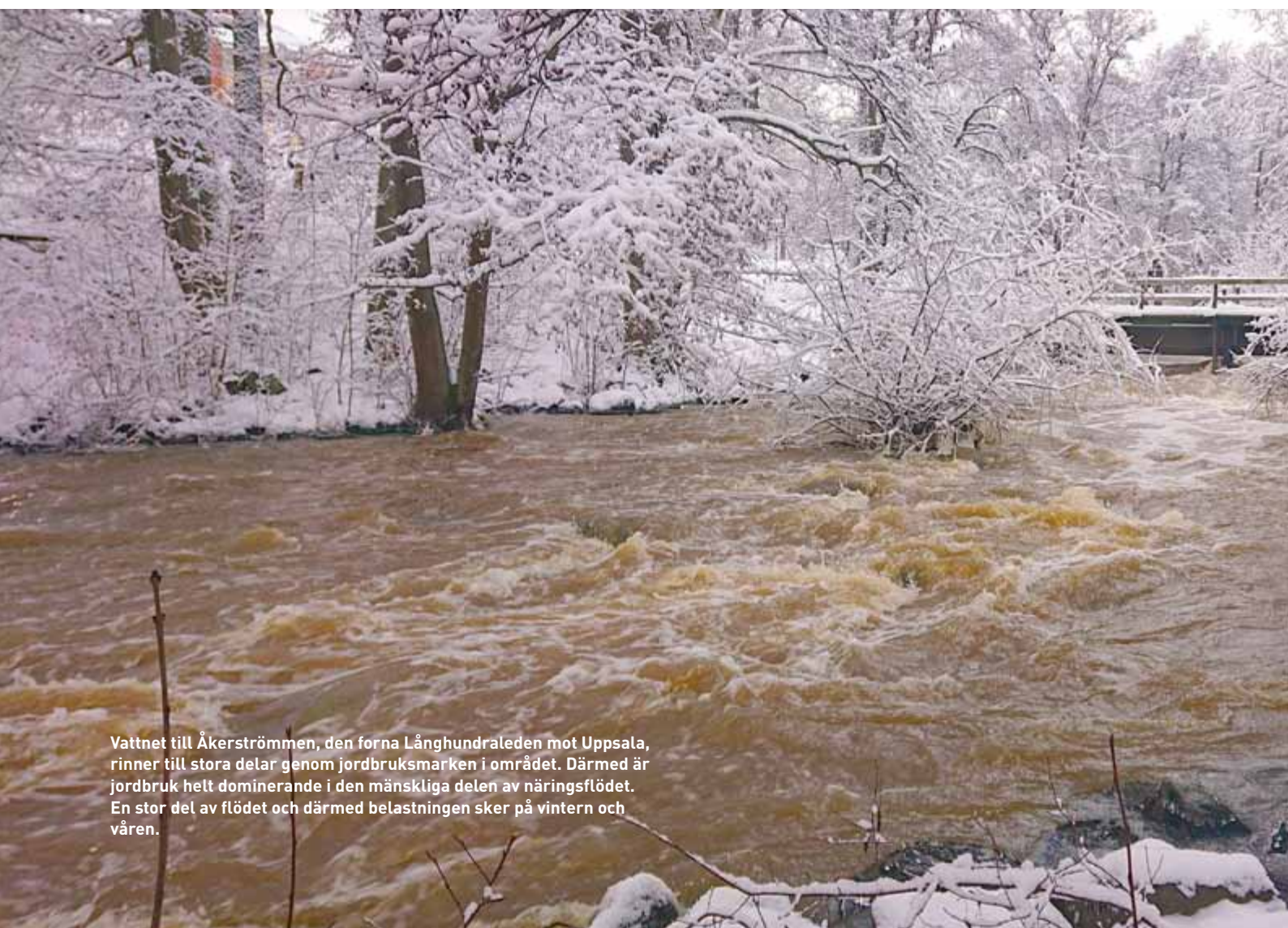
Vårt mänskliga bidrag

– näringsbelastning från vattendrag

❖ *Jakob Walve och Carl Rolff, Miljöanalysfunktionen vid Stockholms universitet*

Från vilka mänskliga verksamheter kommer näringen i Svealandskustens vattendrag? Vilka källor står för huvuddelen av belastningen? Miljöanalysfunktionen har gjort en ny sammanställning för 27 vattendrag, vilket kan underlätta planeringen av åtgärdsarbetet. Jordbruksmark och reningsverk är de största källorna, och enskilda avlopp står för en liten andel.

Näringsämnena kväve och fosfor tillförs Svealands kustvatten på flera olika sätt. En viktig andel kommer med tillrinnande vattendrag, en annan från avloppsreningsverk som har sina utsläpp direkt i kustvattnet. Dessutom kommer en hel del näring med nederbörden direkt på vattenytan. Ytterligare en källa är vattenutbytet med öppna Östersjön, vilket är särskilt betydande när det gäller fosfor.



Vattnet till Åkerströmmen, den forna Långhundraleden mot Uppsala, rinner till stora delar genom jordbruksmarken i området. Därmed är jordbruk helt dominerande i den mänskliga delen av näringsflödet. En stor del av flödet och därmed belastningen sker på vintern och våren.



Läget och sedimenten påverkar

Vilken källa som dominerar varierar beroende på var en vattenförekomst är belägen. I vikar nära kusten kan åmynningar ofta vara den mest betydande källan, åtminstone om det är ett större vattendrag. I mer öppna områden i ytter-skärgården är vattenutbyte och nederbördstillförsel alltid mest betydande.

Sedimenten är också en viktig källa till framför allt fosfor. Som källa kan sedimentet dock inte direkt jämföras med nytillskott från land eller hav, eftersom sedimentfosfor ursprungligen kommer från land och mer eller mindre långvarigt lagrats i sedimenten för att sedan återcirkuleras. Detta har utretts i detalj för Stockholms innerskärgård och presenterats i tidigare nummer av Svealandskusten (2018 och 2020). En stor del av lagringen varar inte längre än en säsong och är en del av ett naturligt kretslopp för fosfor.



Mätningar, modeller och källor

Den här artikeln fokuserar på vattendragens tillförsel av kväve och fosfor, men vi jämför även med punktkällor som mynnar direkt i kustvattnet. Regelbundna mätningar utförs i 27 vattendragsmynningar, från Dalälven i norr till Kilaån i söder. Tillsammans med modellberäknade dygnsvisa vattenflöden har dessa mätdata använts för att beräkna kväve- och fosforbelastningen.

Vi har också sammanställt modellberäknad källfördelning av kväve och fosfor för varje vattendrag, (se faktaruta). Källfördelningen delar upp belastningen utifrån dess källa inom varje avrinningsområde. Belastningen utgörs dels av diffust läckage från jordbruksmark, skogsmark, urban eller övrig mark, men också från nedfall på sjöytor och utsläpp från punktkällor i avrinningsområdet såsom avloppsreningsverk, industrier och enskilda avlopp.

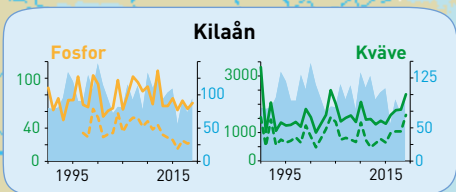
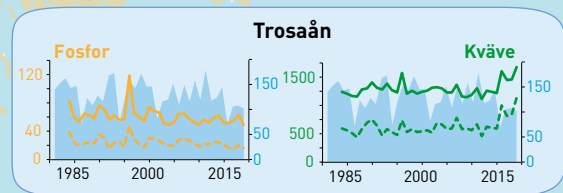
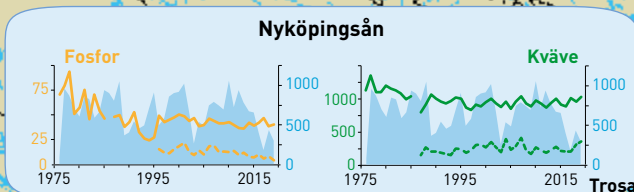
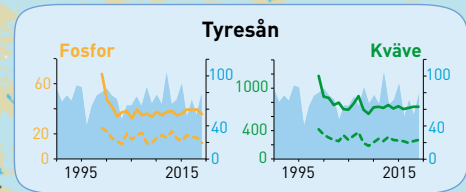
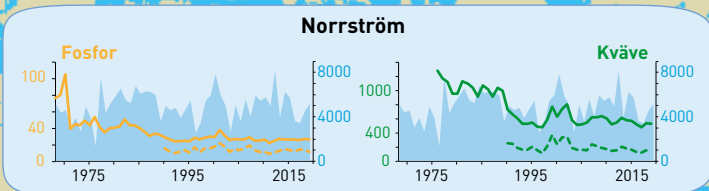
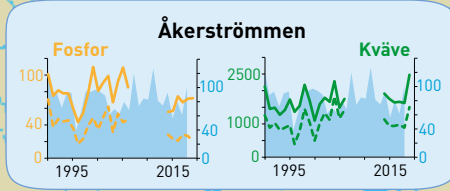
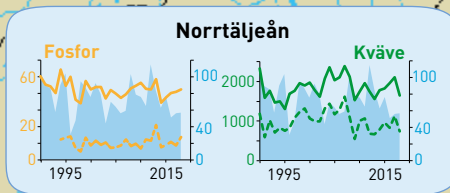
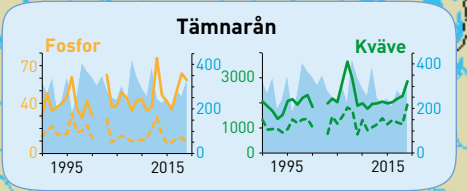
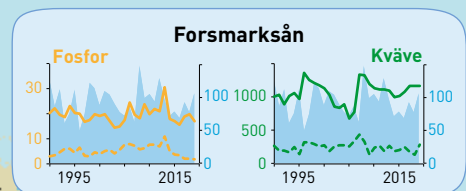
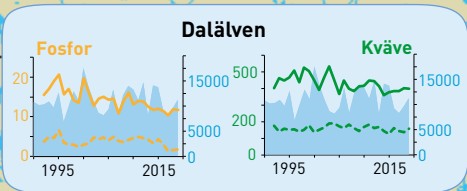
Stora mängder från de två jättarna

Vattendragen för med sig näring som läcker från jordbruksmark och skogar och släpps ut från avloppsreningsverk och andra punktkällor längs vägen. Kvantitativt domineras kväve- och fosfortransporten längs Svealandskusten fullständigt av Dalälven och Mälartutflödet genom Norrström, på grund av de stora avrinningsområdena och det därmed stora vattenflödet.

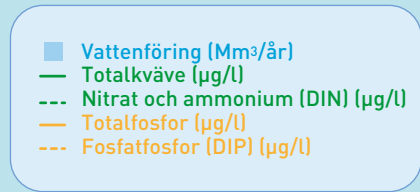
Dalälven för ensam med sig cirka 4 400 ton kväve och 140 ton fosfor per år till Svealandskustens nordligaste del. Motsvarande siffror för Norrström är 2 800 och 130 ton. Tillsammans står de för 41 respektive 65 procent av den vattenburna kväve- och fosfortillförseln. Samtliga övriga övervakade vattendrag i regionen bidrar tillsammans med 3 200 ton kväve och 112 ton fosfor årligen, varav de största är Tämnrån (620 resp. 12 ton), Olandsån (460 resp. 13 ton) och Nyköpingsån (620 resp. 27 ton). Utöver detta tillkommer omkring 1 150 ton kväve och 23 ton fosfor från diffus tillrinning eller små, oövervakade vattendrag, liksom uppskattningsvis 590 respektive 12 ton från alla skärgårdens öar.

Dalälven dominerar genom sitt stora vattenflöde belastningen trots att den har låga halter av kväve och fosfor. Andelen jordbruksmark i tillrinningsområdet är låg. Även Mälartutflödet är relativt näringsfattigt med tanke på hur många människor som bor i avrinningsområdet och hur mycket jordbruk som bedrivs. Orsaken är här sannolikt Mälarens stora sjövolym. Jordbruket kring Tämnrån och Olandsån ger betydligt större avtryck i de transporterade mängderna, och näringshalterna i dessa åar är bland de högsta längs Svealandskusten.

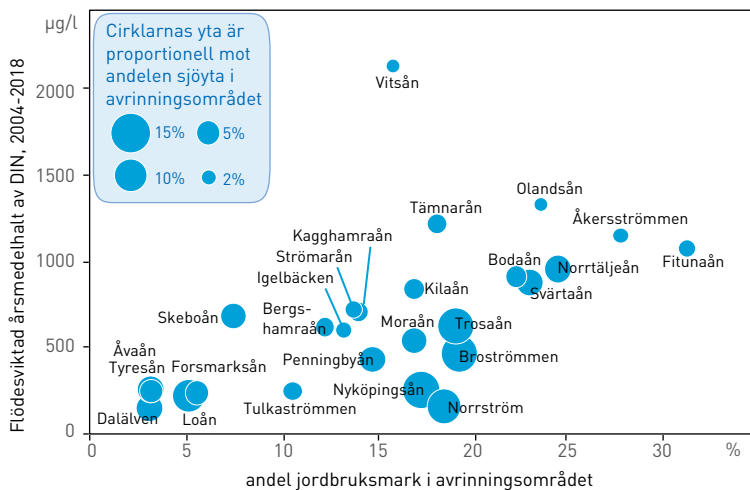
BELASTNING FRÅN TIO ÅR LÄNGS SVEALANDS KUST



Karta över Svealand och dess 27 avrinningsområden. Flödesnormaliserade trender i belastning av kväve och fosfor, samt vattenflödet visas för några av vattendragen. Notera att skalorna är olika. Fler vattendrag och mer detaljer finns i den elektroniska bilagan.



Jordbruksmark och sjöar påverkar kvävehalterna



Från jordbruksmark lakas näringsämnen ut framför allt i form av oorganiskt kväve (ammonium och nitrat, så kallat DIN). Fosfor är i högre grad bundet till partiklar som kan spolas av åkermarken. Här visas sambanden mellan oorganiskt kväve och andelen åkermark i avrinningsområdet, samt hur andelen sjöyta spelar in. Det är dels tydligt att kvävehalten i vattendragen generellt ökar ju större andelen jordbruksmark är. Det är också tydligt att avrinningsområden med mer sjöyta har en relativt låg kvävehalt i förhållande till andelen jordbruksmark. Vitsån avviker tydligt på grund av avloppsreningsverk.

Fler figurer och samband finns i en elektronisk bilaga på www.svealandskusten.se

Sjöar har stor betydelse

När alla vattendrag jämförs finns det ett tydligt samband mellan hur mycket kväve som når havet och andelen jordbruksmark i avrinningsområdet, men även andelen sjöyta har stor betydelse. Sjöar gör att vattnets uppehållstid i landskapet förlängs och naturliga reningsprocesser får tid att verka. Vattnet stannar upp, näring hinner bindas och lagras i sediment (retention) eller avgå som kvävgas till atmosfären (denitrifikation). Detta gör att ju längre från havet ett utsläpp sker, och ju mer våtmarker och sjöar det finns, desto mindre når fram till havet.

Hur jordbruket bedrivs kan också ha stor inverkan på förlusterna från åkermarken liksom naturliga förutsättningar såsom jordart, vegetation eller marklutning. Exempelvis släpper lätta, sandiga jordar ifrån sig näringsämnen på ett annat sätt än kompakta, leriga jordar.

Punktkällor i avrinningsområdet och kusten

Punktkällor i avrinningsområdet inverkar också på näringshalten, vilket är särskilt tydligt i Vitsån i Haninge. Ån är recipient för Fors avloppsreningsverk som bidrar med den största delen av kvävet. Även Skeboån och Trosaån påverkas relativt mycket av avloppsreningsverk. Utsläppen från Trosa och Vagnhärad till Trosaån renas dock i våtmarker innan de släpps ut i ån.

Utanför Dalälvens mynning dominerar punktutsläppen av Gävle avloppsreningsverk, som bidrar med ca 330 ton kväve och 4 ton fosfor, samt pappersindustrierna Korsnäs i Gävle (136 respektive 11 ton) och Stora Enso i Skutskär (97 ton kväve och 20 ton fosfor).

Övriga punktkällor i regionen med utsläpp direkt i havet står för cirka 2 480 ton kväve och 53 ton fosfor. Merparten, 2 110 respektive 45 ton, kommer från de fyra stora avloppsreningsverken i anslutning till Stockholm.



Dalälven, som mynnar i Bottenhavet, avvattnar ett enormt område. Det är ett av få vattendrag längs Svealandskusten som verkar ha en trend med minskande fosfor- och kvävehalter under de senaste 20 åren.

Jordbruket är nationellt viktigt, men står också för den största belastningen på våra vattendrag och kuster. En hel del av dessa näringsförluster går att åtgärda, men inte allt.



Foto: ByDronerSt/Shutterstock

För framförallt kväve kommer ett betydande tillskott till regionens vidsträckta kustvatten (8 200 kvadratkilometer) via nederbörd på havsytan. Nederbörden antas tillföra ungefär 2 100 ton kväve och uppskattningsvis 27 ton fosfor per år, men beräkningarna har osäkerheter.

Omkring hälften har mänskligt ursprung

En stor del av den totala belastningen är naturlig. Denna naturliga bakgrundsbelastning kan skiljas från den tillförsel som är orsakad av oss människor, den så kallade antropogena belastningen.

Modellberäkningarna för att ta fram var näringsämnen kommer ifrån – källfördelningen – är utförda för att så bra som möjligt beskriva den nuvarande totala belastningssituationen. Beräkningar görs också för att skatta den naturliga transporten av kväve och fosfor, opåverkad av mänsklig verksamhet. Man har då antagit att jordbruksmark skulle vara gräsbevuxen och inte gödglas eller plöjas och att skogen inte brukas. Modellberäkningen tar även hänsyn till hur mycket näring som försvinner under vattnets väg från land till hav och redovisar vad som finns kvar när vattnet når havet. En del näring tas upp och binds i skog och annan

vegetation. I våtmarker och sjöar förvinner också näring på vägen.

I de 27 vattendragen varierar andelen kväve från mänskliga källor enligt dessa beräkningar mellan som lägst 26 procent (Forsmarksån), till som mest 76 procent (Vitsån). Andelen antropogen fosfor är mellan 18 (Forsmarksån) och 68 procent (Igelbäcken).

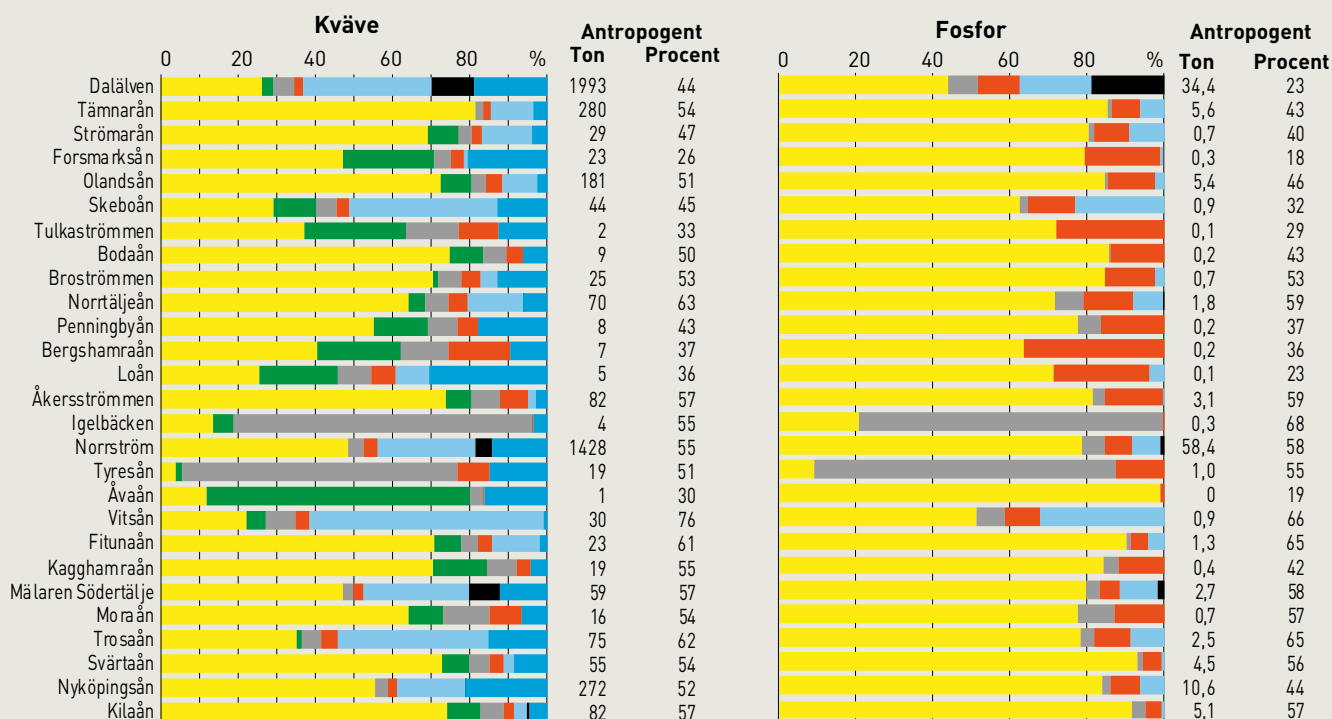
För de flesta vattendrag är jordbruksmark en dominerande källa till kväve. För många är jordbruksbidraget omkring 70 procent. Lägsta jordbruksandelen har Dalälven, Skeboån, Loån, Igelbäcken, Tyresån, Åvaån, och Vitsån, där jordbruksmark bidrar med mindre än 30 procent av den antropogena belastningen. För fosfor är bilden ännu mer dominerad av jordbruksmark, ofta bidrar den kring 80 procent. Tyresån och Igelbäcken avviker från mönstret genom att över 70 procent av kvävet och fosfor beräknas komma från dagvatten från tätort.

Modellerna underskattar ibland halterna

En jämförelse av modellberäknade halter med de som baseras på mätningar visar att för många vattendrag stämmer dessa rätt så väl överens. För ett antal åar underskattas dock



MÄNSKLIG NÄRINGSTILLFÖRSEL TILL 27 AV SVEALANDS ÅAR



Jordbruk Skogsbruk Urbant och övrigt Enskilda avlopp Avloppsreningsverk Industri Nedfall sjöyta

▲ Här visas kväve- och fosformängder som beräknas komma med vattendrag genom mänsklig aktivitet i avrinningsområdena; uppdelat på olika källor, samt mängd i ton och andelen den utgör av den totala belastningen.

Fördelningen på olika källor visar att tillförseln varierar mellan olika vattendrag beroende på markanvändning och punktkällor i avrinningsområdet. Jordbruksmark står oftast för den största andelen av den mänskliga belastningen. Generellt är det beräknade bidraget från enskilda avlopp mindre nu än tidigare uppskattningar (Svealandskusten 2013). Ytterligare figurer visas i den elektroniska bilagan.

Skeboån är ett av de vattendrag som beräknas ha relativt hög andel kväve från avloppsreningsverk. Vattendragen i Norrtälje hör till de där de modellberäknade kvävehalterna är lägre än de uppmätta. Det är oklart vad detta beror på men möjligen underskattas bruttobelastningen från någon källa eller så överskattas hur mycket kväve som fastläggs i sjöarna.

halterna i modellberäkningarna med som mest uppåt 50 procent. Underskattningen är störst för totalhalterna kväve och fosfor och något mindre för de oorganiska näringsämnen.

Där avvikelserna är störst är det befogat med särskild försiktighet med att tolka källfördelningen av näringsämnen. Det är oklart vad avvikelserna beror på, men en möjlighet är att bruttobelastningen från någon källa underskattas. En annan orsak kan vara att retentionen, det vill säga självreningen i sjöar och vattendrag, överskattas i modellerna vilket gör att nettobelastningen (belastningen i mynningen) blir för låg.

Vattendragen i Norrtälje hör till de som avviker mest för kväve, till exempel Skeboån och Bergshamraån. Något fler avviker för fosfor, förutom de nämnda även Broströmmen, Penningbyån och Trosaån. Att få klarhet i orsaken till avvikelserna vore värdefullt då det skulle kunna ge mer förståelse om det finns källor som underskattas eller retentionsprocesser som överskattas.

I den elektroniska bilagan av denna artikel redovisas figurer över hur halterna beräknade med modeller eller utifrån mätningar avviker.

Vad går att åtgärda?

Mänsklig verksamhet bidrar ofrånkomligen till att flödena av kväve och fosfor ökar. Även vid toppmodern rening i avloppsreningsverk återstår ett restflöde av kväve och fosfor.

Då mark brukas för odling av grödor sker ofrånkomligen en del förluster av näring. Hur stort ett sådant restflöde är, som inte går att få bort, är förstås en viktig fråga men svår att svara på. En viss antropogen belastning är dock ofrånkomlig om jordbruk bedrivs.

Flera åtgärder kan dock minska förlusterna av näringsämnen. Optimerad gödsling efter grödans behov och strukturkalkning är åtgärder som kan ge minskade näringsförluster med bibehållna skördar och dessutom minskar behovet av kostsam gödning. Sådd med vintergrödor så att bar jord undviks är en annan åtgärd för att motverka förluster av särskilt fosfor. Skyddszoner närmast vattendrag kan också minska erosion.

Något som tydligt framkommer i den här analysen är att våtmarker och sjöar, som ökar vattnets uppehållstid i landskapet, bidrar till en naturlig kväverening. Kan man återskapa en del tidigare utdikade sjöar och våtmarker kan man sannolikt minska flödet av näring till havet.

Intensiv djurhållning medför extra risker, särskilt om fodret importeras och om överskott av gödsel från djurhållning resulterar i övergivor på närliggande odlingsmark. När gödselgivor överskrider grödans förmåga att ta upp näring läcker överskottet förr eller senare ut till vattendrag. Risken för detta är stor i områden med hög djurtäthet eftersom transportkostnader för naturgödsel snabbt blir betydande.

FAKTA

Data och metoder

Regelbundna mätningar görs i 27 vattendragsmynningar av flera olika aktörer. Data kommer bland annat från Länsstyrelsen i Stockholm och den nationella datavärden SLU:s databas och har sammanställts i förbundets databas. Utgående från mätningarna har flödesviktade årsmedelkoncentrationer av kväve och fosfor beräknats. Detta har gjorts genom att mätdata interpolerats för att få dagliga värden. Dessa värden multipliceras med det dygnsvisa flödet för att få den dygnsvisa belastningen (kg/dygn). Den flödesviktade årsmedelhalten erhålls till sist genom att belastningen summerats och delats med årsflödet.

Dygnsvis vattenföring 1981–2019 i alla Svealands kustmynnande avrinningsområden hämtades från SMHI:s Vattenweb hösten 2020 (S-HYPE version 5-10-2, modelluppsättning s-hype2016, version 16e). För de 27 avrinningsområden som motsvarar vattendragen med mätningar sammanställdes även årsvis modellberäknad belastning av kväve och fosfor. Uppgifter om källfördelning för kväve och fosfor, tillgängliga som medelvärde för perioden 2004–2019 hämtades också från Vattenweb.

Vid jämförelse med modellberäknade värden har perioden 2004–2018 valts, då data inte alltid varit kompletta 2019.



Förbundets miljöanalysfunktion arbetar med att analysera sambandet mellan belastningen och tillståndet i de vikar och fjärdar som ligger i anslutning till åmynningar och punktkällor. Utifrån detta är förhoppningen att vi kan uppskatta hur mycket tillståndet skulle kunna förbättras genom olika åtgärder för att minska belastningen, men också att avläsa åtgärdernas effektivitet efter att de vidtagits.

Hur påverkas kustvattnet?

Arbete pågår inom förbundets miljöanalysfunktion att analysera sambandet mellan belastningen och tillståndet i de vikar och fjärdar som ligger i anslutning till vattendragsmynningar och punktkällor. Tillståndsbeskrivningen är baserad på förbundets mätningar av kväve-, fosfor och klorofyllkoncentrationer som utförs årligen i juli och augusti. Utifrån detta är förhoppningen att det går att uppskatta hur mycket tillståndet skulle kunna förbättras genom olika åtgärder för att minska belastningen.

Minskningar av belastningen kommer att ge olika effekt i olika delar av skärgården beroende på vattenomsättningen. Ett sätt att ta hänsyn till denna är att relatera mätningarna till de observerade salthaltsgradienterna. Vattenomsättningen är viktig också genom att den för in näringsämnen från öppet hav till kusten. Detta gäller särskilt fosfor, eftersom koncentrationerna är höga i Östersjöns bottenvatten på grund av syrebrist. En betydande del av de fosfornivåer vi nu ser i kustvattnet är orsakad av påverkan från öppna Östersjön, och vi kommer behöva vänta in en allmän förbättring i Östersjön innan denna påverkan på kusten minskar.

Näringstillförseln till kusten från öppna Östersjön kan inte åtgärdas med enbart lokala eller regionala insatser, men förståelse av hur den påverkar vattenkvaliteten är viktig för att kunna bedöma behovet och effekten av åtgärder som sätts in i kustzonen.

LÄS MER:

En utförlig elektronisk bilaga finns att hitta där rapporten presenteras på www.svealandskusten.se I den finns ett stort antal figurer som beskriver belastningen och koncentrationer i samtliga vattendrag. Där visas också fler samband med markanvändning, samt avvikelser mellan uppmätta och modellerade koncentrationer.



FOTO: TOMMIE HANSEN (CC BY 2.0)



Från källa till hav i Norrtälje kommun

✦ *Johannes Sandberg, Norrtälje kommun*

Norrtälje kommun utgör till ytan en tredjedel av hela Stockholms län. Här finns 300 sjöar, sju större vattendrag, många havsvikar och närmare 11 000 öar som behöver skyddas, förvaltas och restaureras. Under 2021 har ett flertal förvaltningsövergripande initiativ och projekt startat som ska bidra till att Norrtälje kommun kan öka åtgärdstakten och på sikt uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.



Här i Bergshamraån och i avrinningsområdet runt omkring ska arbetet med att förbättra vattenmiljöerna i Norrtälje kommun börja. Vad kommer att krävas för att skydda, förvalta och restaurera detta vatten?

FOTO: JOHANNES SANDBERG

Norrtälje kommun har som andra kustkommuner ett ansvar att skydda, förvalta och restaurera sina sjöar, vattendrag, grundvatten och kustområden från källa till hav. Under våren 2021 har Havs- och vattenmyndighetens åtgärdsprogram för havsmiljön, samt Vattenmyndigheternas förvaltningsplan, åtgärdsprogram och miljö kvalitetsnormer varit ute på samråd. Det är tydligt att samhällets insatser behöver öka och att lokal samverkan krävs för att nå både nationella miljö kvalitetsmål och FN:s globala hållbarhetsmål.

Lokal plattform för framtidens vatten

Det samlade behovet av att åtgärda viktiga vattenmiljöer inom Norrtälje kommun är omfattande. För att lyckas i vårt lokala vattenvårdsarbete vill vi utveckla vår samverkan med lokala intressenter, säkerställa ett förvaltningsövergripande arbetssätt och skapa en dialog och lokal kunskapsplattform för vatten. Som medlem i Svealands kustvattenvårdsförbund bidrar förbundets miljöanalys med värdefull kunskap om påverkan och åtgärdsanalys som vägleder åtgärdsinsatser på land och i havsmiljön.

I ett pågående LOVA-projekt sammanställs tillgänglig påverkans- och åtgärdsdata i ett åtgärdsbibliotek. Målsättningen är att kommunen utifrån sina olika roller i samverkan med lantbrukare, mark- och skogsägare, företag och andra berörda ska ha tillgång till en förbättrad nulägesbild av miljöpåverkan och vattenkvaliteten i våra vattenmiljöer. Lokala arbetsgrupper för sjö- och kustrestaurering kan bidra till lokala insatser som krävs för att starta projekt med hjälp av LOVA eller LONA.

Samverkan om våra vattenmiljöer ska bidra till lokalt engagemang, leda till fler lokala initiativ och att fler åtgärder genomförs i syfte att säkerställa ekologiska, sociala och ekonomiska värden för våra vattenmiljöer inför framtiden.

Lokalt engagemang för vattnets värde

För att säkra framtidens vatten krävs att kommunen i samverkan med lokala intressenter utforskar vad som bidrar till lokalt engagemang för vatten från källa till hav.

En viktig utgångspunkt är att skapa en samsyn kring vad det innebär att etablera en förvaltningsövergripande organisation och kunskapsplattform. Ett utvecklingsarbete

Flera vattendrag mynnar ut i Norrtäljeån, som i sin tur mynnar i den långsmala Norrtäljeviken. Här ska kostnadseffektiva åtgärder mot övergödning och internbelastning tas fram.



FOTO: OSKAR BORGVALL GONZALEZ/SHUTTERSTOCK

pågår, både internt och externt, där vårt vattenarbete kan sammanfattas i tre olika perspektiv.

- För att öka åtgärdstaken och i förlängningen säkra framtidens vatten i Norrtälje kommun och längs med Svealandskusten krävs en samsyn och dialog om vårt gemensamma vatten. Ekologiska, sociala och ekonomiska värden är exempelvis bad- och dricksvatten av god kvalitet och goda möjligheter till upplevelser och rekreation. Detta leder både till attraktiva boendemiljöer och ökad biologisk mångfald. Men de kräver exempelvis god vattenhushållning och bättre kretslopp av näringsämnen.
- Det lokala engagemanget bidrar till ett ökat kunskapsbehov och initiativ som krävs för att skydda, förvalta och restaurera våra vattenmiljöer.
- Kommunen kan bidra till att etablera en lokal kunskapsplattform för vatten som leder till lärande och gemensamma projekt.

Börjar med Bergshamraån och Norrtäljeån

Norrtälje kommun har i samverkan med lokala intressenter pekat ut Bergshamraån och Norrtäljeån som lämpliga att börja med. I Norrtäljeån är det ett särskilt fokus på Skedviken, Rimbo-Långsjön, Syningen och Malstaån. Kostnadseffektiva åtgärder mot internbelastning och övergödning behöver identifieras där. I Bergshamraån kommer en förstudie bidra med förslag på hur sjön Svartingen kan restaureras, samt hur vattenfördröjande åtgärder i avrinningsområdet kan leda till bättre vattenkvalitet.

I dessa områden kommer arbetsgrupper att startas med de som har rådighet inom avrinningsområdet: markägare, lantbrukare, hästgårdar och liknande. Syftet är att skapa samsyn kring den kunskap som tas fram inom projektet och de förslag på åtgärder som kan tänkas bidra till bättre vattenkvalitet.

Målsättningen är att gemensamt utforska vad som krävs för att säkra vattnets värde från källa till hav. Förhoppningen är att lokalt engagemang och samverkan ska identifiera kostnadseffektiva åtgärder som leder till att miljökvalitetsnormerna nås. Samtidigt som man beaktar nytta och avvägningar för miljömässiga, sociala och ekonomiska aspekter utifrån jordbruksproduktion, hydrologi och klimat-effekter, markavvattning och biologisk mångfald.

BELASTNING AV NÄRINGSÄMNE I NORRTÄLJES AVRINNINGSGRÄNS

Kväve



Fosfor



▲ När ett lokalt engagemang drar igång behövs mycket kunskap för att förstå vad som påverkar och hur. Därför sammanställs ett lokalt åtgärdsbibliotek som också visar nulägesbilder av miljöpåverkan och vattenkvalitet.

Kartorna visar belastningen av kväve och fosfor inom kommunens avrinningsområden och var de stora källorna finns. Detta ger en tydlig överblick som hjälper kommunen att besluta om rätt åtgärder för att minska belastningen. KARTOR: WSP

Kommunal samverkan för friskare hav

❖ *Katarina Forslöw, Stockholms stad; Birgitta Held-Paulie, Nacka kommun & Jakob Walve Stockholms universitets miljöanalysfunktion*

Miljötilståndet längs Svealandskusten måste förbättras. Åtgärdsbehoven är stora och vattenvårdsarbetet behöver intensifieras. Ambitionerna är höga och för att lyckas måste alla hjälpas åt. Kommunerna har genom sitt ansvar för fysisk planering och tillsyn en viktig roll på lokal nivå i detta vattenvårdsarbete. För att kunna prioritera och genomföra åtgärder behöver kommunerna underlag som är relevanta för varje område. I Stockholmsregionen har därför kommunerna tillsammans börjat ta fram lokala åtgärdsprogram för olika kustvattenförekomster. Sådana finns nu så gott som klara för Skurusundet och Brunnsviken. Lilla Värtan och Strömmen står näst på tur.

Sveriges kustvattenarbete vilar på flera lagstiftningar. Vattenförvaltnings- och havsmiljöförordningarna, som båda grundar sig i EU-direktiv, är de två grundläggande. Vattenmyndigheterna och Havs- och vattenmyndigheten ansvarar för att beskriva hur kustvattnen mår och ta fram övergripande förslag till åtgärder. Kommunerna har genom sitt ansvar för fysisk planering och tillsyn en viktig roll på lokal nivå i detta vattenvårdsarbete. Kommunernas lokala åtgärdsprogram utgör ett komplement till dessa övergripande åtgärdsförslag.

Samverkan mellan kommuner nödvändig

Påverkan på havsmiljön är komplex. Exploatering, sjöfart, överfiske, predation och artkonkurrens, belastning av näringsämnen och miljögifter, påverkan från andra vatten-

Påverkan på havsmiljön är komplex. Exploatering, sjöfart, överfiske, påverkan av spigg, säl, skarv, belastning av näringsämnen och miljögifter, påverkan från andra vattenområden och ibland även från själva bottarna på grund av historisk belastning är frågor som behöver hanteras.

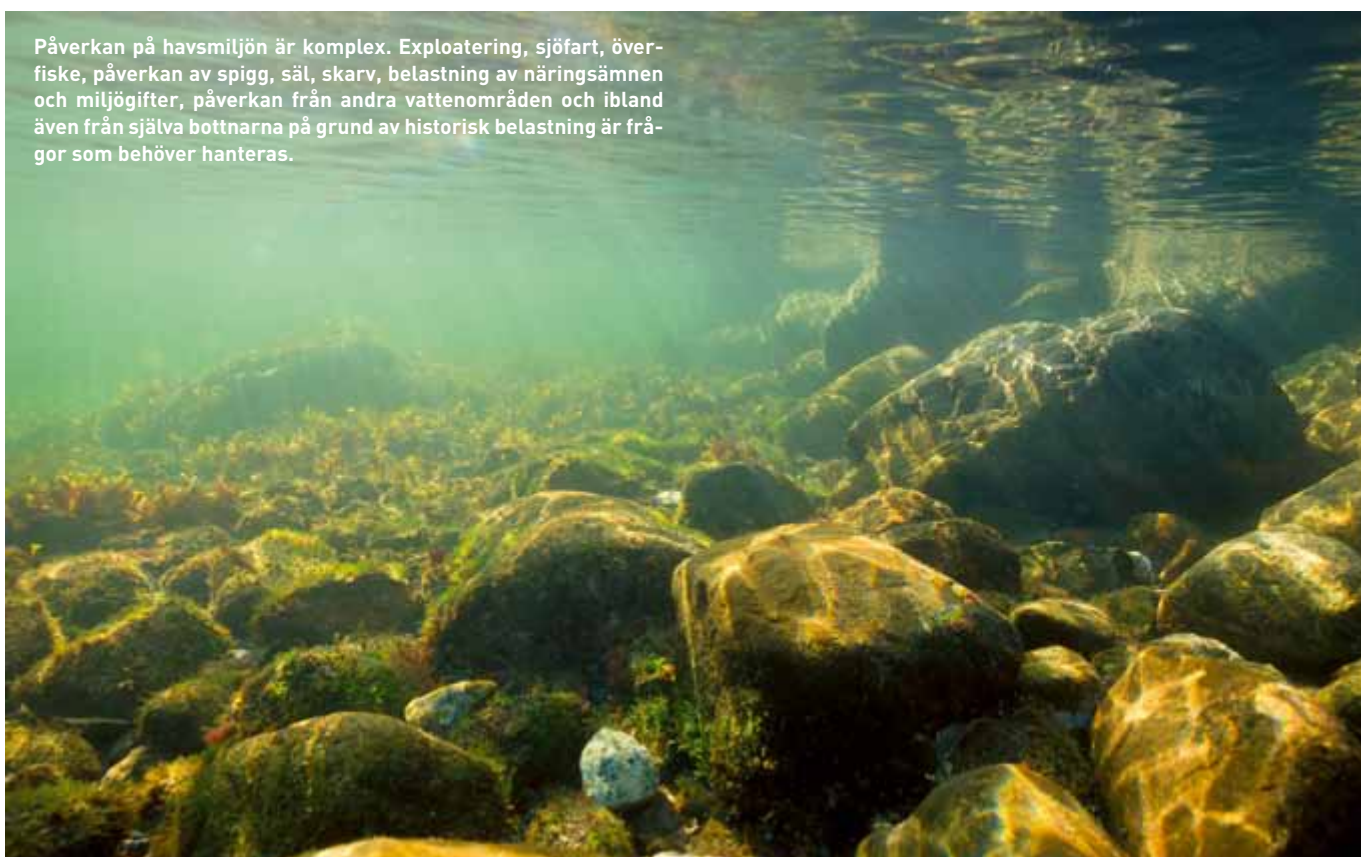
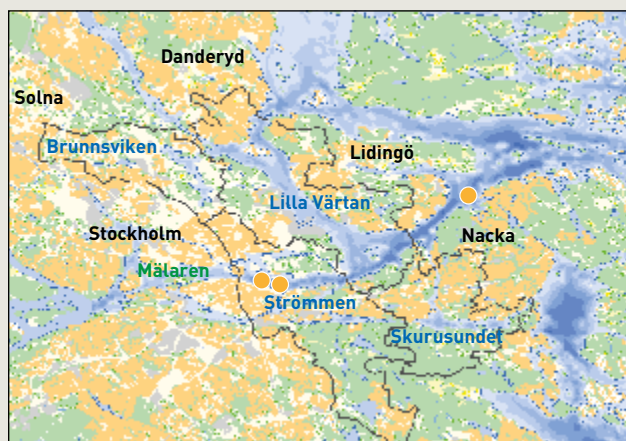


FOTO: NICKLAS WIKMARK/AZOTE

FYRA ÅTGÄRDSOMRÅDEN OCH FEM KOMMUNER

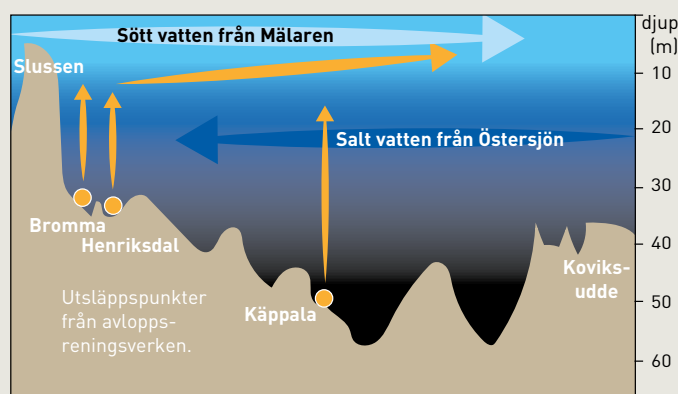


▲ Fem kommuner arbetar gemensamt med fyra lokala åtgärdsprogram för vattenområdena i Stockholms innerskärgård. Det finns mycket att vinna på samverkan mellan kommunerna i detta arbete. Avrinningsområdena sträcker sig över flera kommungränser, och vattnen påverkas ofta av samma utsläppskällor och av varandra.

Erfarenheter från det tidigare arbetet kring Skurusundet och Brunnsviken ska tas till vara, nu när arbetet med Lilla Värtan och Strömmen drar igång. Ett mål är att ta fram en rapport om hur man kan arbeta tillsammans i dessa frågor.

De tre orange punkterna visar avloppsreningsverken i Stockholm som återkommer i figuren nedan.

STRÖMMAR I SKÄRGÅRDEN



▲ Vattenströmmarna i innerskärgården är komplicerade. Det utsötade vattnet flödar från Mälaren till Strömmen och vidare ut till Lilla Värtan och Skurusundet. En motriktad ström från havet med salt och tungt vatten bildar en djupvattenström. Den blandas med Mälärvattnet längst in i Strömmen och vänder därefter ut igen vid ytan. Det renade avloppsvattnet från de stora avloppsreningsverken (orange pilar) är lättare än djupvattnet och följer därför ytströmmen utåt i skärgården, och blandas långsamt in i den.

KÄLLA: STOCKHOLM VATTEN OCH AVEALL

områden och ibland även från själva bottarna på grund av historisk belastning är exempel på frågor som behöver hanteras.

Eftersom flera kommuner ofta påverkar samma vatten och många vattenområden påverkas av samma utsläppskällor, i vårt fall av flödet från Mälaren och de stora reningsverken, finns mycket att vinna på samverkan mellan kommunerna när åtgärdsprogram ska tas fram. Med en gemensam förståelse och kunskapsbild kan lämpliga åtgärder föreslås, liksom vem som bör utföra dem och vad de förväntas kosta.

Vilka åtgärder ger mest miljönytta?

Frågorna alla kommuner behöver ställa sig är – Vad kan vi göra för att bidra till god vattenkvalitet? Vilka åtgärder ger störst miljönytta för pengarna? Hur angelägna är de i relation till åtgärder som behöver utföras av andra myndigheter eller på en större geografisk skala? För att kunna svara på dessa frågor behöver man skapa sig en bild av vad som påverkar vattenmiljöerna på olika skalor och vilka kommunala åtgärder som kan bidra till att nå uppsatta mål.

Flera typer av beslutsunderlag behövs. Belastningen från land behöver kartläggas och kvantifieras. Betydelsen av dagvatten och punktkällor behöver uppskattas, både vad gäller näringsämnen och miljögifter. För en komplett bild behöver man även göra en bedömning av om historisk belastning från bottensediment och gamla markföroreningar riskerar att påverka dagens miljösituation.

Livsmiljöer behöver säkras

En fråga som behöver prioriteras högre i vattenarbetet är påverkan på fysiska livsmiljöer. Hur förvaltningen av värdefulla livsmiljöer i kustområdena bör gå till behöver tydliggöras. Kunskapen om var dessa värdefulla områden finns, vilken betydelse de har och vad som riskerar att påverka dem behöver fördjupas och mynna ut i konkreta åtgärdsförslag. Det gäller till exempel hur man behöver förhålla sig till placering av kajer och bryggor, muddringar och andra verksamheter som kan påverka vattenmiljöerna negativt.

NYA ÅTGÄRDSPROGRAM FÖR LILLA VÄRTAN OCH STRÖMMEN

Fem kommuner planerar att tillsammans ta fram lokala åtgärdsprogram för Lilla Värtan och Strömmen. För att kunna genomföra arbetet har kommunerna sökt och beviljats LOVA-bidrag. Erfarenheter från det tidigare arbetet kring Skurusundet och Brunnsviken ska tas till vara. Förutom att ta fram kunskapsunderlag vill vi skapa samarbetsformer och arbetssätt som kan nyttjas även i andra kustmiljöer vid prioritering av åtgärder. Slutsatserna kring arbetsmetoder ska utmytna i en rapport.

- En viktig del i detta arbete är att hantera fysiska livsmiljöer, att kartlägga var dessa värdefulla områden finns samt vad som påverkar dem negativt. Förhoppningsvis kan HaV:s nya verktyg för bedömning av fysisk påverkan i kustområden nyttjas och därmed provköras i ett konkret projekt. Åtgärder för att både skydda och återskapa värdefulla livsmiljöer kommer att föreslås.
- En kartläggning av den lokala belastningen av miljögifter, som organiska ämnen, biocider och läkemedelsrester, ska göras. Vi ska även uppmärksamma kunskapsluckor, då underlaget är begränsat i vattenvårdsarbetet generellt och än mer i havsmiljöer.
- En prioriterad fråga är varifrån näringsämnen kommer, och hur mycket tillförseln behöver minska för att det ska ge en positiv effekt på vattenmiljön. Hur mycket näring kommer från



FOTO: LENNART JOHANSSON/STOCKHOLMS STAD

▲ Här i Loudden vid Lilla Värtan har oljeverksamheten avslutats. Stockholms stad förbereder ett modernt stadsområde med hållbarhetsprofil. Beaktande av förorenade sediment och utformning av strandzonerna med hänsyn till vattenmiljön är viktiga frågor.

tillrinningsområdet på land, från Mälaren, från reningsverken och från sedimenten? För att få en rättvisande bild behöver hänsyn också tas till det vattenutbyte som sker med omgivande fjärdar. Dessa flöden bestämmer vattenkvaliteten och sätter gränser för hur långt man kan nå med lokala åtgärder. I denna analys blir förbundets kunskaper och modelleringar kring näringsämnesdynamik viktiga. Resultat har redan tagits fram för hela Stockholms innerskärgård och presenterats i Svealandskusten 2018 och 2020.

ERFARENHETER FRÅN ARBETET KRING SKURUSUNDET OCH BRUNNSVIKEN



FOTO: NACKA KOMMUN/HENRIK TRYGG

▲ En bild på Skurusundet med Duvnäs i förgrunden och den vackra Skurubron i fjärran. Här har ett lokalt åtgärdsprogram tagits fram för att förbättra både vattnets kvalitet och de viktiga livsmiljöerna för havets växter och djur.

Kommunerna har redan tagit fram lokala åtgärdsprogram för Brunnsviken och Skurusundet, som nästan är klara. Slutsatserna för båda dessa områden är att belastningen från land behöver minska, både vad gäller fosfor och miljögifter.

För båda recipienterna föreslås därför en rad åtgärder som innebär en minskad påverkan från dagvatten, VA-ledningsnätet, industriområden, hästgårdar och enskilda avlopp. För att uppnå god kemisk status så krävs även sanering av förorenad mark och sediment.

Att rena dagvatten i urbana miljöer är viktigt, men det är ofta svårt att förutse kostnaderna eftersom markförhållandena kan vara besvärliga. Investeringskostnaderna för de dagvattenåtgärder som föreslås kring Skurusundet uppskattas till minst 14 miljoner kronor. Dessa anläggningar beräknas då rena bort cirka hälften av den fosfor som behöver minska från land. Samtidigt minskar även utsläpp av tungmetaller och andra miljögifter.

Det blev också tydligt att vattenutbytet med angränsande vattenområden har stor betydelse för valet av åtgärder. Detta är viktigt att förstå för att man inte ska överskatta effekten av



FOTO: LEIF MÅRTHORN

▲ Från idrottsplaner med konstgräs runt om i kommunerna har plastgranulat länge förts med vattnet ner i dagvattenbrunnar och vidare ut i vattendragen. Det är viktigt av flera skäl att förhindra denna spridning.

lokala åtgärder, och inse att kostnadseffektiva åtgärder i andra vattenförekomster kan vara väl så viktiga. För att nå god status för Skurusundet och Brunnsviken behöver vattenkvaliteten i angränsande vatten förbättras med mellan 30 och 40 procent med avseende på fosfor.

Internbelastningen, dvs den mängd fosfor som återcirkuleras från botten till vattenmassan, uppgår i Skurusundet till ca 320 kg/år. Den orsakas främst av påverkan från angränsande havsområden genom att tillförd fosfor sedimenteras och sen återcirkuleras. Att åtgärda den interna belastningen väntas därför ge en mycket begränsad och dessutom kortsiktig effekt, och var därför inte en prioriterad åtgärd för Skurusundet.

I Brunnsviken däremot uppskattades bottenarna stå för ca 1000–2000 kg fosfor/år. En stor del av fosfor blir också kvar under lång tid på grund av den begränsade vattenomsättningen. Att åtgärda bottenarna genom fosforfällning var därför en både kostnadseffektiv och prioriterad åtgärd. Läs mer om den genomförda fällningen i Svealandskusten 2019 och om arbetet med åtgärdsprogrammet i Svealandskusten 2017.



▲ En fråga som behöver prioriteras högre i vattenarbetet är påverkan på livsmiljöer i skärgården. Kunskap om var dessa värdefulla områden finns, och vad som riskerar att påverka dem behöver fördjupas och mynna ut i konkreta åtgärdsförslag.

Olika typer av åtgärder behövs

Arbetet med de lokala åtgärdsprogram som hittills tagits fram längs med Svealandskusten visar tydligt att påverkan på såväl havsmiljöer som uppströms liggande sjöar och vattendrag är komplex, särskilt som en stor del av belastningen utgörs av diffusa utsläpp. Det krävs åtgärder både för att minska tillförseln och för att rena vattnet på vägen till havet.

I storstadskommuner är ofta hantering av dagvatten från vägar och andra hårdgjorda ytor en av de mest prioriterade åtgärderna. Drift och skötsel av VA-ledningsnät är en annan prioriterad fråga. Hänsyn behöver också tas i utveckling av strandmiljöerna. Kommunernas ansvar kring översikts- och kustzonsplanering, inrättande av skyddade områden, tillståndsprövningar och tillsyn är därför viktiga verktyg.

Kommunerna behöver också ta ställning till hur historiska miljösynder ska hanteras. Att behandla fosforrika bottnar och bottenvatten med aluminiumklorid, och på så vis binda fosfor för gott, kan vara en mycket kostnadseffektiv metod för att minska fosforbelastningen i de fall då sedimenten står för en stor del av den fosfor som är i omlopp. Sådana åtgärder utgör oftast bara ett komplement till sådana som görs för att minska nytillskottet från land.

Finansiering av åtgärder

En viktig insikt från tidigare erfarenheter är att det kan vara svårt för en kommun att avsätta tillräckliga medel för de åtgärder som krävs. Kommunerna kommer därför att vara beroende av statliga medel och till och med EU-medel

i sitt åtgärdsarbete för att klara de ambitiöst satta målen kring våra vatten.

Vi välkomnar därför ett statligt stöd i detta arbete och hjälp till kommuner och andra aktörer att söka medel från både stat och EU inför åtgärdsarbetet, såväl inom som över avrinningsområdesgränserna. Här kan Svealands kustvattenvårdsförbund spela en viktig roll som plattform för samverkan mellan kommunerna. Förutom finansieringsfrågor kan förbundet bidra till kunskap som hjälper kommunerna kunna föreslå och genomföra åtgärder.

Samlad målbild i komplext pussel

Havsförvaltning innebär att tillämpa en helhetssyn, på såväl lokal som global nivå. Att utgå från gemensam uppfattning kring påverkansfaktorer och åtgärdsbehov, lämpliga åtgärder och vem som bör utföra dem är en förutsättning för att vi ska lyckas åtgärda och skydda havsmiljöerna.

Kommunerna har en viktig roll i detta pussel, bland annat genom lokala åtgärdsprogram. För att nå framgång gäller dock att alla aktörer från den lokala nivån upp till Östersjöskala jobbar med de delar som man har rådighet över och som direkt eller indirekt påverkar miljön i våra kustvatten. Vattenvård kostar. De ekosystemtjänster som kan erhållas, inte minst fungerande havsmiljöer med möjlighet till bad och fiske, är dock svårt att mäta i pengar.

Aktiv läkemedelsrening i Tierp

❖ Magnus Holmstam, Tierps Energi & Miljö

Tack vare bidrag från Naturvårdsverket kunde lilla Tierp under 2020 bli den blott tredje kommunen i landet med en aktiv fullskalig anläggning för rening av läkemedel i avloppsvatten. Reningsgraden är redan uppe i 90 procent konstaterar projektets slutrapport. Samtidigt tas även mycket av andra miljögifter och mikroplaster bort, och minskar belastningen på sjöar och vattendrag och i slutänden Östersjön.

Det är det kommunala bolaget Tierps Energi & Miljö (Temab) som ansvarar för det kommunala vattnet i Tierps kommun. Hösten 2018 ansökte man till Naturvårdsverket om bidrag till en fullskalig anläggning av läkemedelsrening, en investering som annars skulle varit väldigt tung för ett mindre kommunalt bolag att bära själv.

– Vår bedömning var att det bara var en fråga om tid innan det skulle komma krav på att reningsverk av en viss storlek måste rena läkemedelsrester och andra oönskade ämnen, säger Temabs VA-chef Jörgen Johnsen. Istället för att vänta på att de kraven skulle komma så valde vi att ligga i framkant och utnyttja de bidrag som det fanns att ansöka om. Då kunde vi även bespara våra kunder den belastning en sådan här investering annars skulle innebära.

8–10 kilo läkemedelsrester orenade

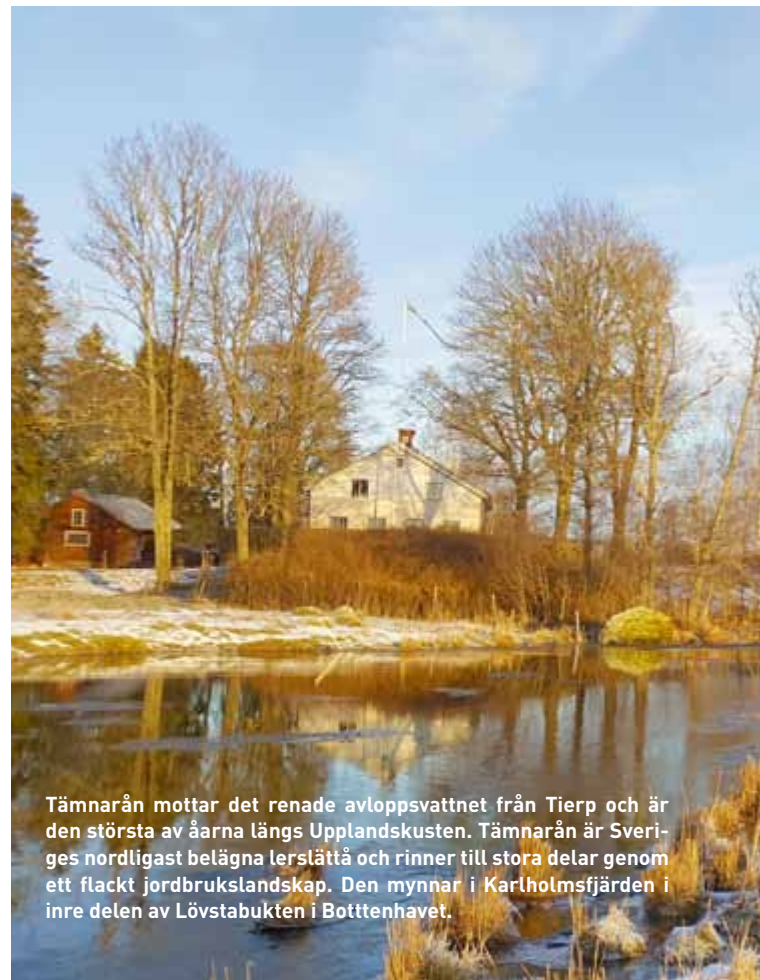
Anläggningen planerades att byggas i Tierps reningsverk. Dess recipient är främst Tämnrån som slutligen rinner ut i Östersjön cirka fem mil nedströms. Uppskattningen var att cirka 8–10 kg aktiva läkemedelssubstanser lämnade reningsverket orenat varje år. Läkemedelsrester som i sin tur påverkade såväl djurliv som miljön. Studier har bland annat visat på förändringar i såväl beteendemönster hos abborren som negativa hälsoeffekter hos regnbågslax. Genom en kombination av sand- och GAK-filtrer samt ozoneringsystem var ambitionen att rena så mycket som möjligt av dessa mikroföroreningar.

Temabs ansökan godkändes av Naturvårdsverket och man beviljades ett bidrag på 90 procent av den budgeterade kostnaden, ett tillskott på drygt 10 miljoner kronor. En för-

studie där man kartlade läkemedelshalterna i den dåvarande anläggningen inledde projektet. Det visade sig att man endast renade cirka 20–25 procent av alla mätbara läkemedel. En målsättning om att uppnå 80 procent reningsgrad vid körning i full skala av den nya anläggningen sattes upp och arbetet drog igång hösten 2019 med ambitionen att ha en aktiv anläggning igång under den andra halvan av 2020.

Rening i tre steg

Tidsplanen följdes och i slutet av 2020 var anläggningen i drift och arbetet med finjustering har fortsatt sedan dess. Anläggningen har byggts upp för rening i tre steg; först kommer det renade vattnet till sandfiltren, fortsätter sedan



Tämnrån mottar det renade avloppsvattnet från Tierp och är den största av åarna längs Upplandskusten. Tämnrån är Sveriges nordligast belägna lerslättå och rinner till stora delar genom ett flackt jordbrukslandskap. Den mynnar i Karlholmsfjärden i inre delen av Lövstabukten i Bottenhavet.

till ozoneringsystemet och slutsteget är ett aktivt kolfilter (GAK-filter). Trots att läkemedelshalterna i det inkommande vattnet vid mättillfället var avsevärt högre än under förstudien så visar resultaten på en reningsgrad på 90 procent.

– De resultat som vi hittills sett visar på en hög reningsgrad, bland annat av Diklofenak som är svårt att rena bort utan den här tekniken, säger Max Lüdtke, som jobbar med frågan på Naturvårdsverket.

Enligt VA-chef Jörgen Johnsen och automatiseringsingenjören Klas Jakobsson pågår arbetet kontinuerligt med att optimera driften av anläggningen.

– I full drift räknar vi med att anläggningen årligen ska kunna rena bort cirka åtta kilo aktiv substans från läkemedelsrester, säger Jörgen Johnsen. Vi är mycket nöjda med resultatet hittills och på sikt hoppas vi kunna fortsätta upp på ännu högre nivåer än de vi har idag. En hel del andra oönskade ämnen försvinner också.

Säsongsvariation i läkemedelshalterna

Vad har man då dragit för lärdomar från projektet? En viktig punkt är att mätningarna på det inkommande vattnet indikerar att det finns en säsongsvariation i läkemedelshal-

terna. Detta bör tas i beaktning när man dimensionerar sin anläggning. I Temabs fall var läkemedelshalterna mer än dubbelt så höga under utvärderingstillfället jämfört med tiden för förstudien. Hade man dimensionerat anläggningen efter de nivåerna hade reningsgraden troligen nått ännu högre.

Trots det har man redan nu uppnått en väldigt hög nivå. Med en vision om att bygga grunden för ett hållbart Tierp ser Temabs vd Tomas Ulväng det som bolagets uppgift att ligga i framkant och driva på miljöarbetet i kommunen. Att ansöka om bidrag för en anläggning som denna var en självklarhet när möjligheten fanns.

– Det nya reningssteget hjälper till att minska utsläpp av läkemedelsrester och andra miljögifter till kommunens sjöar och vattendrag och i förlängningen även till Östersjön, säger Tomas Ulväng. Som ett litet bolag i en liten kommun så är insatser som dessa vår möjlighet att driva på och förbättra miljön i vårt närområde. Jag rekommenderar verkligen samtliga som har möjligheten att göra detsamma.



FOTO: TIERPS KOMMUNS BILDARKIV



FOTO: MAGNUS HOLMSTAM

▲ I den nya anläggningen tas mer än 90 procent av alla läkemedel och många andra miljögifter bort. Den har byggts upp för rening i tre steg; först kommer det reade vattnet till sandfiltren (längst bort), fortsätter sedan till ozoneringsystemet (rummet i mitten) och slutsteget är ett aktivt kolfilter, GAK-filter (närmast i bild).



FOTO: TIERPS KOMMUNS BILDARKIV

▲ Utloppet från reningsverket passerar denna reningsdamm innan det fortsätter vidare till Tämnarån.





Ny mussla i Södertälje

Foto: Nils Kautsky/Azote

DEN AMERIKANSKA TRÅGMUSSLAN (*Rangia cuneata*) har nu kommit till södra Svealand. Den har spridit sig till Europa från Mexikanska golfen via lastfartygens barlastvatten. Första gången musslan siktades i Europa var i Belgien 2005 och till södra Östersjön kom den 2010.

Musslan trivs i bräckt vatten och nu har den siktats i Södertäljetrakten.

– Det ser ut som om det kan finnas flera miljoner musslor här. De är goda, och kan absolut vara en tillgång, varför inte i en Pasta Vongole? säger professor Nils Kautsky från Stockholms universitet, som inspekterat fynden och planerar att starta en studie kring vilka förändringar i ekosystemet som trågmusslan kan orsaka.



Foto: Janina Loskantz/Azote

Askölaboratoriet fyller 60 år

STOCKHOLMS UNIVERSITETS FÄLTSTATION har nu varit i samhällets tjänst sedan 1961. Viktig kunskap från oräkneliga forskningsstudier, några av världens längsta tidsserier för miljöövervakning, tusentals studenter och otaliga studiebesök av allt från kungligheter och ministrar till skolklasser och lokala föreningar. Under året planeras olika aktiviteter.

Missa inte att följa oss på Instagram där vi gräver djupt i gamla bildarkiv, och berättar alla bra historier. Följ **#Askö60** och **@askolab**

NATIONALPARK I NÄMDÖSKÄRGÅRDEN PÅ GÅNG



Foto: Länsstyrelsen Stockholms län

I denna vackra och representativa del av Stockholms skärgård pågår undersökningar för att kartlägga såväl marina som terrestra värden. Att bilda nationalparker är ett sätt att bevara vårt gemensamma natur- och kulturarv för framtiden. Samverkan och delaktighet med andra aktörer kommer att vara viktiga delar i arbetet, som kommer pågå under flera år. Läs mer på Länsstyrelsens hemsida: bit.ly/3cgCmvx



SVEALANDSKUSTDAGEN 2021!

Svealands kustvattenvårdsförbund arrangerar ett **seminarium om miljötillståndet längs Svealands kust**. Ett komplement till och en fördjupning av rapporten.

Den 28 maj kl. 13-15.

LÄS MER: skvvf.se



Foto: PER BENGTSSON/GRÖN IDÉ

2021

börjar FN:s årtionde för havsforskning för en hållbar utveckling. En global satsning på forskning och utbildning för att uppnå hållbarhetsmålen i Agenda 2030. Sverige har en hög profil i denna satsning, och minister Matilda Ernkrans är utsedd till särskild beskyddare.

Drömprojekt

Ett nytt projekt ska restaurera allt från igenväxta kustnära våtmarker och strandängar, erosionsskadade stränder till övergödda små havsvikar i ytterskärgården. Initiativet kommer engagera allmänheten, bland annat genom medborgarforskning och uteklassrum där vi hoppas kunna sprida kunskap om Östersjön. Ett samarbete mellan WWF, Sportfiskarna, Skärgårdsstiftelsen och Länsstyrelsen i Stockholm.

Läs mer: wwf.se/aterskapaostersjon



Foto: Ingerid Nordemar (bild)



Skyddade grunda områden är viktiga som lek- och uppväxtområden för fisk och känsliga påverkan från till exempel båtlivet.



Det finns goda förutsättningar för bland annat blåmussla inom stora delar av det aktuella skärgårdsområdet. Blåmusslan är viktig som föda för flera sjöfåglar. På bilden blåmussla och algen rödblåd.

Foto: LÄNSSTYRELSEN I STOCKHOLMS LÄN

Foto: SVERIGES VATTENKOLLEGER



Så mycket har de kustnära trålfångsterna av strömming ökat längs Svealandskusten de senaste fyra åren. Detta samtidigt som situationen för strömming i Östersjön överlag har försämrats. Oron är stor för att detta fiske påverkar ekosystemen inne i skärgården.

Läs mer i Policy briefen från Stockholms universitets Östersjöcentrum <https://bit.ly/3tDdtQD>



Levande vikar

– ett åtgärdsprojekt

❖ Linda Kumblad, Emil Rydin, Sofia A. Wikström & Joakim Hansen, Stockholms universitet

Går det att restaurera havsvikar med grumligt vatten, algmattor och svaga fiskbestånd? Det nystartade projektet Levande vikar ska under sju år testa och utvärdera restaureringsmetoder för grunda vikar. Syftet är att ta fram konkreta råd och rekommendationer om restaurering av grunda havsvikar i Östersjön.

Många som bor och vistas längs Svealandskustens skärgård vittnar om att vikarna har förändrats. Det som tidigare har varit klara, fiskrika vatten har på många håll förvandlats till grumliga vikar med illaluktande algmattor. I många områden har rovfiskar som abborre och gädda gått tillbaka, medan mängden småfisk har ökat kraftigt.

Värdefulla områden

Miljön i grunda vikar uppmärksammas kanske lite extra eftersom många vistas där. Semesterhus, bad- och båtbyggor placeras ofta just i och intill vikar, som ger ett naturligt skydd mot vågor och vind. Men grunda, avsnörda havsvikar är också viktiga för många av Östersjöns djur och växter.

Öar, uddar eller undervattenströsklar avgränsar vikarna mot utanföriggande fjärdar och gör att vattnet uppehåller sig längre. Den varma, näringsrika miljön ger en hög biologisk produktion och skapar en gynnsam livsmiljö för vattenväxter, smådjur och fiskyngel och rikligt med mat för många sjöfåglar.

Vikarnas höga värden gör att allt fler ställer frågan om det går att restaurera dem för att återfå klart vatten, frisk bottenvegetation och mer fisk. På många håll finns ett lo-

För oss landvarelser är kustområdena de havsmiljöer vi oftast ser. I ett större perspektiv är dock dessa grunda områden både ovanliga och fyllda av unika och värdefulla livsmiljöer och arter. Här en bild på den övergödningssensitiva och allt ovanligare trådnaten omgiven av grönslick och blåstång.





FOTO: NATURVATTEN AB

▲ Många vikar har drabbats hårt av övergödning och andra mänskliga aktiviteter. Förhoppningen är att det ska vara möjligt att med relativt enkla åtgärder återfå en miljö där alla kan trivas bättre. Här rensas ett nät från mängder med fintrådiga alger som troligen täckt det mesta av den fleråriga vegetationen under ytan.

kalt engagemang hos boende som vill göra en insats för sin närmiljö. Och kustkommuner, länsstyrelser och andra aktörer är också intresserade. Det som saknas är kunskap om restaureringsmetoder för grunda vikar, vilket blev utgångspunkten för projektet Levande vikar.

Storskaliga restaureringsförsök...

En central del av projektet är storskaliga restaureringsförsök av några grunda vikar vid Svealandskusten. Det innefattar att undersöka vikarna och deras avrinningsområden, att identifiera vad som orsakar dåligt miljötillstånd och vilka åtgärder som kan vara möjliga för att förbättra tillståndet, samt att genomföra dessa åtgärder. Restaureringsförsöken ska utvärderas med omfattande provtagningsprogram före åtgärdsstart och flera år efter genomförda åtgärder, både i de restaurerade vikarna och i kontrollvikar där inga åtgärder görs.

Vi kommer att jobba med en rad olika åtgärder i vikarna, både mot näringsbelastning, mot fysisk påverkan och för att gynna rovfisk. En viktig erfarenhet från tidigare projekt är just behovet av att ta ett helhetsgrepp och jobba med många saker samtidigt för att lyckas med restaurering av kustmiljöer.

... och specifika metodstudier

Baksidan med att göra många åtgärder samtidigt i ett område är att det kan vara svårt att bedöma deras relativa betydelse för slutresultatet. Därför kommer vi även att göra delstudier som undersöker specifik påverkan, testar och utvärderar en åtgärd åt gången samt jämför olika restaureringsmetoder.

De olika delstudierna handlar om:

- att testa och utvärdera metoder för att bromsa läckage av fosfor från grunda bottenar. Vi vet inte så mycket om vilka faktorer som styr fosfor-bindning i grunda syresatta sediment eller vilka åtgärdsmetoder som lämpar sig i dessa miljöer.
- att närmare utvärdera metoder för att få tillbaka rovfisk som abborre och gädda i vikarna, exempelvis genom fiskefredning.
- att undersöka den lokala påverkan av småbåtar på vattenmiljön, och vad effekten av olika restriktioner mot båttrafik kan åstadkomma.
- att undersöka effekten av att klippa vass. Det är en populär åtgärd för att bromsa igenväxning som inte är helt okontroversiell, eftersom vassen också är en viktig art i kustens ekosystem.
- att undersöka hur övergödningssituationen och bottenvegetationen förändrats under de senaste femtio åren med hjälp av historiska data.

Handfasta råd och rekommendationer

Under sommaren 2020 besökte vi ett 20-tal områden för att identifiera lämpliga åtgärds- och kontrollvikar för projektet. I år arbetar vi vidare med noggrannare undersökningar och identifiering av vilka åtgärder som behövs för att återfå ett mer naturligt ekosystem, samt med att förankra, ta till vara och stimulera ett lokalt engagemang för åtgärdsarbetet. Allt med sikte på att ta fram handfasta råd och rekommendationer om hur man kan förbättra miljön i grunda havsvikar i Östersjön.



FOTO: JOAKIM HANSEN/AZOTE

FAKTA

Om Levande vikar

Projektet genomförs av stiftelsen BalticWaters2030 i nära samarbete med Stockholms universitet och

länsstyrelsen i Stockholm. Havs- och vattenmyndigheten medfinansierar genomförandet av provtagning och uppföljning i projektvikarna. Projektet pågår år 2020–2027, och totalt satsas nästan 45 miljoner kronor.

balticwaters2030.org

BalticWaters
2030

Spiggvågen – ett pågående tronskifte i Östersjöns kustekosystem

❖ *Johan Eklöf & Joakim Hansen, Stockholms universitet / Ulf Bergström, Göran Sundblad, Mårten Erlandsson & Serena Donadi, Sveriges lantbruksuniversitet / Britas Klemens Eriksson, Rijksuniversiteit Groningen, Nederländerna*

Östersjön har sedan länge visat tecken på stora miljöproblem som oroar såväl forskare som allmänhet. Ett sådant är den sviktande rekryteringen hos de stora rovfiskarna gädda och abborre vid kusten. Ett annat är den kraftiga ökningen av mängden storspigg, och dess effekter på resten av ekosystemet.

I början av 1990-talet rapporterade fiskare i Kalmarsund att framförallt gäddans rekrytering verkade störd och att få nya yngel producerades. Eftersom problemet verkade vara lokalt antogs orsakerna också vara lokala. Strängare fiskeriföreskrifter och restaurering av kustnära våtmarker, som kan vara viktiga yngelfabriker för gädda, löste dock inte problemen, som efterhand noterades längs allt fler delar av ostkusten.

Hänger problemen ihop?

I mitten av 2000-talet noterade forskare från dåvarande Fiskeriverket att storspiggen (*Gasterosteus aculeatus*) hade ökat exponentiellt och nu dominerade i områden där abborren och gäddan hade minskat. Storspiggen är en liten fisk som finns i både salt och sött vatten på det norra halvklotet. I Östersjön fiskades spigg fram till början av 1900-talet för att göra lampolja, men fisket upphörde när petroleumindustrin och elektriciteten slog igenom på stort.

Liksom många andra fiskar i Östersjön vandrar spiggen in till grunda vikar på våren för att leka. Där utgör spiggen ett av de viktigaste bytena för abborre och gädda. Samtidigt äter spiggen både rom, larver och små yngel av bland annat abborre och gädda; en gammal kunskap om hur bytet också kan vara en effektiv jägare, vilket det 120 år gamla tidningscitatet nedan vittnar om.

”All annan fisk tycks undfly denna rofgiriga, med taggar beväpnade, fiskart, som lever av rom och fiskyngel.”

CITAT FRÅN TIDNINGSARTIKEL OM STORSPIGG I ÖSTGÖTAPOSTEN DEN 22 JULI, 1898

När storspiggen tar över så förändras hela viken mycket snabbt. Rovfisken försvinner, mängden algbetande smådjur minskar och fintrådiga alger tar över och kväver de stora fleråriga algerna.

Den här gamla kunskapen hade dock fallit i kollektiv glömska. Det krävdes fältexperiment vid Linnéuniversitetet och Umeå universitet för att på nytt påvisa att spiggens predation på abborre- och gäddlarver kan vara så intensiv att de åtminstone lokalt kan trycka ner mängden larver och bidra till rekryteringsproblemet. Men spiggens roll för denna problematik över större rums- och tidsskalor var fortfarande oklar.

Spiggvågen sveper längs kusten

För att svara på frågan om spiggens betydelse sammanställde vi nära 40 års data från yngelprovfisken längs svenska östersjökusten (1979–2017). När vi undersökte hur kvoten mellan mängden spigg- och rovfiskyngel varierat över tid och rum uppenbarade sig ett slående tydligt mönster. Nitio procent av de undersökta vikarna var antingen tydligt rovfiskdominerade eller tydligt spiggdominerade, medan mycket få vikar hade både rovfisk- och spiggkyngel, utan tydlig dominans.

Både teori och experiment pekar på att en sådan tudelad uppdelning i ekosystem kan vara ett tecken på så kallade regimskiften, såsom det välstuderade skiftet från torsk till skarpsill-dominans i Östersjöns öppna vattenmassa på 1990-talet.

Vi lyckades emellertid inte att hitta en tydlig tidpunkt när skiftet från rovfisk till spigg skulle ha skett. Samtidigt visste vi att rekryteringsproblemen först noterades längs den vågexponerade kusten i Kalmarsund, där öppet hav ligger om knuten, samtidigt som vikar djupare in i skärgården fortfarande hade ganska bra rekrytering. Kunde avståndet från utsjön vara nyckeln till förändringarna? När vi lade till avstånd till utsjön som en förklaringsvariabel så passade plötsligt modellerna och datamaterialet mycket bra.

Vi kunde nu lägga fram tydliga bevis för ett pågående regimskifte från rovfisk- till spiggdominans, som sedan början av 1990-talet successivt spridit sig från öppen kust närmast havet mot de innersta skärgårdsområdena – som en väldig men långsam spiggvåg som sveper över vik efter vik.

Bytet har blivit jägare

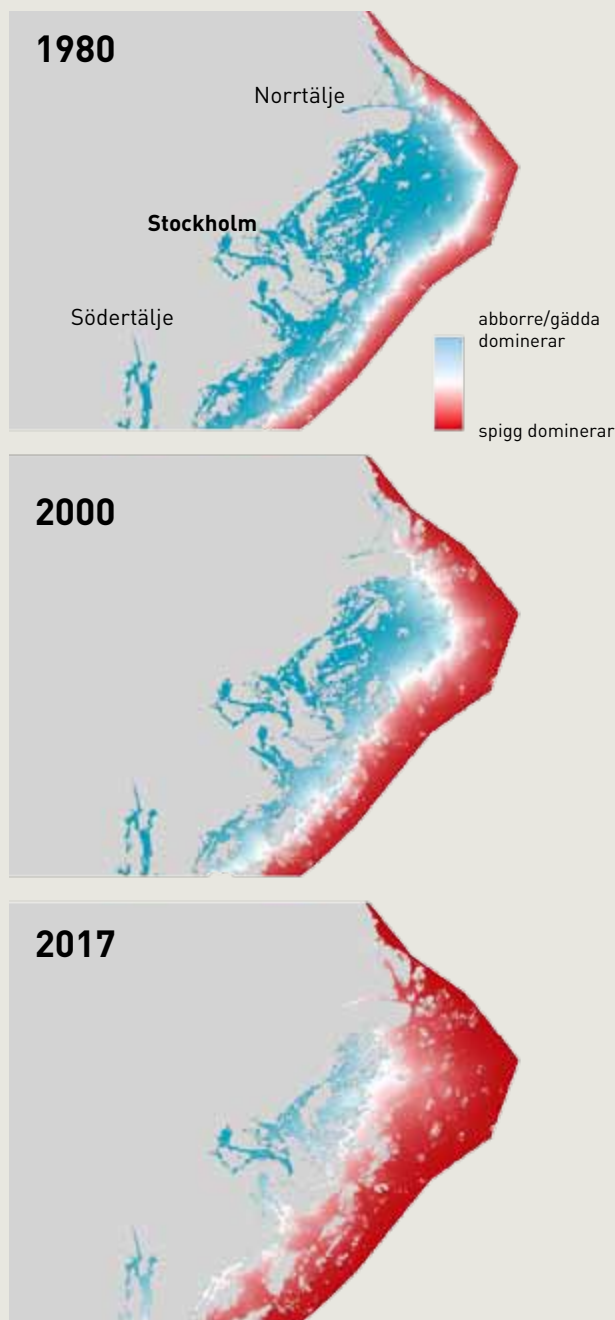
För att avgöra om det tydliga mönstret vi hittat faktiskt var orsakat av spiggpredation på rovfiskyngel genomförde vi en omfattande undersökning av ekosystemet i 32 grunda vikar mellan Västervik i söder och Östhammar i norr, under våren och sensommaren 2014.

Resultaten visade att starka lokala bestånd av vuxen abborre och gädda trycker ner mängden spigg på våren. Samtidigt förklarades mängden rovfiskyngel på sensommaren framförallt av hur mycket spigg som fanns i vikarna på våren – och inte av antalet lekande vuxna rovfiskar. Detta tyder på att skiftet från rovfisk- till spiggdominans kan leda till en nedåtgående spiral – när spiggen ökar i en vik överlever färre rovfiskyngel, vilket minskar mängden vuxen rovfisk och leder till en allt starkare spiggöverlevnad.

Hur vänder vi spiggvågen?

Efter årtal av arbete publicerades vår studie om spiggvågen förra året. Samtidigt har arbetet med att verkligen

SPIGGEN TAR ÖVER



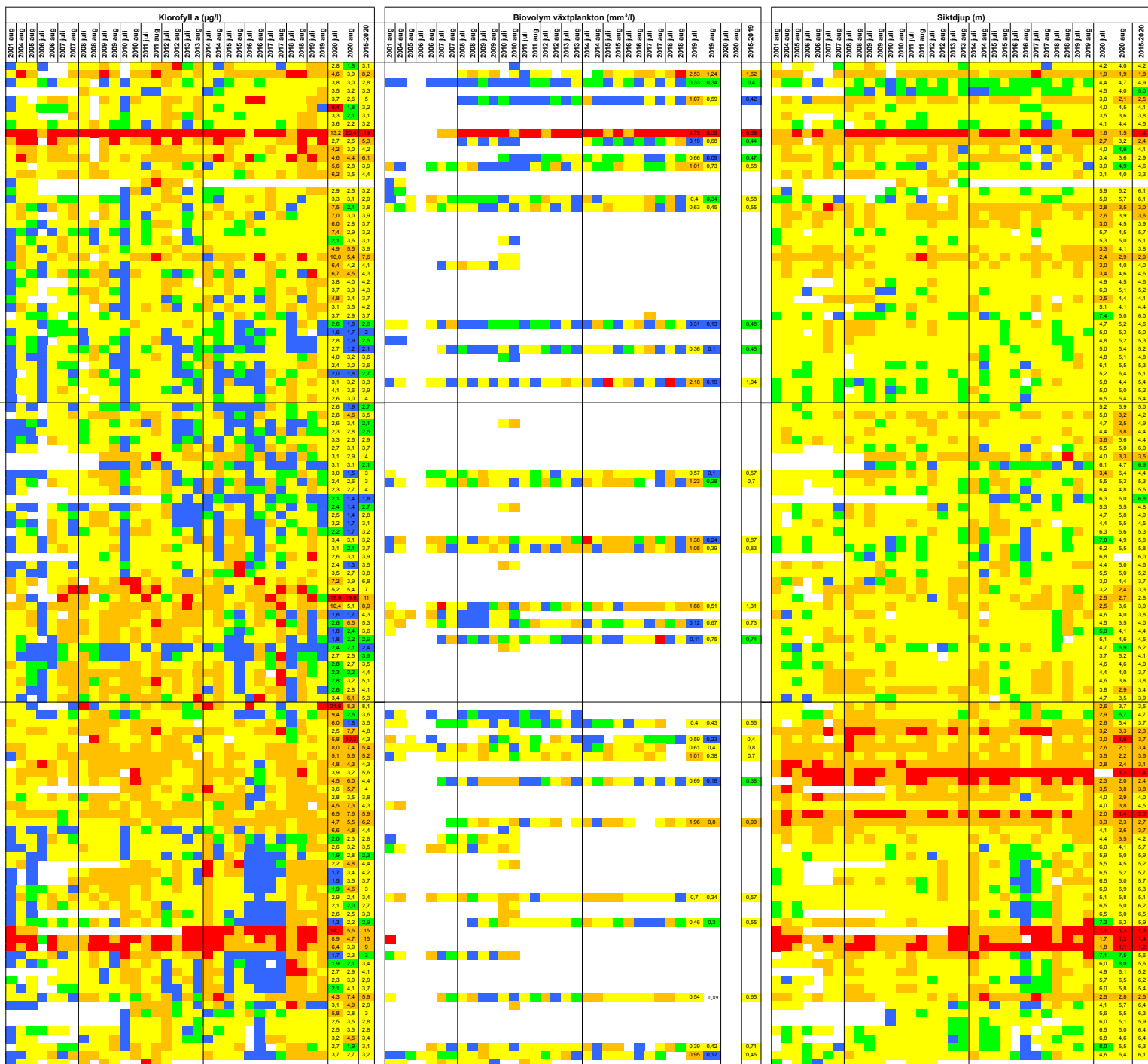
▲ Tre bilder av hur spiggvågen svept in över Svealands kust – 1980, 2000 och 2017. Modelleringen är baserad på data från nära 40 års provfisken av fiskyngel i knappt 500 grunda skärgårdsvikar, spridda längs den svenska östersjökusten.

förstå orsakerna bara påbörjats. Nyligen startade vi det nya Formas-finansierade projektet ”Spiggvågen”, som ämnar besvara ett antal kopplade frågor: Vad banade egentligen väg för spiggvågen? Vad har gjort att vissa kustområden varit mer eller mindre motståndskraftiga? Och kan ett nytt spiggfiske hjälpa till att vända spiggvågen, eller kommer det att skapa nya, oväntade problem i Östersjön?

LÄS MER

Om projektet Plantfish och se en kort film om Spiggvågen

<https://bit.ly/3dLWarE>



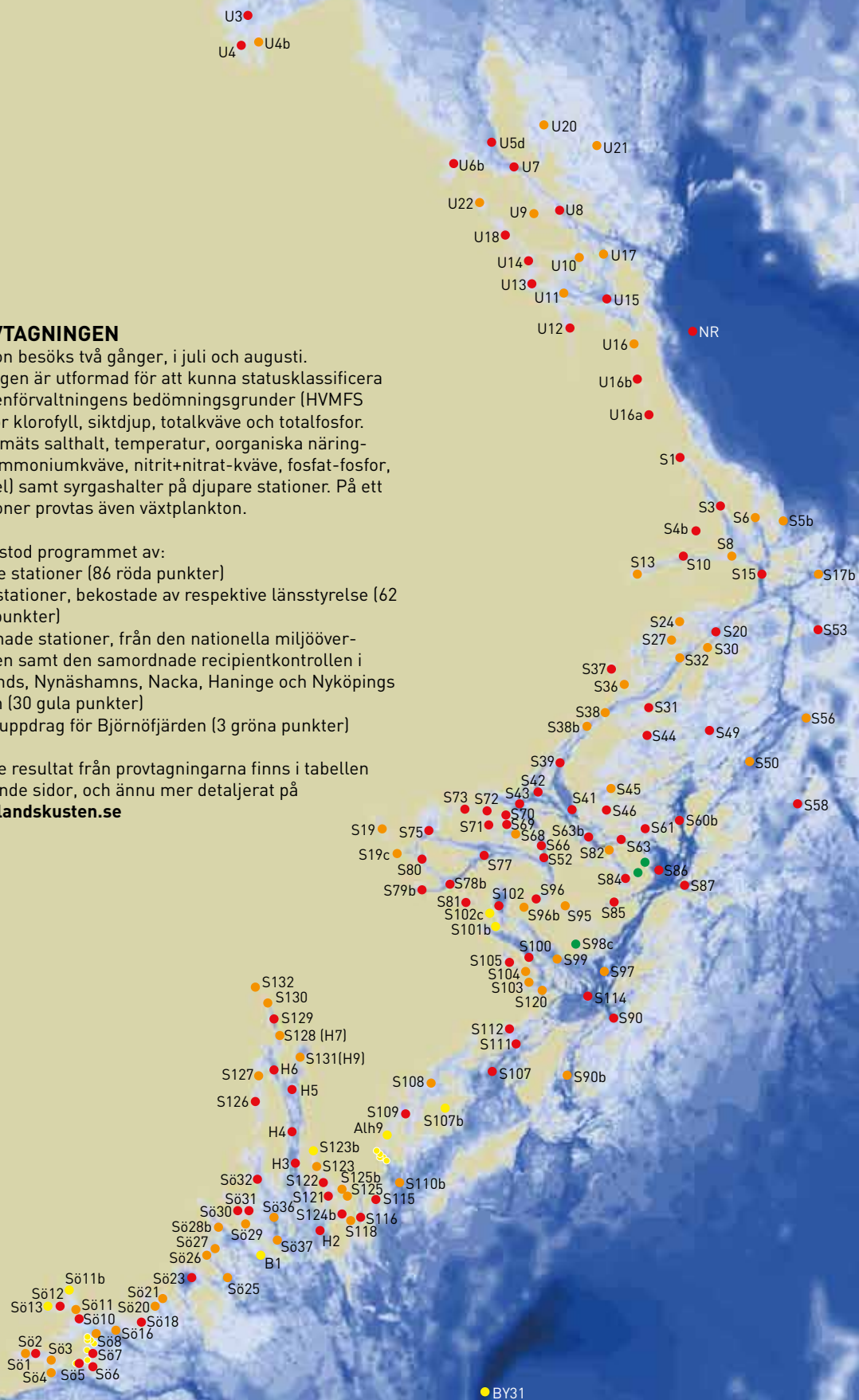
OM PROVTAGNINGEN

Varje station besöks två gånger, i juli och augusti. Provtagningen är utformad för att kunna statusklassificera enligt vattenförvaltningens bedömningsgrunder (HVMFS 2019:25) för klorofyll, siktdjup, totalkväve och totalfosfor. Dessutom mäts salthalt, temperatur, oorganiska näringssämnen (ammoniumkväve, nitrit+nitrat-kväve, fosfat-fosfor, silikat-kisel) samt syrgashalter på djupare stationer. På ett urval stationer provtas även växtplankton.

År 2020 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
Nynas AB
Rederiaktiebolaget Eckerö
Roslagsvatten AB
SITA Sverige AB
SSAB Oxelösund AB
Stockholm Vatten och Avfall
SVAFO
Svensk Kärnbränslehantering AB
SYVAB
Söderenergi AB

VATTENVÅRDSFÖRBUND:

Mälarens Vattenvårdsförbund
Nyköpingsåarnas vattenvårdsförbund
Tyresås 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 Öhman, förbundssekreterare
08-580 021 01 / frida.eik-ohman@skvvf.se



SVEALANDSKUSTEN 2021 sammanfattar miljötilståndet 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.

FÖRBUNDETS OMFATTANDE UNDERSÖKNINGAR av miljötilståndet längs kusten redovisas utförligt med detaljerade kartor, texter och statusbedömningar för alla områden. Dessutom har miljöanalysfunktionen gjort en sammanställning över vilka mänskliga verksamheter som näringen i Svealandskustens vattendrag kommer ifrån. Här finns detaljerade beräkningar av vilka källor som står för huvuddelen av belastningen i kustens 27 största vattendrag.

I ÅRETS MEDLEMSPRESENTATION beskriver Norrtälje kommun om hur de arbetar med att åtgärda sina vattenmiljöer – från källa till hav. Tierp berättar stolt att de är landets tredje kommun med en fullskalig anläggning för rening av läkemedel i avloppsvatten, och fem kommuner runt Stockholms inner-skärgård visar hur de samverkar för att ta fram lokala åtgärdsprogram för sina gemensamma vattenområden.

FRÅN FORSKARSAMHÄLLET kommer två artiklar. En presentation av ett nytt åtgärdsprojekt – Levande vikar – som ska restaurera grunda vikar och ta fram konkreta råd och rekommendationer, samt forskningen som lett fram till beskrivningen av hur storspiggen tagit över vik efter vik allt närmare fastlandet – det som nu kallas Spiggvågen.

