

Miljötilståndet längs kusten
Östergötland tar efter
Strömmingsfiskets historia
Satelliter påverkas av vattnets färg
Ny medlem i norr

Svealandskusten



INNEHÅLL



14



27



22

Förord: Ytterligare ett corona-år	1
Tillståndet i kustvattnet – resultat från förbundets mätprogram	2
Provtagning i Östergötland – inspirerad av förbundets program	12
Medlemspresentation: Ny medlem i norr med Östhammarsfjärden i fokus ...	18
Notiser	20
Det historiska fisket i Stockholms skärgård	22
Vattnets färg påverkar satellitdata	27
Resultat från karteringar, tabell	30
Provtagningsprogram och karta.....	32



Svealandskusten 2022 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: Gunnar Aneér/Azote.

Strömning – en historisk resurs i förändring.

Tryck: Lenanders grafiska, april 2022.

Tryckt i 3000 exemplar på FSC-märkt papper.

ISSN 2000-9240

ISBN 978-91-987871-0-8



Ytterligare ett corona-år

År 2021 fortsatte att vara ett annorlunda år för oss alla. Coronapandemin höll sig kvar och många möten och evenemang var digitala. Fler personer kunde delta i möten, samtidigt som fördelen med att ses till viss del försvann.

Även detta år genomförde vi förbundsstämman digitalt. Närvaron var hög bland ombuden och Jakob Walve som ansvarar för förbundets provtagning presenterade resultaten från förbundets kärnuppdrag, statusmätningarna av miljötillståndet. Provtagningarna hade utförts enligt plan under sommaren. Ett uppskattat arrangemang var också Svealandskustdagen som hölls för tredje gången. Där presenterade rapportens olika författare sina arbeten och svarade på frågor från deltagarna.

Förbundet utförde flera samordnade recipientkontroller på uppdrag av nya medlemmar. Det är glädjande att förbundets mätningar, som görs av Institutionen för ekologi, miljö och botanik vid Stockholms universitet, är efterfrågade.

Under året skrev förbundet en framställan till regeringen angående en mängd tunnor med giftiga ämnen som dumpats i havet för länge sedan. Förbundet uppmanade regeringen att skyndsamt ta fram en handlingsplan.

Förbundet lanserade en informationsfilm som syftar till att tydliggöra förbundets kärnverksamhet – att mäta vattenkvaliteten i havet.

Jag vill framföra ett tack till Jakob Walve från Stockholms universitet som ansvarar för förbundets provtagning. Tack också till beredningsgruppen för ett gediget arbete under året. Ett alldeles särskilt tack går till Frida Eik Öhman som lämnar vårt förbund för att på heltid arbeta som förbundssekreterare på Östra Sveriges Luftvårdsförbund. I hennes ställe välkomnar jag Ingela Bäckström som på halvtid är vår nya förbundssekreterare.

KJELL JANSSON

Förbundsordförande

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

Foto: JONNA THOMASSON



Tillståndet i kustvattnet

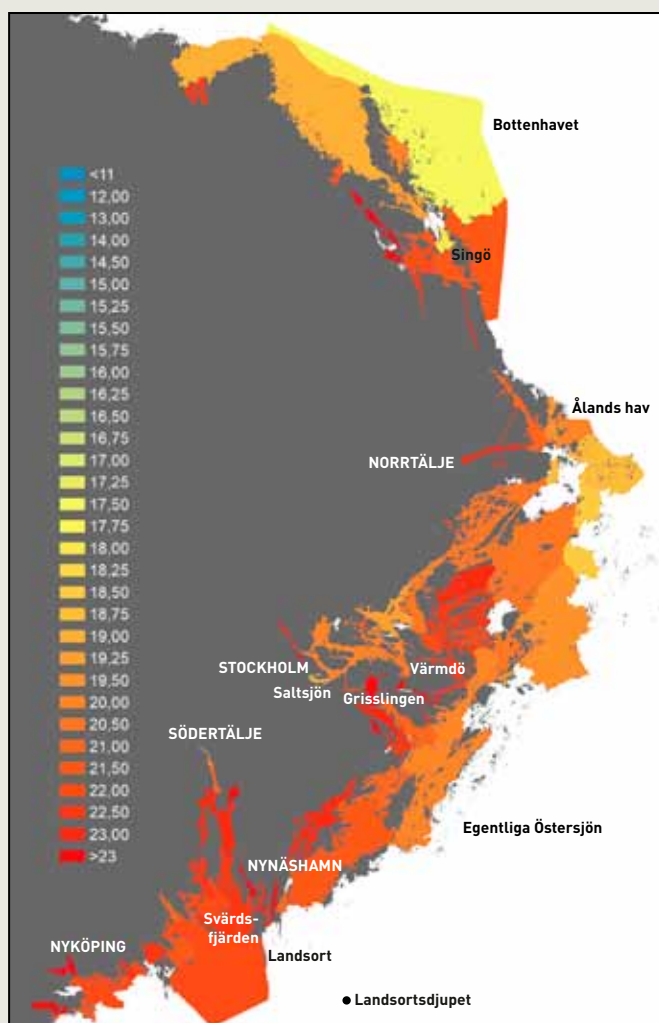
– resultat från förbundets mätprogram

❖ Jakob Walve & Carl Rolff, Miljöanalyfunktionen vid Stockholms universitet

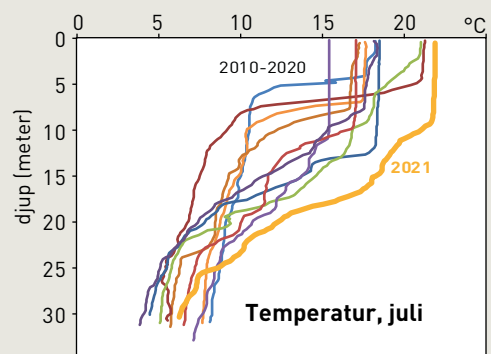
Kraftiga regn i maj och hög värme i juni och juli satte avtryck i mätningarna 2021. I juli var vattentemperaturen hög ner till ovanligt stora djup. Vattnets temperatur- och saltskiktning var också ovanligt kraftig. Det kan ha bidragit till ovanligt låga syrehalter i delar av vattenmassan. Årets redovisning av tillståndet fokuserar lite extra på syre. Syrehalten vid botten varierar mellan olika fjärdar, sämst är syresituationen i en del trösklade vikar där bottenvattnet ligger isolerat under sommaren.

Under 2021 sattes nya nederbörds- och temperaturrekord. I Mälardalen var det 2–3 gånger högre nederbörd än normalt för maj, mycket tack vare ett intensivt regnväder i slutet av månaden. För Stockholm noterades den blötaste majmånaden sen 1802. Detta följdes av torra och mycket varma juni- och julimånader. Stockholms luftmedeltemperatur för juni på 19,3° tangerar den tidigare högsta observerade medeltemperaturen för juni i Sverige (Strömstad 1889) och var 0,7 grader över tidigare rekord för Stockholm, som senast sattes 2020, och dessförinnan 2019.

TEMPERATUR LÄNGS KUSTEN



TEMPERATUR I SVÄRDSFJÄRDEN



▲ Temperaturprofiler från Svärdsfjärden 2010-2021. Ytvattnet var uppvärmt ända ner till 20 meters djup istället för mer normala 10 meter. Så såg det ut på flera håll längs kusten under juli 2021.

◀ Vattentemperaturen längs hela kusten var ovanligt hög. Temperaturer på drygt 23 grader förekom i stora delar av skärgården. Högst temperatur noterades i Grisslingen med 24,7 grader. Temperaturen i Saltsjön (Strömmen) var 18,4 grader vilket var ovanligt varmt, oftast är det under 15 grader. Det varmaste vattnet återfinns i skyddade vikar, som Värmdös inre vatten och de avsnörda vikarna väster om Nynäshamn. Här nådde temperaturen över 22 grader i ytvattnet.

Varmt vatten i skärgården

Ser man till vattentemperaturen i skärgården vid förbundets mätningar så sticker juli 2021 ut tydligt. I juli 2018, då det senast var riktigt höga ytvattentemperaturer, var det framförallt de översta 5 metrarna som var kraftigt uppvärmda. 2021 var uppvärmningen ofta betydande ner till åtminstone 10 meters djup, i vissa områden ännu djupare. I ytan var det temperaturer på drygt 23 grader i stora delar av 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.

Allmänt om syrebrist

Ett komplext samspel av olika faktorer styr vattnets halt av det för djur livsnödvändiga syret. Syre kan tillföras ytvattnet genom att syre i luften löser sig i vattnet och genom att växtplankton producerar syre genom fotosyntes. Syrehalten i ytvattnet är ofta kring 10 mg/l under sommaren, vilket innebär en viss övermättnad sett till lösligheten i vattnet, på grund av att fotosyntesen tillför syre till vattnet.

Djupare ner i vattnet dominerar syretärande processer på grund av nedbrytning av organiskt material som sjunker ner från ytan. Nedbrytningen sker delvis i vattnet men framförallt i sedimenten, vilket tär på vattnets förråd av syre. Tillförsel av syre till djupvattnet sker genom att syrerikare vatten blandas ner från ytan eller att det kommer med djupvattenströmmar från andra områden med bättre syretillgång.

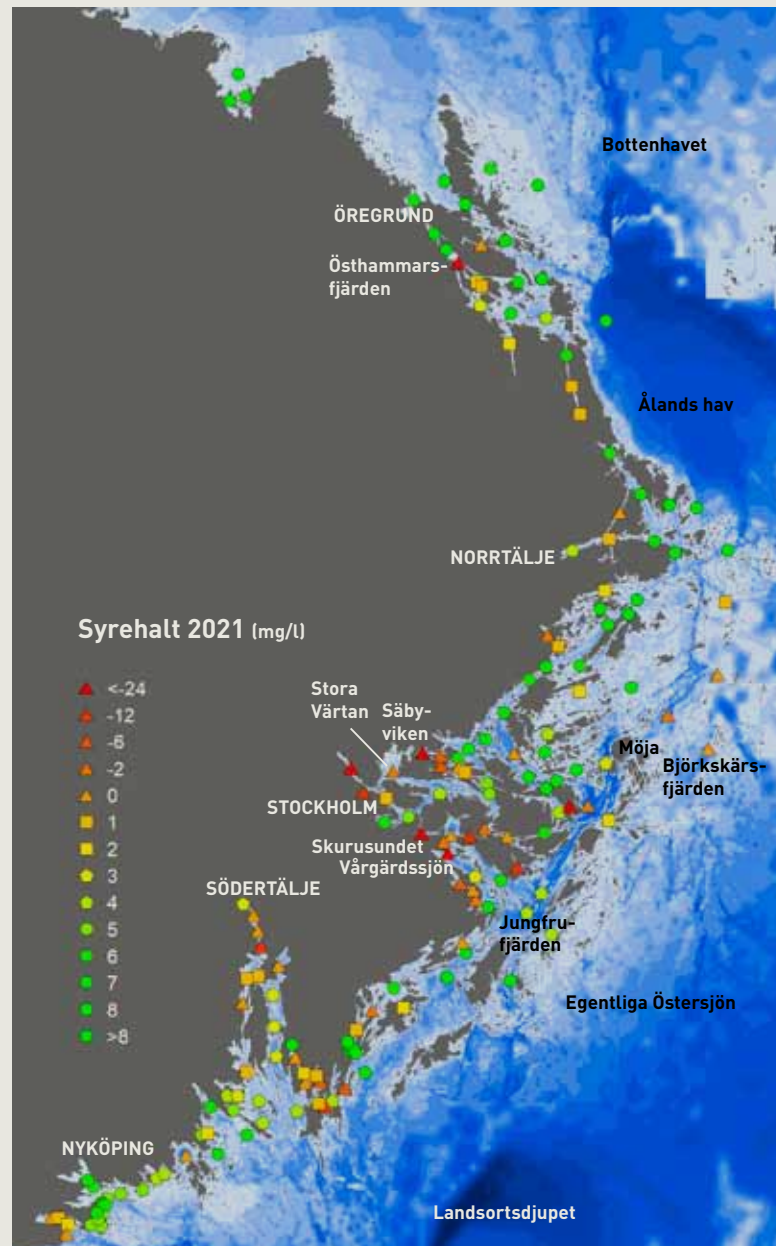
När uppvärmningen under senvår och sommar skapar en temperaturskiktning minskar nedblandningen av syrerikt vatten från ytan kraftigt. Den syremängd som byggts upp i djupvattnet vid tidigare omblandning under vintern och tidig vår börjar då minska på grund av den syretärande nedbrytningen.

Huruvida detta leder till syrebrist i ett område beror av flera faktorer, som volymen av bottenvatten och därmed förrådet av syre, arean av syretärande sedimenttytor, hur mycket syretärande organiskt material som tillförts sedimentet, och om det tillförs nytt syrerikare bottenvatten med djupströmmar. Även temperaturen har betydelse eftersom de syretärande processerna går snabbare vid högre temperatur. Hög temperatur kan alltså leda till att det tillgängliga syret hunnit förbrukats innan nytt syre tillförs senare på säsongen. Om syret helt tar slut börjar bakterier bilda giftigt svavelväte. Sediment och bottenvatten får då en lukt likt ruttna ägg.

Dåligt i djupa yttre fjärdar

Riktigt dåliga syreförhållanden med svavelväte återfinns bland annat i ett antal djupa yttre fjärdar, tex i Björkskärsfjärden ute vid Stora Nassa skärgård. Här är det så pass djupt och öppet mot Östersjön att det finns en saltskiktning på omkring 60 meters djup, den så kallade haloklinen, ett permanent saltsprångskikt som återfinns i hela Östersjön.

SYREHALTEN VID BOTTEN LÄNGS KUSTEN OCH I SKÄRGÅRDEN



▲ Här visas syrehalten närmast botten vid mätningarna 2021 vid alla mätstationer. Syrebrist uppstår främst i områden där djupvattnet blir isolerat på grund av en skiktad vattenmassa och trösklar som hindrar vattenutbyte under sommaren. Även om syrehalten strax under temperaturskiktningen var ovanligt låg på många ställen var syrehalterna vid botten bara i vissa områden sämre än normalt under 2021.

En del av färgskalan visar negativa syrevärden (även markerade som trianglar). Här är syret noll i bottenvattnet och det förekommer olika mängder giftigt svavelväte.

Svavelväte bildas av särskilda bakterier som är specialister på att leva utan syre. Istället för syre använder de sulfat vid sin ämnesomsättning och det bildas då svavelväte som restprodukt. Det negativa värdet visar den syremängd som skulle gå åt för att omvandla svavelväte till sulfat igen.

Vid haloklinen ökar salthalten, och därmed densiteten, kraftigt med ökande djup. Vatten med olika densitet blandas dåligt och vattnet under klinien blir därför isolerat. Det är nu utbredd syrebrist under haloklinen i större delen av Egentliga Östersjön.

Vi har i tidigare rapporter uppmärksammat att salt syrefattigt djupvatten emellanåt strömmar in från ytterskärgården genom djuprännan vid Möja och ger låga syrehalter i de djupa fjärdarna söderut. I första hand påverkas Möja Söderfjärd. Där är det dock sällan svavelväte, 2021 var syrehalten i bottenvattnet drygt 3 milligram per liter, vilket är över gränsen för syrebrist (2 mg/l). I Kanholmsfjärden låg det i juli ett vatten med svavelväte på de allra största djupen, vilket inte är ovanligt, men svavelvätet hade ovanligt nog försvunnit i augusti och syrehalten var då cirka 2 mg/l i hela djupvattnet.

Något längre söderut, i nästan lika djupa Nämdöfjärden och Jungfrufjärden, är syrenivån generellt betydligt bättre. Här klarar sig djur normalt bra även på de djupaste bottenarna. Det syrefattigaste vattnet 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 2021 visar dock att syrenivån tangerar de hittills sämsta, på omkring 4 mg/l.

Besvärligt i trösklade vikar

Allra högst svavelvätehalter uppstår sommartid i ett antal trösklade vikar, tex Säbyviken, Vårgårdssjön, Skurusundet, Östhammarsfjärden, och Kalvfjärden. Med trösklade menas att djupa delar av viken avskiljs från utanföriggande

områden av ett grunt parti, en tröskel, oftast i mynningen av viken. Det gör att djupvattnet innanför tröskeln ligger isolerat under temperatursprångskiktet hela sommaren och nedbrytningen gör slut på allt tillgängligt syre. Höga svavelvätehalter har ofta hunnit bildas redan vid mätningarna i juli.

Trösklade vikar är därför extra känsliga för övergödning och åtföljande tillväxt av alger som kan bidra till syretäring när de bryts ned i sedimenten. Den starka skiktningen gör å andra sidan att näring i bottenvattnet inte når ytvattnet, och det kan under sommaren vara mycket klart och fint vatten i ytan i vissa av dessa vikar. När skiktningen bryts upp, vilket brukar ske någon gång i september eller oktober, blandas vattnet om och hela vattenmassan blir syresatt.

Bättre i Stockholms skärgård

I de centrala delarna av Stockholms innerskärgård, där söt-vattenflödet från Mälaren bidrar till en saltskiktning kvarstår ofta skiktningen längre, och sämst syreförhållanden uppträder där oftast inte förrän i oktober. Tack vare förbättringen av avloppsreningen på 1990-talet är det numera sällsynt med utbredd syrebrist och svavelväte i innerskärgården. Sämst med syre är det i djuphålan i Stora Värtan där det kan bli svavelvätebildning under 20 meters djup vissa år, och detta var fallet 2021.

På 1970-talet var det ofta syrebrist i hela djupvattnet under 20 meter. Efter den förbättrade kvävereningen på 1990-talet förekommer knappast syrebrist i skiktet 10–20 meter och syrehalten i skiktet 20–50 meter har förbättrats avsevärt. Andelen bottenareal med syrebrist har minskat från ofta 100 procent till mellan 0 och 20 procent.



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. Tids-serier från alla fjärdar finns också att se i samlade diagram på www.svealandskusten.se.

FOTO: JAKOB WALVE

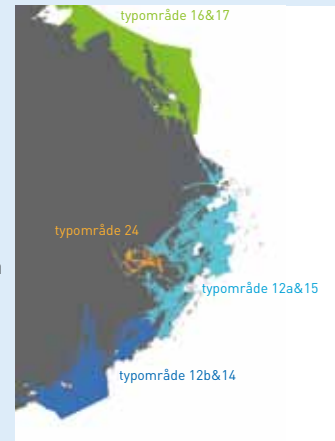


FOTO: PER BERGSSON/CARON IDE

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 mätvärden i varje vattenförekomst vägts ihop till ett medelvärde för det större området. Detta gör att enstaka saknade eller avvikande värden i områden inte får så stor inverkan på resultatet. Juli och augustivärden vägs samman och resultaten visas som årsvisa medelvärden. Detaljerade data redovisas i tabeller i slutet av rapporten.



EKOLOGISK STATUS 2013–2018

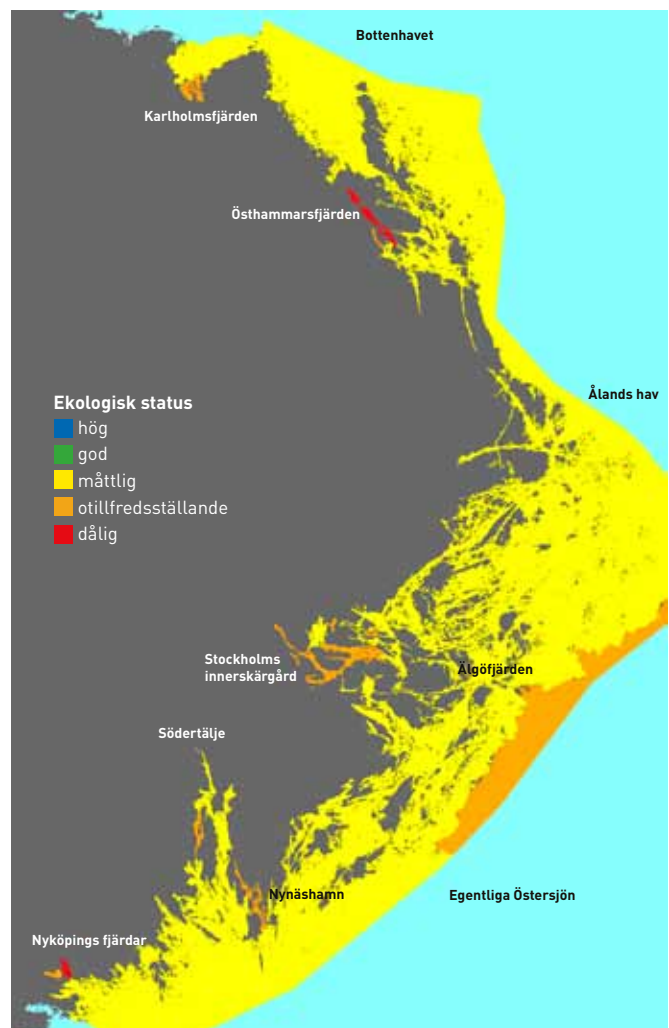
DEN SENASTE OFFICIELLA KLASSNINGEN av kustvattens övergripande ekologiska status genomfördes under 2019, och omfattar perioden 2013–2018. Sådana klassningar ska enligt vattendirektivet genomföras vart sjätte år, och detta är den tredje som genomförts hittills.

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.

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. I vissa fall har den ändå vägts in i den officiella bedömningen.

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



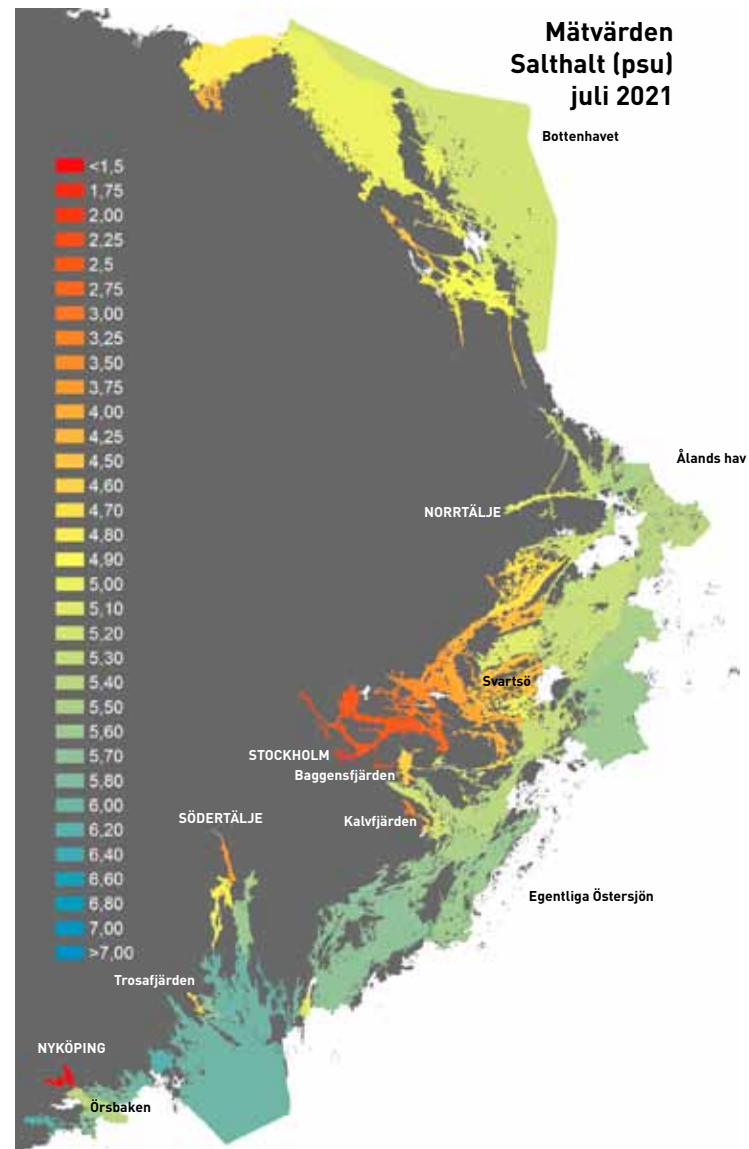
SALTHALT

EFTER FLERA ÅR MED HÖGA SALTHALTER i ytan var salthalten 2021 tillbaka på en betydligt lägre nivå. Detta trots ett allt saltare vatten i öppna Östersjön som blandas in i skärgården. En förklaring är det kraftiga regnandet i maj i hela Mälardalen. Månadsnederbörden för maj var flera gånger den normala.

Ytvattnet var särskilt i juli tydligt utsötat långt ut de centrala delarna av mellanskärgården, till exempel vattnen kring Svartsö och Ingmarsö (S45), och i Baggensfjärden (S102). Avrinningen från Nyköpingsån påverkade tydligt den relativt öppna Örsbaken (Sö8) norr om Oxelösund, Tyresån påverkade Kalvfjärden (S105) och Trosafjärden (Sö30) var tydligt utsötad av Trosaån.

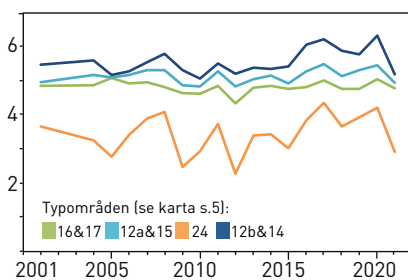
Efter de dåliga syreförhållandena närmast under skiktningdjupet i många områden i juli 2021 förändrades situationen drastiskt i ytter- och mellanskärgård i augusti. Ett saltare, kallare och syrerikare vatten hade då strömmat in på mellan 10 och 40 meters djup. Närmast ytan var dock salthalten förhållandevis låg även i augusti.

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.



TRENDER SALTHALT

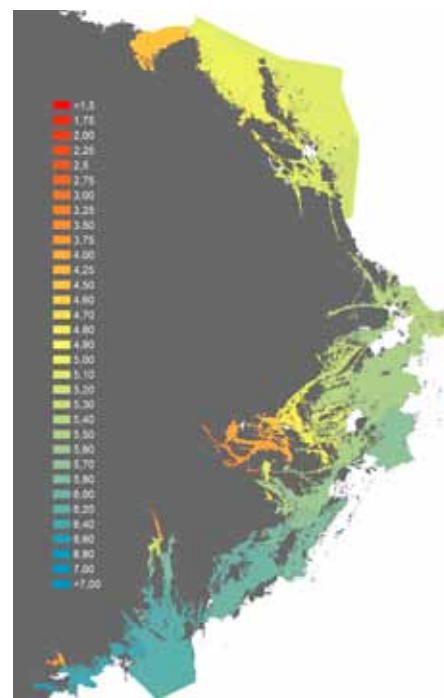
Salthalt 2001–2021 (psu)



▲ 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.

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

Salthalt 2016–2021



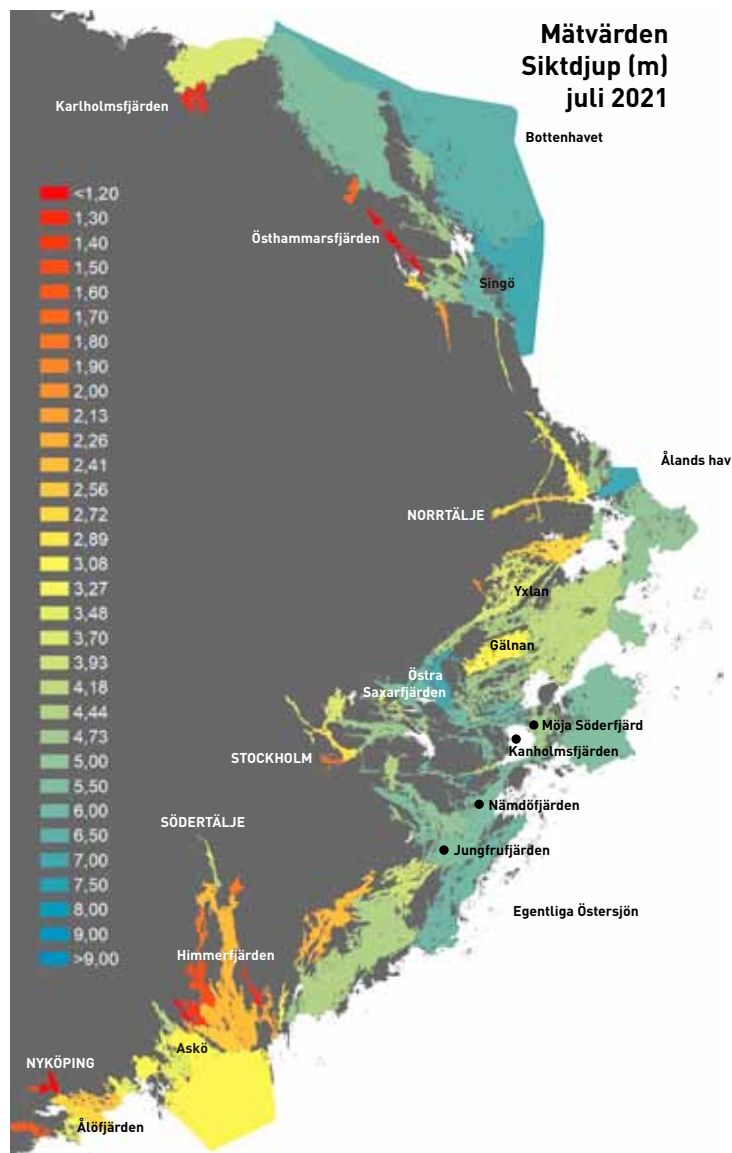
SIKTDJUP

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

Det största siktdjupet 2021 i förbundets mätningar, 7,5 meter, uppmättes i augusti vid Askö och i Ålöfjärden vid Oxelösund. Detta var en tydlig kontrast mot förhållandena i juli då algblooming längs Sörmlandskusten gav siktdjup på bara omkring 3 meter i samma områden.

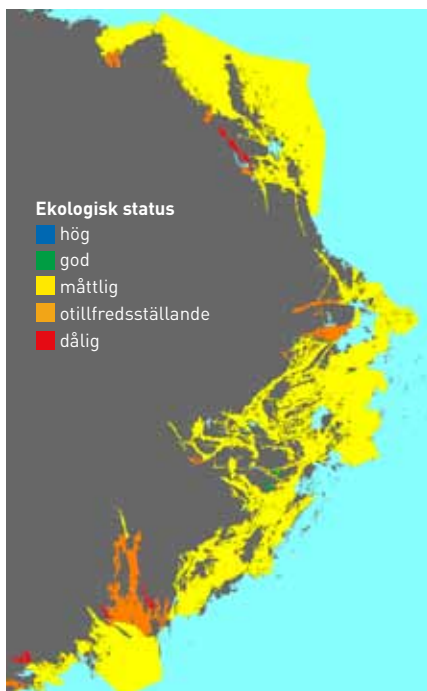
I de stora, djupa fjärdarna något längre in i skärgården är siktdjupet också ofta förhållandevis stort, ofta kring 6 meter. Det gäller till exempel Kanholmsfjärden, Nämndöfjärden och Jungfrufjärden samt Östra Saxarfjärden där siktdjupet i juli 2021 var 6,9 meter. När planktonalger som tillväxt i ytvattnet 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 algblooming från öppet hav.

Precis som förra året var siktdjupet 2021 ovanligt litet i juli på grund av algblooming i skärgården väster om Södertörn, söderut längs hela Sörmlandskusten och även norr om Askö upp mot Södertälje, där det generellt var mindre än 3 meter. Längre norrut var det ovanligt grumligt i Gälnan med en tydlig lokal algblooming och området innanför Yxlan.

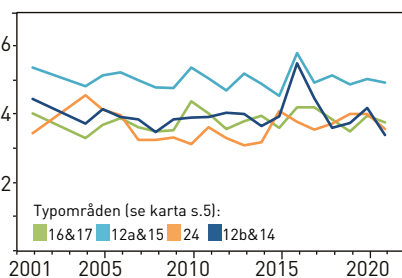


STATUSBEDÖMNING OCH TRENDER

Ekologisk status Siktdjup 2016–2021



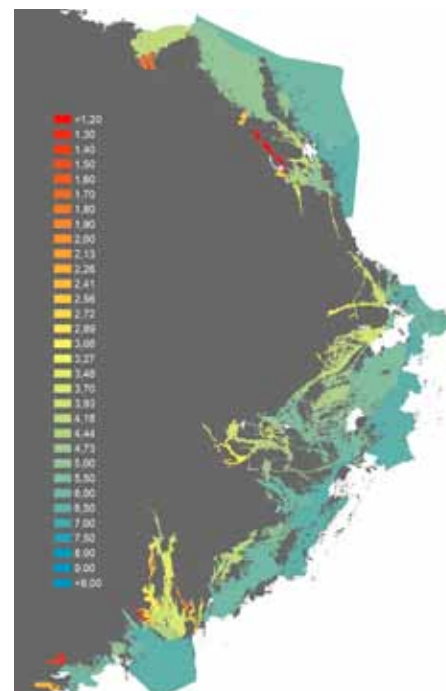
Siktdjup 2001–2021 (m)



▲ Siktdjupet i Stockholms innerskärgård (24) har förbättrats under den senaste sexårsperioden. Även om det var något sämre 2021 än de två senaste åren är det fortfarande bättre än den sämsta perioden som var 2007–2014.

I Svealandskustens södra delar (12b, 14) var det ovanligt dåligt siktdjup under 2021, främst beroende på algbloomingar längs kusten.

Siktdjup 2016–2021



UTE TILL HAVS BILDADES EN TYDLIG ALGBLOMNING redan i början av juli. Satellitbilder från mitten av juli visar också en tydlig algbloomning i de centrala delarna av Bottenhavet. Normalt brukar de vara intensivast nere i Egentliga Östersjön, men det verkar bli allt vanligare med blomningar i Bottenhavet.

Både förbundets mätningar av klorofyll och satellitbilder visar att det var mycket cyanobakterier i Gälnan, en stor relativt innesluten fjärd öster om Ljusterö. I övrigt var det främst mycket alger längs Södermanlandskusten.

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: BENGT KARLSSON/NORDIC MICROALGAE



SATELLITBILD: SENTINEL-1SA.INT/WEB/SENTINEL/MISSIONS/SENTINEL-2

◀ ▲ Under juli uppstod en stor cyanobakterieblomning i Bottenhavet. Inne i skärgården pågick samtidigt en blomning framförallt i Gälnan och längs Sörmlandskusten. Mikroskopanalyser visar att släktena knippvattenblom (*Aphanizomenon*) och *Dolichospermum* (tidigare kallad *Anabaena*) dominerade blomningarna i kusten.

FAKTA

Begreppet algbloomning

Med algbloomning avses en massförekomst av planktonalger som grumlar vattnet tydligt. I begreppet algbloomning brukar man vanligtvis inkludera de massförekomster av cyanobakterier som brukar uppstå på öppet hav i Östersjön sommartid. Upplevelsen av dessa algbloomningar förstärks av att de vid lugnt väder flyter upp mot ytan där de koncentreras och kan driva ihop i tjocka gulgröna stråk.

KLOROFYLL & BIOVOLYM

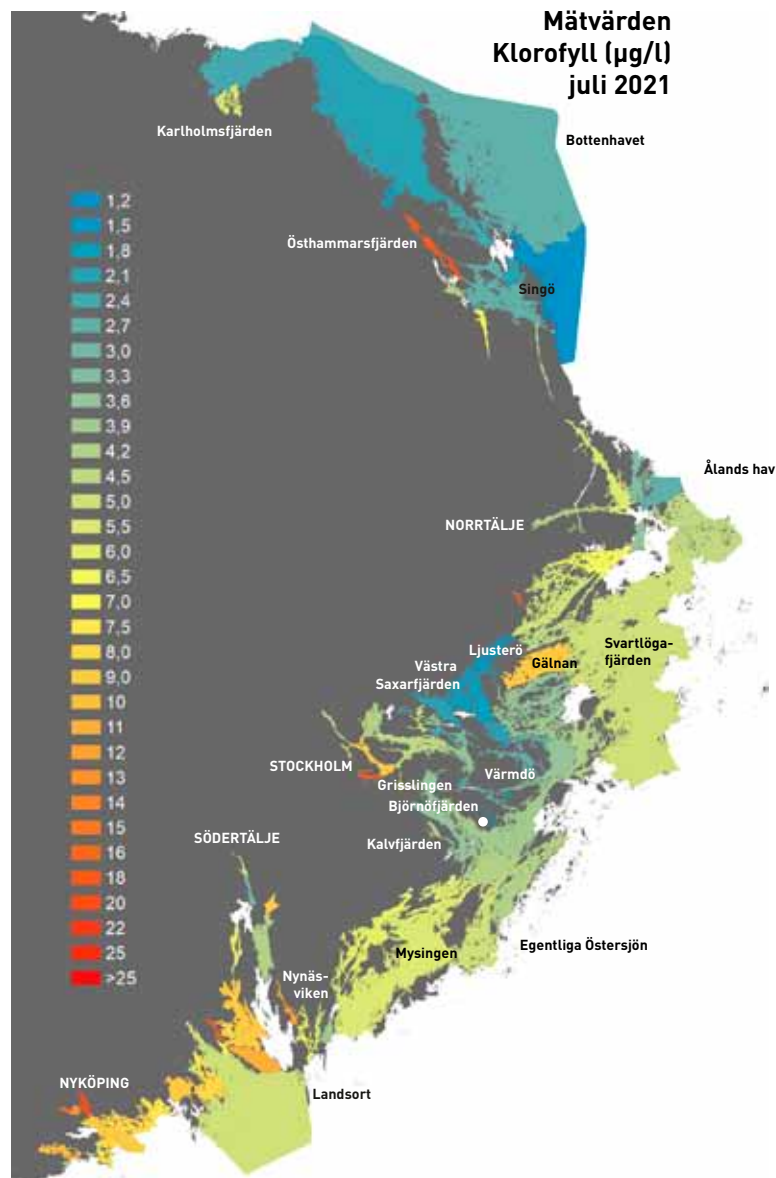
KLOROFYLL ANVÄNDS SOM ETT MÅTT på mängden mikroskopiska alger och cyanobakterier i vattnet. Mätningarna i juli 2021 visade på höga klorofyllhalter i Stockholms norra skärgård, särskilt i Gälnan, öster om Ljusterö. Även längs delar av Sörmlandskusten var det höga halter i juli.

I augusti hade dock klorofyll minskat betydligt i dessa områden. Samtidigt ökade fosfathalterna tydligt vilket tyder på uppblandning av klart men näringsrikt bottenvatten och att algutväxt ännu inte förbrukat denna tillgängliga fosfor. I mer skyddade vikar och i Stockholms innerskärgård hade istället klorofyll ökat betydligt mellan juli och augusti.

Allt fler fjärdar har så pass låga klorofyllnivåer att de för klorofyll klassas till god status utifrån de senaste sex årens mätningar. Det innefattar nu ett stråk i Stockholms mellanskärgård och delar av Värmdös inre vatten, t ex fjärden Grisslingen (S96). Västra Saxarfjärden får till och med hög status. Även i stora delar av innerskärgården har statusen förbättrats från otillfredsställande till måttlig.

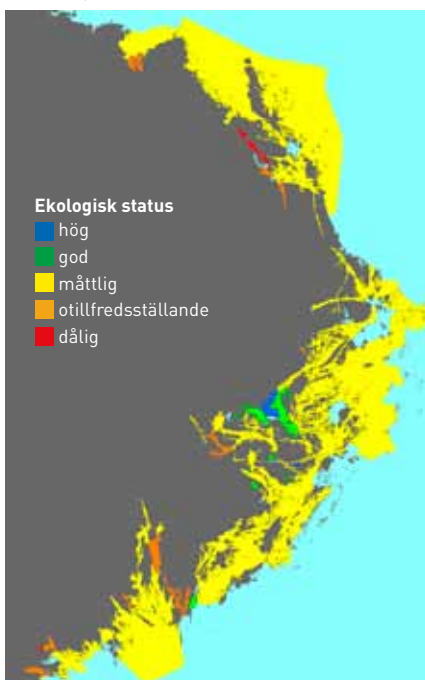
Klarlagda ökning av klorofyllhalten är det i delar av den norra ytterskärgården, t ex i Svartlögefjärden, där det varit mycket cyanobakterier de senaste åren. Statusen ligger dock fortfarande kvar på måttlig.

Isolerade djupa vikar med liten tillrinning, som Säbyviken och Björnöfjärden klarar gränserna med marginal och får hög status sett till klorofyll. Även Kalvfjärden, där Tyresån mynnar, klarar god status för den senaste sexårsperioden, trots ovanligt mycket klorofyll vid mätningen i augusti 2021. Nynäsviken, som tidigare hade god klorofyllstatus har dock försämrats ytterligare en klass och ligger nu på otillfredsställande status.

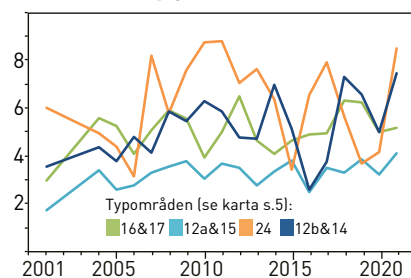


STATUSBEDÖMNING OCH TRENDER

Ekologisk status Klorofyll 2016–2021

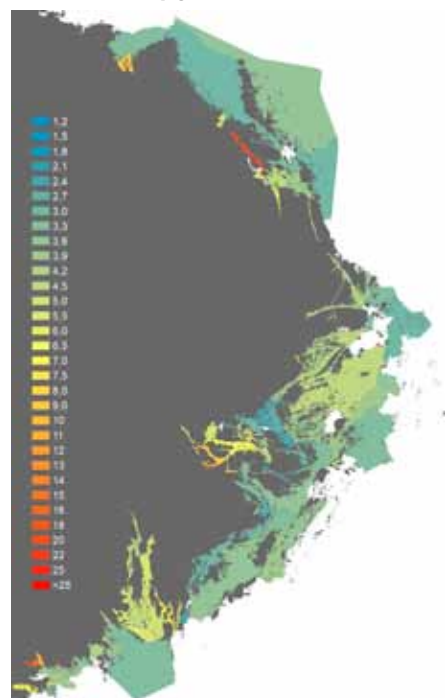


Klorofyll 2001–2021 (µg/l)



▲ Statusen för klorofyll har tydligt förbättrats i främst Stockholms inner- och mellanskärgård när man jämför de två senaste sexårsperioderna.

Mätvärden klorofyll 2016–2021 (µg/l)

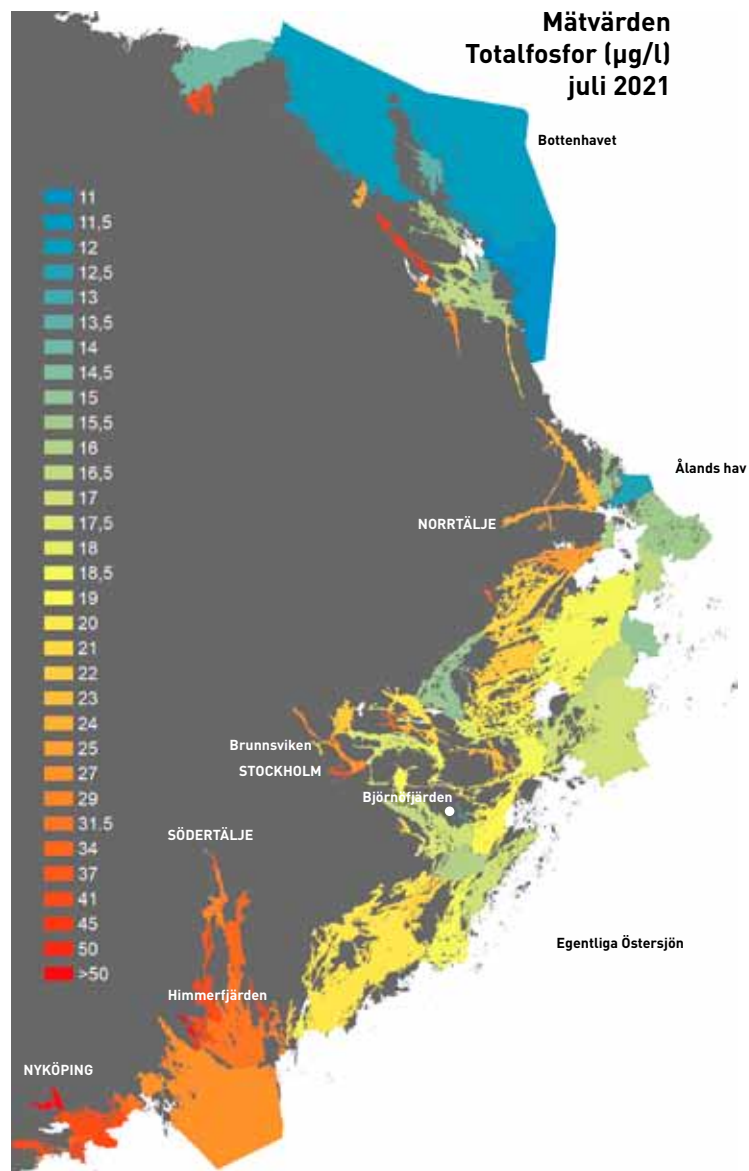


FOSFORHALTERNA ÄR GENERELLT HÖGRE ju längre söderut man kommer längs Svealandskusten. Detta beror på influensen från den relativt fosforrika Egentliga Östersjön. Bottenhavet har betydligt lägre halter, och de sydgående strömmarna därifrån skapar en nord-sydlig fosforgradient längs Svealandskusten. Påverkan från Östersjön har ökat med tiden. I södra delen var halten 2021 den genomsnittligt högsta sedan den tidigare toppnoteringen 2018.

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.

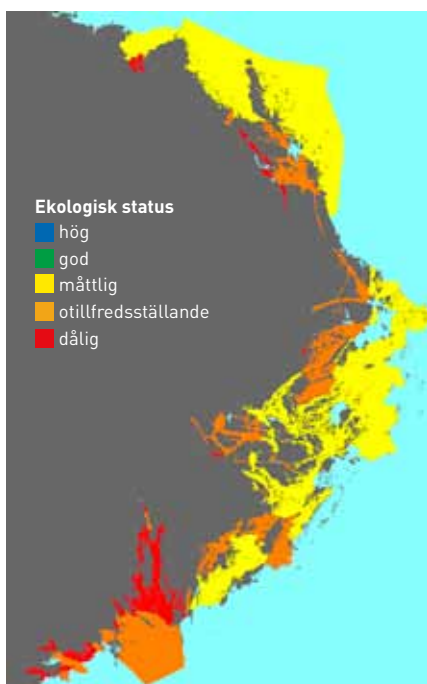
I den senaste statusklassningen baserad på förbundets data klarar inga vattenförekomster gränserna god fosforstatus och många har till och med otillfredsställande eller dålig totalfosforstatus. Nära gränsen ligger Björnöfjärden, där åtgärder mot just fosfor genomförts genom fällning i sedimenten. Även i Brunnsviken har statusen rört sig mot måttlig fosforstatus efter att tidigare ha legat mellan otillfredsställande och dålig. Motsvarande förbättring av klorofyll och siktdjup är dock inte lika tydlig.

För de flesta fjärdar kommer lokala åtgärder knappast kunna förbättra statusen för fosfor. Storskaliga förbättringar i Östersjön måste till för detta.

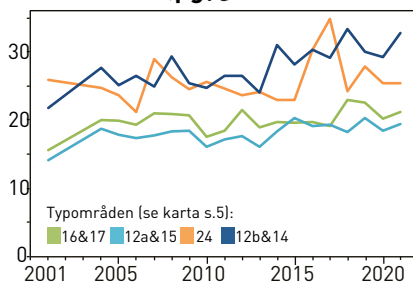


STATUSBEDÖMNING OCH TRENDER

Ekologisk status Totalfosfor 2016–2021

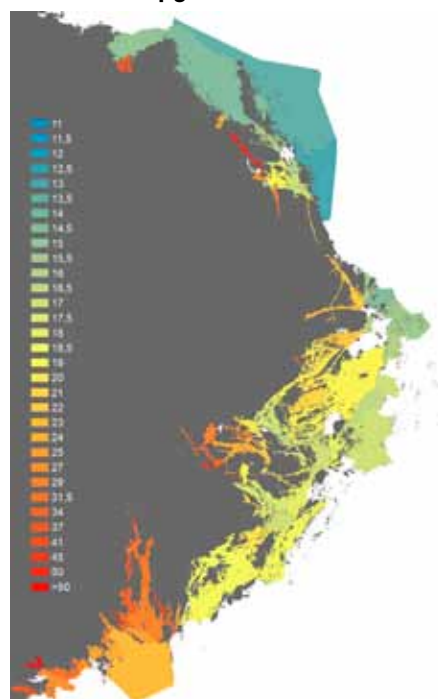


Totalfosfor 2001–2021 (µg/l)



▲ Efter att ha ökat år 2014 i södra och mellersta delarna och Svealand är fosfornivåerna nu förhöjda längs stora delar av 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. Även i norra delen av Svealand syns en återgång till mer normala nivåer efter höga halter under 2018 och 2019.

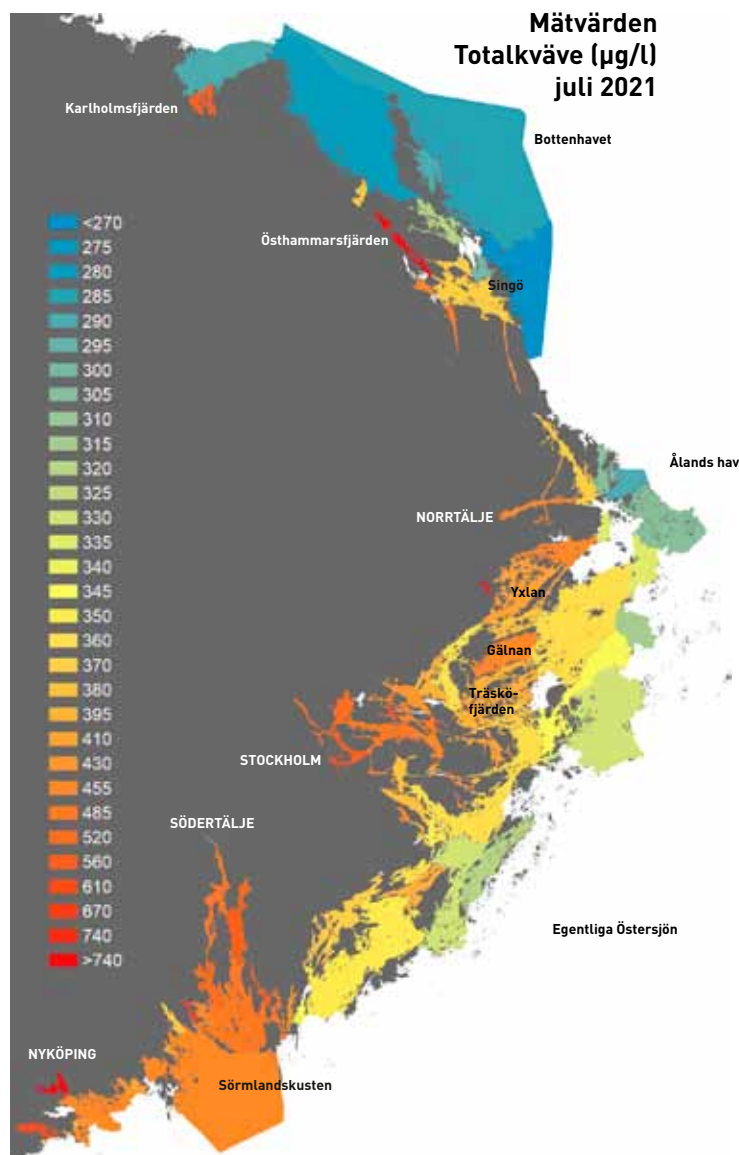
Mätvärden totalfosfor 2016–2021 (µg/l)



I JULI 2021 VAR TOTALKVÄVEHALTERNA ÖVER det normala framförallt i delar av norra Stockholms skärgård, som innanför Yxlan, i Gälnan och Träsköfjärden, och längs hela Sörmlandskusten. I augusti blev det dock en återgång till mer normala värden.

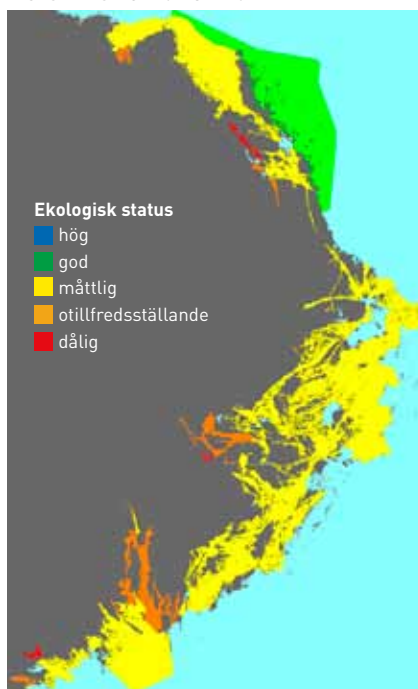
Mätningarna 2021 visar att trenden med ökande kvävehalter längs hela kusten håller i sig. En förklaring är sannolikt de senaste årens kustnära algblomningar. Cyanobakteriernas kvävefixering, som stimuleras av brist på tillgängligt oorganiskt kväve och överskott på fosfor i vattnet bidrar till cyanobakterier gynnas och att totalkvävehalten därför 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 i delar av inner-skärgården. Under den senaste sexårsperioden har kvävet inte heller 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, vilket haft betydelse för klorofyll och siktdjup (se förra årets rapport).

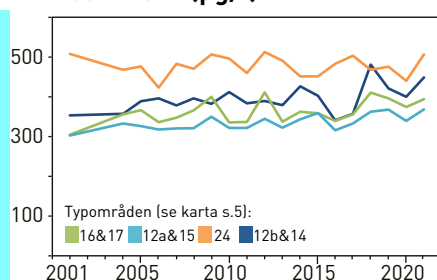


STATUSBEDÖMNING OCH TRENDER

Ekologisk status Totalkväve 2016–2021

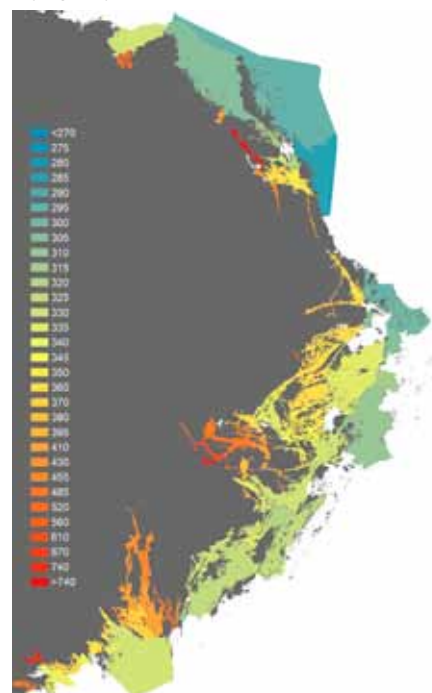


Totalkväve 2001–2021 (µg/l)



◀ 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 tar hänsyn till dessa skillnader, som delvis är naturliga. 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 tillrinnande sötvatten.

Mätvärden totalkväve(µg/l), 2016–2021



Provtagning i Östergötland

– inspirerad av förbundets program

➤ *Helene Ek Henning, Länsstyrelsen Östergötland & Jakob Walve, Miljöanalysfunktionen vid Stockholms universitet*

I Östergötlands vackra och örika skärgård har länsstyrelsen startat ett nytt miljöövervakningsprogram. Det är inspirerat av Svealands kustvattenvårdsförbunds mätprogram och kompletterar befintlig övervakning i området. Syftet är att få bättre underlag för att följa upp vattendirektiv och miljömål och för att genomföra åtgärder för att förbättra miljötillståndet längs denna värdefulla kuststräcka. Ett stort och sammanhängande område med jämförbara provtagningar från Uppland till Östergötland ger därmed unika möjligheter till förståelse av vad som påverkar miljötillståndet.

Länsstyrelserna i både Östergötland och på Gotland har sedan 2020 startat en långsiktig miljöövervakning av den fria vattenmassan i länen. Undersökningarna av kustvattnet utförs i juli och augusti vid ett stort antal kuststationer som sammantaget bidrar till en yttäckande bild av miljötillståndet längs kusten, främst med avseende på övergödning och växtplanktonens sammansättning.

Samordnad övervakning i flera län

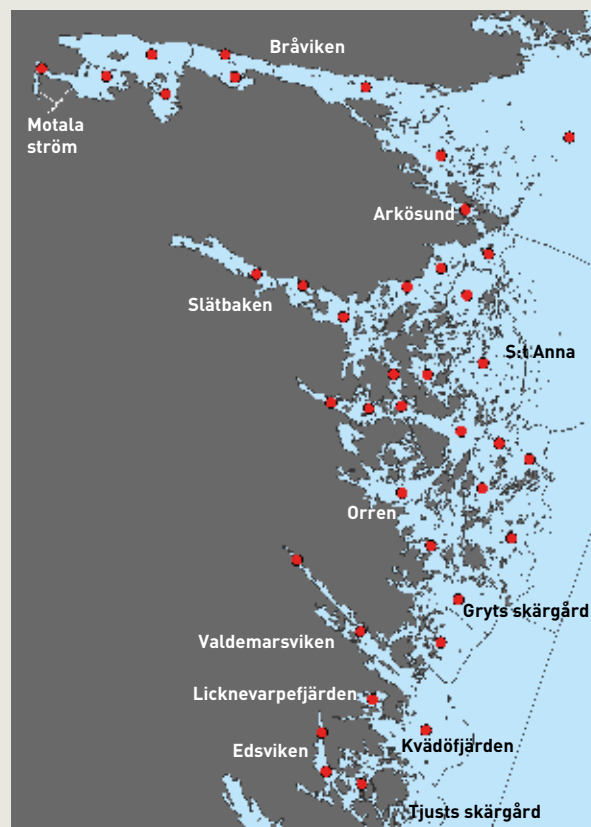
Båda länen följer det upplägg som har utarbetats vid Stockholms universitet och som sedan 2001 utförs för Svealands kustvattenvårdsförbund. Det innebär att det nu är fem

I Östergötland ansvarar länsstyrelsens personal för insamling av vattenprover och mätningar för det nya programmet fria vattenmassan. Sedan några år tillbaka har man nödvändig fältutrustning och en egen provtagningsbåt. Vattenproverna skickas till Stockholms universitet för analys.



FOTO: HELENE EK HENNING, LÄNSSTYRELSEN ÖSTERGÖTLAND

PROVTAGNINGSPUNKTERNA I ÖSTERGÖTLAND



▲ Inom Östergötlands nya miljöövervakningsprogram för fria vattenmassan undersöks 39 platser längs kusten. Mätningar av syrgasförhållanden och siktdjup görs direkt på plats och vattenprover för senare analys av fosfor- och kväveföreningar, klorofyll och växtplankton samlas in.

kustlänsstyrelser, från Uppsala i norr till Östergötland och Gotland i söder som övervakar den fria vattenmassan på samma sätt längs den svenska Östersjökusten.

Mätningar i fria vattenmassan används bland annat för att följa upp kustvattnets status inom havs- och vattenförvaltningen. Växtplankton, framför allt genom indikatorn klorofyll, är en viktig biologisk kvalitetsfaktor som ofta är styrande för bedömning av kustvattnets ekologiska status. Näringsämnen är viktig som stödjande fysikalisk-kemisk kvalitetsfaktor. Mätdata används även för att följa upp miljö kvalitetsmålen Ingen övergödning och Hav i balans, samt levande kust och skärgård.

Kompletterar befintliga program

I Östergötland undersöks i dagsläget 39 kustvattenförekomster inom det nya programmet. I förlängningen kommer vattenförekomster med liknande miljöförhållanden att grupperas och övervakas i ett mindre övervakningsprogram.

De nya undersökningarna kompletterar den recipientkontroll som utförs av Motala ströms vattenvårdsförbund samt länsstyrelsens befintliga miljöövervakning av kustfåglar, bottenfauna, makroalger, vegetation och fiskrekrytering i grunda havsmiljöer. Dessutom utförs årligen nationell miljöövervakning av kustfiskbestånd, miljögifter, fiskhälsa och bottenfauna i södra delen av Östergötland, i Lindödjupet och i Kvädöfjärden.

Variationsrik skärgårdsmiljö

I Östergötland finns ett av Sveriges mest örika skärgårdsområden. Mest kända är S:t Anna och Gryts skärgårdar. Längst i norr ligger Arkösunds skärgård och i söder gränsar området mot Tjust skärgård. Här finns en blandning av klippor, sandstränder och grunda skyddade vikar. I den lummiga innerskärgården finns strandängar och lövträd, medan växtligheten är kargare längre ut skärgården. I yttersta havsbandet finns endast kala skär som är populära tillhåll för säl.

Den variationsrika skärgårdsmiljön ger förutsättningar för ett rikt växt- och djurliv. I skärgårdens bräckta vatten finns en blandning av sötvattensarter som abborre och gädda, och saltvattensarter som strömming och torsk. Skärgården är rik på grunda områden som är värdefulla för fiskrekrytering. Här finns också ett unikt kulturlandskap med hagmarker, betade skogar och skär, slätterängar och små åkrar.

Östergötlands skärgård är inte så exploaterad som Stockholms skärgård. Antalet åretruntboende i Östergötlands skärgård är lågt. Många som bor här är mångsysslare och arbetar med småskaligt kustfiske, djurhållning, landskaps-

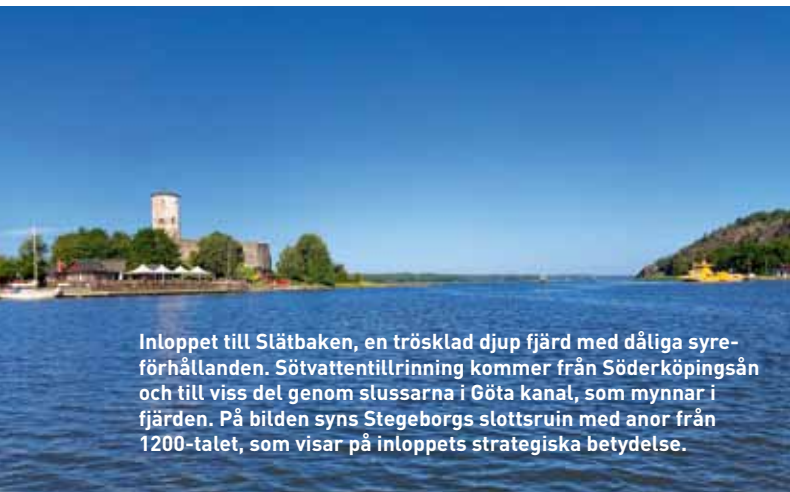


FOTO: HELENE EK HENNING, LÄNSSTYRELSEN ÖSTERGÖTLAND

Harstena är en ö belägen i Gryts norra skärgård i Valdemarsviks kommun. Här finns en av observationsplatserna i Sveriges Radios sjöväderprognos. Ön är också känd för den säljakt som bedrevs förr.



Inloppet till Slätbaken, en trösklad djup fjärd med dåliga syreförhållanden. Sötvattentillrinning kommer från Söderköpingsån och till viss del genom slussarna i Göta kanal, som mynnar i fjärden. På bilden syns Stegeborgs slottsruin med anor från 1200-talet, som visar på inloppets strategiska betydelse.



vård, skärgårdsskogsbruk, service och tjänster till sommarvärdar. Yrkesfisket har tidigare varit en viktig sysselsättning för skärgårdsbor, men har under de senaste decennierna minskat betydligt. Skärgården är däremot populär bland sportfiskare som framför allt riktar in sig på abborre och gädda.

Många skyddade områden

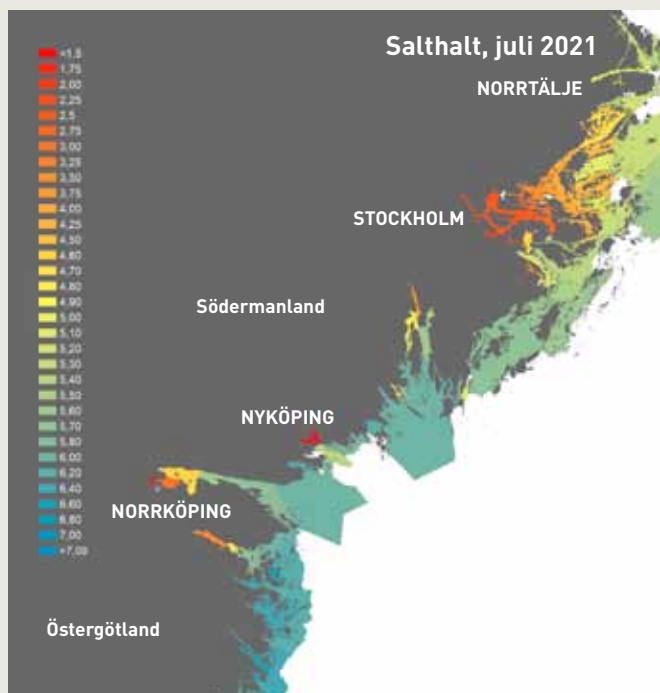
Stora delar av Östergötlands kust är utpekad som riksintresse för naturvård, friluftsliv och kulturmiljö. För att bevara de värdefulla skärgårdsmiljöerna omfattas en stor del av kuststräckan också av naturreservat. I Östergötland finns nio marina naturreservat och ca 14 procent av den marina arealen är idag skyddad.

Fiskbestånden längs ostkusten har minskat drastiskt och framför allt gäddan har stora problem. Det är inte bara fisket som har påverkat bestånden negativt. Storskaliga miljöförändringar, överfiske i utsjön, predation från säl och skarv, samt utdikning av kustnära sötvattensområden är alla faktorer som påverkar det kustnära ekosystemet. För att skydda viktiga lek- och uppväxtområden för rovfiskar finns därför fredningsområden där är allt fiske är förbjudet under perioden 1 januari till 15 juni. I Licknevarpefjärden råder sedan 1979 ett totalt förbud för allt fiske under hela året, och här finns därför ett unikt fiskbestånd.

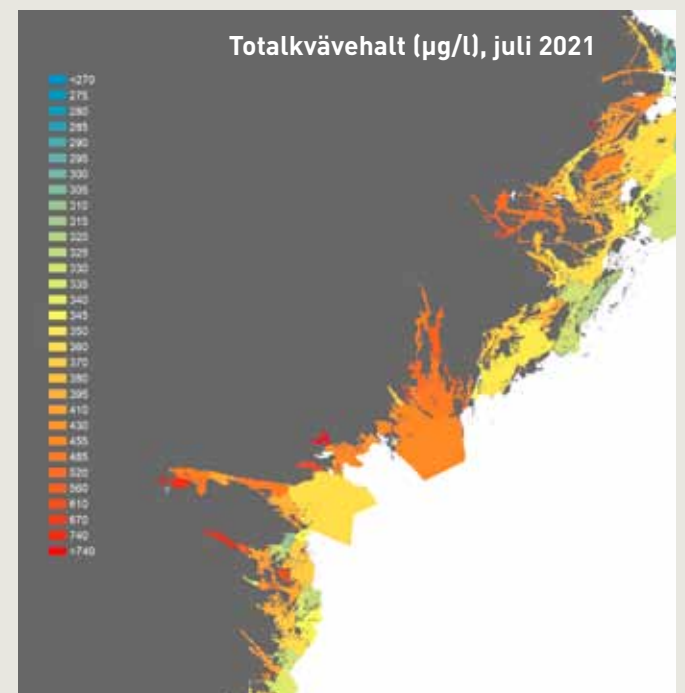
Övergödning ett stort problem

Trots att Östergötlands skärgård är förhållandevis oexploaterad är området inte förskonat från miljöproblem. För-

MÄTNINGAR LÄNGS KUSTEN



▲ Salthalten varierar i Östergötlands kustvatten. Lägst salthalt finns i de långsmala havsvikarna som är påverkade av sötvattentillförsel från större vattendrag. Här kan ytvattnets salthalt vara endast omkring 2–5 promille. I bottenvattnet och i ytterskärgården är salthalten något högre, drygt 6–7 promille.



▲ Den mesta näringen kommer via avrinning från land, men Östergötlands kustvatten påverkas liksom Södermanlandskusten starkt av miljöförhållandena i norra Egentliga Östersjön. Blomningar av cyanobakterier i de yttre kustvattnen gynnas av en stor tillgång på fosfor och höjer vattnets innehåll av kväve.

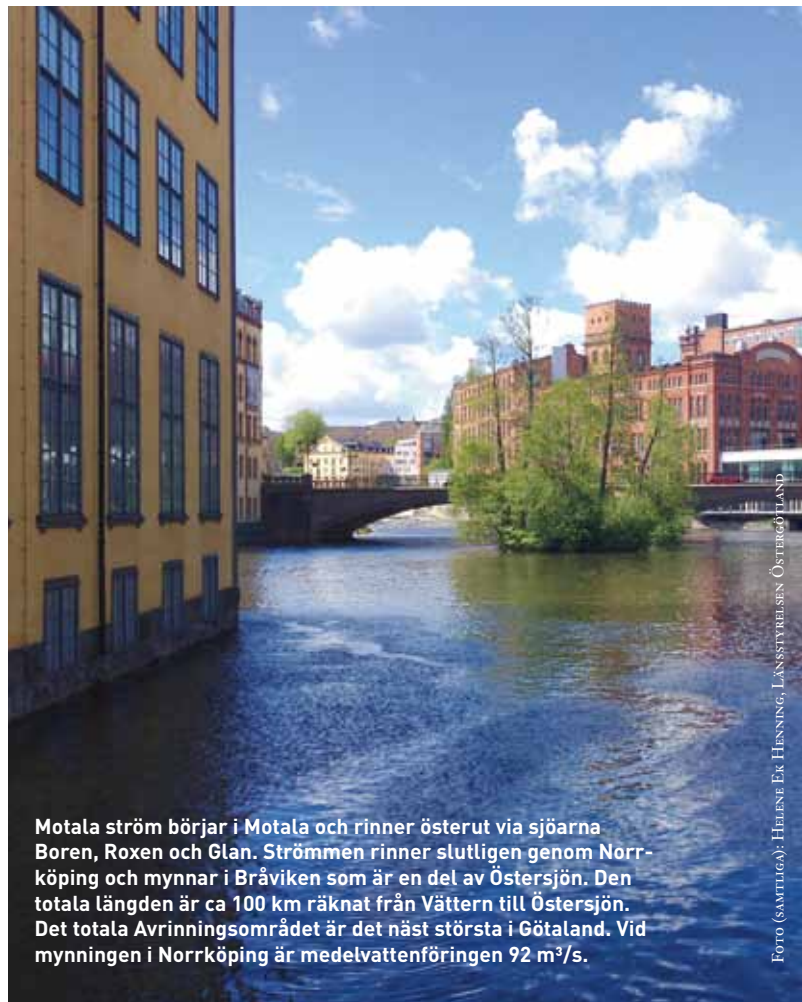
höjda halter av fosfor- och kväveföreningar är ett problem i samtliga undersökta kustvattenområden i Östergötland. Sämst är miljöförhållandena i länets inre fjärdar; Bråviken, Slätbaken och Valdemarsviken. Denna övergödning har en stor inverkan på vattenkvaliteten och den biologiska mångfalden. Ett överskott av näringsämnen leder till algbloomingar och ett grumligt vatten. Grunda vikar växer igen och bottenarna blir till slut syrefria.

Stora områden i Östergötlands skärgård har problem med syrefattiga eller syrefria bottenvatten, åtminstone under delar av året. När syret väl tagit slut frigörs en del av den i sedimenten fastlagda fosfor till vattnet som löst fosfat och bidrar till att göda kustvattnet, om och om igen (så kallad interngödning). Det kan därför ta tid innan vi ser effekter av utsläppsminskningar.

Påverkan från land

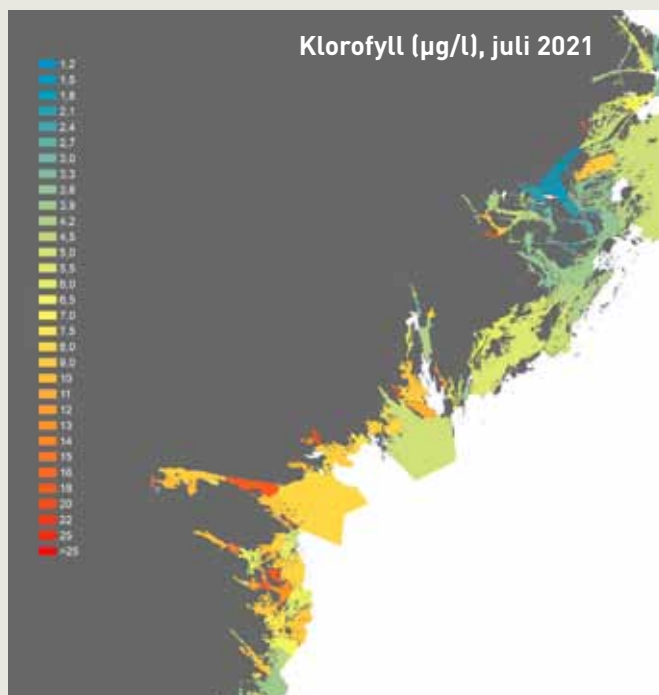
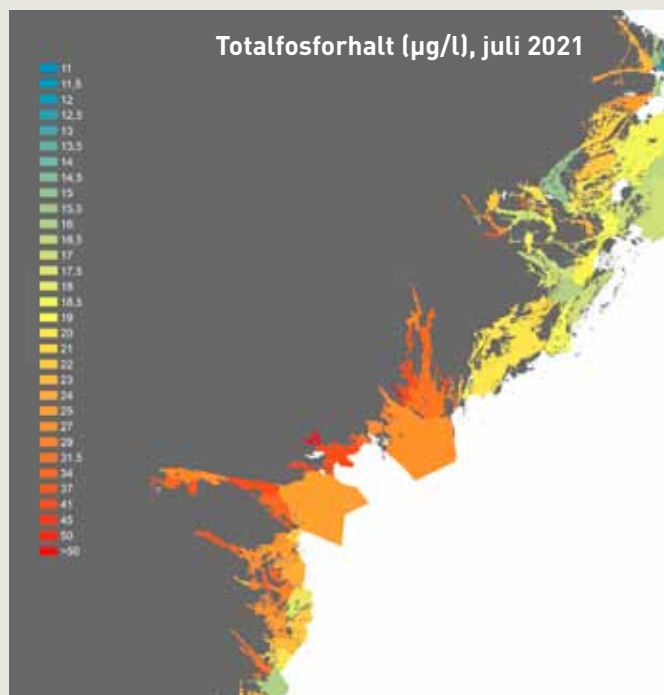
Miljötillståndet i Östergötlands kustvatten påverkas framför allt av de stora sötvattenskällorna Motala ström i Bråviken, Söderköpingsån och Göta kanal i Slätbaken, samt Vindån som mynnar i Edsviken. Motala ström är sydöstra Sveriges största vattendrag med ett avrinningsområde som sträcker sig från Tivedens skogar i Västergötland till utloppet i Bråviken.

Belastning av föroreningar kommer från såväl pågående som historisk verksamhet. De största punktkällorna av fosfor och kväve utgörs av avloppsreningsverken i bland annat Linköping och Norrköping, avfallsanläggningar, fyra pappersbruk och andra industrier. Länets kust påverkas även



Motala ström börjar i Motala och rinner österut via sjöarna Boren, Roxen och Glan. Strömmen rinner slutligen genom Norrköping och mynnar i Bråviken som är en del av Östersjön. Den totala längden är ca 100 km räknat från Vättern till Östersjön. Det totala avrinningsområdet är det näst största i Götaland. Vid mynningen i Norrköping är medelvattenföringen 92 m³/s.

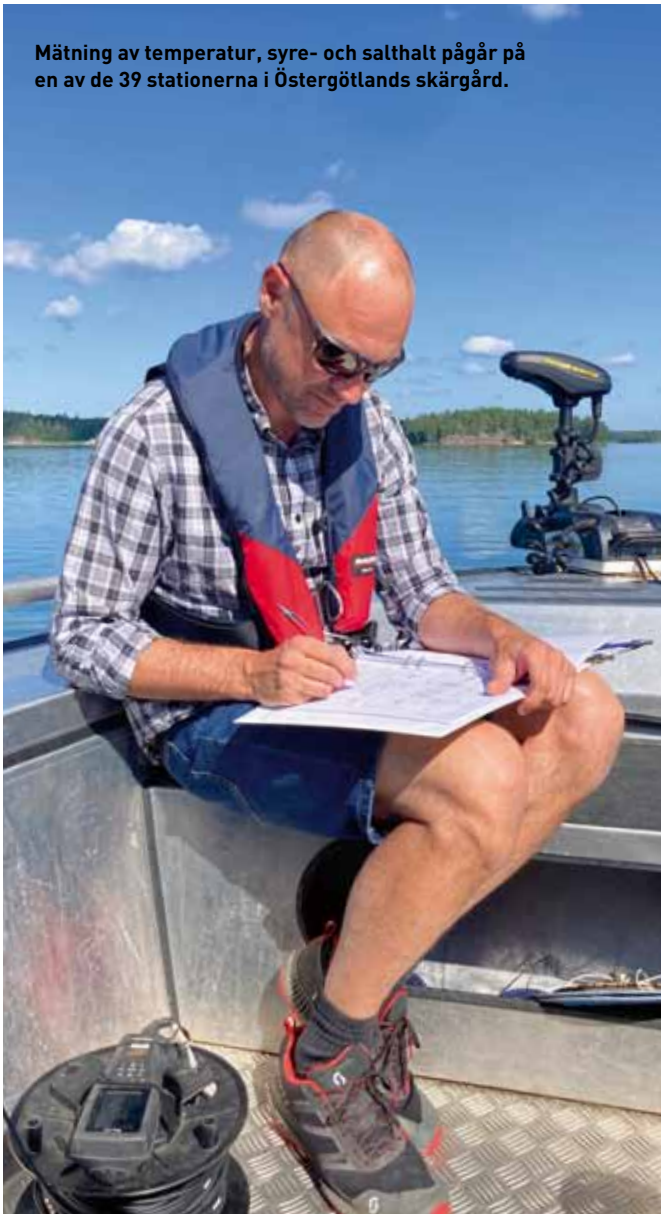
FOTO (SAMTLIGA): HELENE EK HENNING, LÄNSSTYRELSEN ÖSTERGÖTLAND



▲ I juli 2021 var det höga totalfosforhalten längs kusten och algbloomingar orsakade förhöjda klorofyllnivåer. I augusti 2021 (visas ej) var det istället högst klorofyllhalter i kustens inre delar, som Bråviken och Slätbaken.



Mätning av temperatur, syre- och salthalt pågår på en av de 39 stationerna i Östergötlands skärgård.



▲ Östergötlands största avrinningsområde innefattar Vättern och dess tillflöden och mynnar i Bråviken genom Motala Ström i Norrköping. Det avvattnar 70 procent av Östergötlands yta. Söderköpingsån som rinner ut i Slätbaken via Söderköping är det andra flödet i storleksordning. Här mynnar även Göta kanal medan Vindån mynnar i Edsviken i länets södra del. Markanvändningen i avrinningsområdet kännetecknas av skogsbruk i de norra och södra delarna och ett utpräglat slättjordbruk i de centrala delarna.



Valdemarsviken är en ca 15 km långsmal vik som leder in mot Valdemarsvik. Utmed viken finns höga berg och vattendjupet är som mest ca 40 m. Inloppet omges av Stora Ålö och Kvädö.

av diffusa utsläppskällor som till exempel dagvatten och läckage från jordbruksmark, samt från mänskliga aktiviteter i andra länder kring Östersjön.

Vattenutbyte som varierar

Effekten av tillförda föroreningar i ett kustområde styrs bland annat av hur snabbt vattnet omsätts. Bråviken saknar grunda mynningströsklar och vattenomsättningen är förhållandevis god. Vid Arkösund finns ett djupare område som sträcker sig ut mot öppna Östersjön. Det stora vattenutbytet med Östersjön i detta område gör att påverkan av Motala ströms stora utflöde inte är särskilt påtaglig i Arkösundsområdet. Djupsvackor som skär in mot skärgården från öppna Östersjön finns även kring Finnfjärden, Fångö och Fyrudden.

I andra delar av skärgården begränsas vattenutbytet av kobbar och skär. Vid inloppet till fjärdarna Slätbaken och Valdemarsviken finns grundare områden, så kallade trösklar, som begränsar vattenomsättningen i fjärdarnas inre och djupare delar. Även i mellanskärgården, som till exempel i Orren, Trännöfjärden och Hafjärden, finns djupare områ-

den som avgränsas av omkringliggande grundare områden. I dessa djupa så kallade tröskelbassänger kan djupvattnet ligga kvar under lång tid och är därför känsligare för tillförsel av föroreningar.

Långt kvar till god status

Östergötlands kustvatten har inte god status enligt de bedömningsgrunder som finns inom havs- och vattenförvaltningen. Övergödningpåverkan är tydligast i Slätbaken som har en hög tillförsel av närsalter och en långsam vattenomsättning. Tillförda näringsämnen stannar kvar i området under lång tid och orsakar omfattande övergödningproblem och ansträngda syreförhållanden. De bottenlevande djuren i Slätbaken har därför dåliga förhållanden vilket avspeglas i deras statusklassning.

Även de inre delarna av Bråviken och Valdemarsviken är starkt påverkade av övergödning och har otillfredsstillande status. I övriga delar av skärgården är den ekologiska statusen måttlig, och det är bedömningen av klorofyll som är styrande.



Stora delar av Gryts skärgård kan överblickas från denna vackra utsiktspunkt som kallas Gubbö kupa. De flesta öar och skär i Gryts skärgård är skyddade som naturreservat eller i fågelskyddsområden och här finns de flesta av de mest skyddsvärda miljöerna i skärgården.



FOTO (SAMTLIGA): HELENE EK HENNING, LÄNSSTYRELSEN ÖSTERGÖTLAND

Många insatser behövs

För att förbättra kustvattnens miljö tillstånd och förhållandena för växter och djur måste vi minska näringsbelastningen från mänskliga aktiviteter. Utsläppen från de flesta punktkällorna liksom det atmosfäriska nedfallet har minskat de senaste åren, medan källor som ger upphov till diffus belastning är svårare att åtgärda. Stora mängder näringsämnen finns sedan länge upplagrade i mark och botten-sediment och det gör att det tar tid innan vi ser effekter av utsläppsminskningar. De flesta undersökta kuststationer visar inga signifikanta trender i halter av fosfor- och kväve-föreningar under de senaste 20–30 åren.

En kombination av åtgärder behövs för att på bred front strypa läckage och utsläpp av gödande ämnen. Viktiga åtgärder lyfts i de åtgärdsprogram som tagits fram inom havs- och vattenförvaltningen. Många åtgärder utförs inom så kallade lokala vattenvårdsprojekt (LOVA). Bidrag kan sökas hos Länsstyrelsen för projekt som fokuserar på internbelastning, återcirkulering av näringsämnen och andra insatser som minskar övergödning av vattenmiljön.

Den nya vattenkvalitetskarteringen i Östergötlands

kustvatten bidrar till att vi kan göra säkrare bedömningar av kustvattnets status och tydligare se effekten av de insatser som genomförs. Tillsammans med andra aktörer som bedriver miljöövervakning i Egentliga Östersjön skapar vi en allt bättre helhetsbild av miljö tillståndet längs med Östersjökusten.



Ny medlem i norr med Östhammarsfjärden i fokus

➤ *Gästrike Vatten*

Rent vatten är vårt viktigaste livsmedel och dricksvattenförsörjning är ett av samhällets basbehov. Vatten- och avloppstjänster är därför en viktig pusselbit i en hållbar samhällsutveckling. Med fokus på hållbarhet och trygghet levererar Gästrike Vatten vatten- och avloppstjänster till nästan 140 000 invånare i fem kommuner, vilket innebär ansvar för drift, underhåll och investeringar för framtiden.

Gästrike Vatten bildades 2008 när kommunerna Gävle, Hofors, Ockelbo och Älvkarleby beslutade att samarbeta inom vatten- och avloppsförsörjning för att dela kompetens och resurser. Sedan 2017 ingår även Östhammars kommun i samarbetet och sedan 2021 är vi medlemmar i Svealands kustvattenvårdsförbund för att få en bättre recipientkontroll i Östhammarsfjärden.

VA-branschen är under starkt förändringstryck och står inför den största strukturomvandlingen sedan 1970-talet. Klimatförändring, urbanisering och regleringar ställer nya krav. VA-organisationernas roll i samhällsplaneringen utvecklas samtidigt som våra anläggningar behöver uppgraderas. Här innebär samarbetet i en koncern stora fördelar eftersom kunskap och erfarenheter kan delas.

Stora behov i Östhammars kommun

Inom Östhammars kommun har ett stort antal åtgärder vidtagits de senaste åren för att säkerställa rent dricksvatten, god avloppshantering och en bra arbetsmiljö. En ny vattenledning mellan Örbyhus i Tierp till Österbybruk och Alunda i Östhammar kommuns södra delar tas i full drift 2022 och kommer att förbättra vattentillgången. Samtidigt planeras en utbyggnad av avloppsreningsverket i Alunda. Ytterligare åtgärder behöver dock genomföras i kommunen och arbetet fortlöper under kommande år.

Under 2015 invigdes Karö Våtmark som renar vattnet från avloppsreningsverket i Östhammar innan det leds vidare till Östhammarsfjärden. Syftet är att våtmarken ska bidra till kvävereningen.

En av utmaningarna är att många säsonsboenden främst längs kusten gör att behoven varierar under året. Trenden är samtidigt generellt att fler och fler gör om sina fritidshus till åretruntboende vilket gör att behovet av kommunalt vatten och avlopp ökar ytterligare.

Utredningar pågår för att utveckla VA-försörjningen främst i orterna Östhammar och Öregrund. Åtgärder behövs både för att klara nuvarande behov och för att öka kapaciteten. Dagens vattentäkter räcker inte till, speciellt inte under nederbördsfattiga år. Både råvattnet och det renade dricksvattnet får en sämre kvalitet under dessa perioder. På längre sikt krävs mer vatten.

Höga krav på avloppsreningen

Med utökad leverans av rent vatten och fler kunder måste vi också ha tillräcklig kapacitet på våra avloppsreningsverk. Flera av avloppsreningsverken ligger precis som vattenverken nära sina maximala volymer och behöver utökad kapacitet för att kunna rena mer vatten.

Planeringen för utbyggnader i Östhammars kommun är långt gångna. För Öregrunds avloppsreningsverk ligger en stor utmaning i att det är en sommarstad där befolkningen fördubblas under sommarperioden.

I ett hållbart samhälle behöver vi säkerställa att det använda vattnet renas omsorgsfullt innan det släpps tillbaka ut i naturen. Då recipienterna, särskilt Östhammarsfjärden, är mycket känsliga ställs särskilt höga krav på reningen vid Östhammars reningsverk. Det renade vattnet pumpas dessutom till den anlagda Karö våtmark med syfte att ytterligare rena avloppsvattnet innan det når fjärden.

Nytt samordnat recipientkontrollprogram

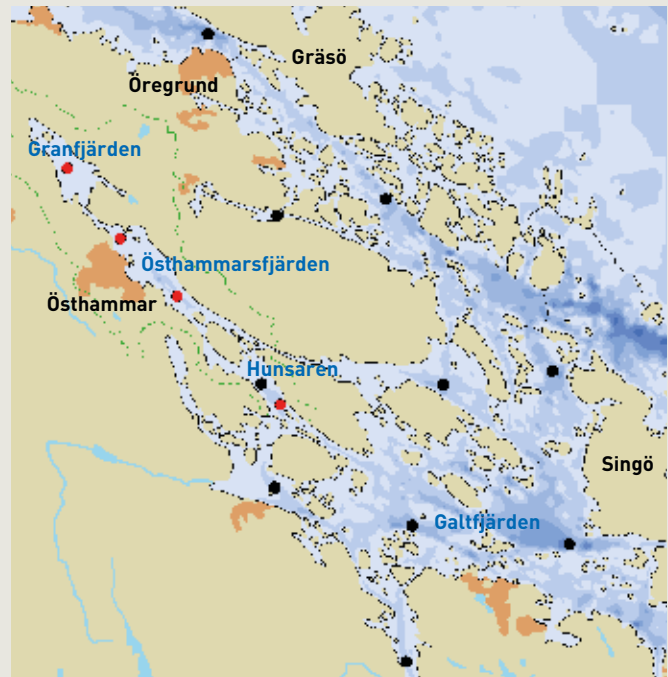
I många år har provtagning i kustvattnet utanför Östhammar skötts i egen regi, men sedan 2021 är Gästrikre Vatten medlemmar i Svealands kustvattenvårdsförbund och samordnar recipientprovtagningen med förbundets övriga mätningar.

Syftet är att öka frekvensen och kvaliteten på mätningarna för att på ett bättre sätt kunna bedöma avloppsreningsverkets inverkan på miljön i området. Detta kräver att kompletterande data måste finnas för att klargöra andra viktiga faktorer av betydelse.

Tillförsel av fosfor från sedimenten och från havet utanför påverkar vattenkvaliteten i fjärden. Även kväve har en betydande påverkan på produktionen av växtplankton. Eftersom allt tillgängligt oorganiskt kväve tas upp av plankton under sommarhalvåret får tillförsel av kväve från reningsverket en stor betydelse. Det är viktigt att klargöra den relativa betydelsen av kväve och fosfor för den höga växtplanktonproduktionen som orsakar både försämrat siktdjup och låg upplevd vattenkvalitet.

Det nya kontrollprogrammet ger bättre förutsättningar att kunna bedöma orsakerna till det rådande miljötillståndet i området, och därmed att vidta effektiva åtgärder för att förbättra tillståndet i vattenmiljön inom flera olika områden.

SAMORDNAD RECIPIENTKONTROLL I ÖSTHAMMARSFJÄRDEN



▲ Östhammarsfjärden består av tre distinkta delar: Granfjärden, Östhammarsfjärden och Hunsären, som skiljs åt av grunda sund. Den grunda Granfjärden har de högsta nivåerna av näring och klorofyll i området. Halterna avtar successivt utåt mot Hunsären.

I det nya kontrollprogrammet tas prover åtta gånger per år, i februari, april, maj, juni, juli, augusti, oktober och december, vid de fyra röda provpunkterna. Mätningarna innefattar kväve- och fosforanalyser, syre och svavelväte, klorofyll och siktdjup. Även grumlighet i form av turbiditet undersöks. Växtplankton följs sommartid i Granfjärden och Östhammarsfjärden.



▲ Vattenprovtagningen i februari blir normalt från is, här i Hunsären i februari 2021.



NY ÖVERVAKNING I GRUNDA VIKAR

I två nya program inom den regionala miljöövervakningen undersöks undervattensvegetation och fiskyngel i grunda havsvikar längs Östersjökusten. De grunda vikarna är värdefulla och viktiga för våra kustnära ekosystem, men är samtidigt utsatta för mycket påverkan från oss människor.

Läs mer på www.regionalmiljoovervakning.se

Foto: PER BENGTSSON/GRÖN IDÉ



LÄCKANDE KVICKSILVER

Under våren skrev förbundet en framställan till regeringen. I den uppmanades regeringen att ta fram en handlingsplan för att hantera en stor mängd rostande tunnor med giftiga ämnen. Tunnorna dumpades i havet under 1950- och 1960-talen och innehåller katalysatormassa med bland annat kvicksilver.



Foto: ANDREW FALL/SHUTTERSTOCK

Långväga liftare



Den amerikanska trågmusslan (*Rangia cuneata*) som tidigare observerats i Södertäljetrakten är sedan ett par år etablerad även i Östhammars kommun. Sedan 2011 finns också den trekantiga brackvattemusslan (*Mytilopsis leucophaeata*) vid Forsmarks kärnkraftverk och har nyligen observerats på fler platser i Östhammars kommun. Båda arterna har sitt ursprung vid den amerikanska ostkusten och har troligen spridits hit via lastfartygens barlastvatten. Musslorna trivs i bräckt vatten och förväntas kunna sprida sig vidare till andra delar av Svealandskusten.

Foto: NILS KAUSKY/AZOTE

EKO MARINA

– miljömärkning av fritidsbåtshamnar



Foto: ALEX STEMMERS/SHUTTERSTOCK

EKO MARINA är ett projekt för miljömärkning av fritidsbåtshamnar som fokuserar på:

- inventering och kartläggning av Sveriges fritidsbåtshamnar
- utveckling av ett miljömärkningsindex som också stödjer fritidsbåtshamnarna i deras miljöarbete

Inventeringen listade **2 654 fritidsbåtshamnar** i Sverige. 75 procent av dem ligger i kommuner med kust mot hav. Det tidigare antagandet om att det finns omkring 1 500 fritidsbåtshamnar i Sverige har därmed visat sig vara en kraftig underskattning. Projektet genomförs av Havsmiljöinstitutet i samarbete med IVL Svenska Miljöinstitutet på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten.

LADDA NED SENASTE RAPPORTEN på [Havsmiljöinstitutets webb](#) – Publikationer.



44

Foto: Sofie Andersson

stationer planeras för att lyssna efter Östersjöns enda val – tumlaren. Mer kunskap gör det lättare att skydda denna akut hotade art. Läs mer på: www.regionalmiljoovertvakning.se

Filmtips!

SOMMAREN ÄR KORT OCH VI ÄLSKAR VÅRA STUNDER VID VATTNET.

En kort och kul film om vilka mätningar som förbundet gör och varför. Kika, dela och njut av vattnet i sommar!
<https://www.skvvf.se/over-stockar-och-sten/> eller <https://youtu.be/TtfZQYIDGzA>

SKÄRGÅRDSRAPPORTEN 2021

SKÄRGÅRDSRAPPORTEN är en sammanställning av 2021 års samordnade recipientkontroll i Stockholms skärgård. Den innehåller analyser av vattenkemi och plankton, samt denna gång även resultat från provtagning av miljögifter i ytsediment.

Kontrollprogrammet genomförs av Stockholm Vatten och Avfall i samarbete med Käppalaförbundet, Roslagsvatten, Nacka kommun och Värmdö kommun.

LADDA NED RAPPORTEN HÄR: www.stockholmvattenochavfall.se/vatten-och-avlopp/sjo--och-vattenvard/skargarden-och-skargardsvikar/



NOTISER

Två torsk som precis flyttat in på forskningsstationen.

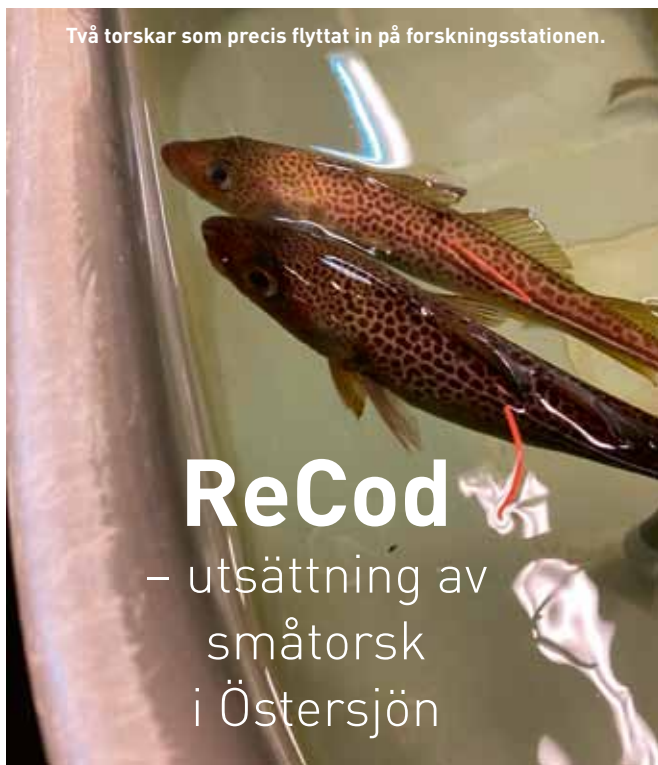


FOTO: MADELEINE KULLENBO/ BALTICWATERS2030

ReCod

– utsättning av småtorsk i Östersjön

EFTER ÅRTIENDEN AV ÖVERFISKE och en misslyckad förvaltning står Östersjötorsken inför en akut situation. Beståndet består av småväxta och magra individer som inte längre fyller samma funktion i ekosystemet. För att undersöka om stödutsättning kan vara ett sätt att stärka det unika östra torskbeståndet startade BalticWaters2030 och Uppsala universitet demonstrationsprojektet ReCod på forskningsstationen Ar på Gotland – mitt i Östersjön.

Torsk fångas in för att sedan reproducera sig genom naturligt lek på stationen. Inom projektet är målet att årligen föda upp och sätta ut ca 1 - 1,5 miljoner torskclarver, utsättningar som sedan följs upp genom årliga provfisken i de utvalda försöksområdena. Om försöken blir framgångsrika finns möjlighet för återetablering av torsken på fler platser i Östersjön.

LÄS MER: recod.balticwaters2030.org

SVEALANDSKUSTDAGEN 2022!

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

Den 20 maj kl. 13-15.

LÄS MER: skvvf.se

Här kan du också se förra årets presentationer.

FOTO: YARI/SHUTTERSTOCK

Det historiska fisket i Stockholms skärgård

❖ Henrik Svedäng, Östersjöcentrum, Stockholms universitet

Listan över utarmade fiskbestånd i Östersjön är lång, med arter som torsk, lax, ål, abborre och gädda. På senare tid har även nedgången i strömmingsbestånden hamnat i fokus, vilket riskerar att förvärra läget för Östersjöns ekosystem. Strömmingen har i våra trakter alltid varit av stor betydelse för fisket och livsmedelsförsörjningen, och deras roll i näringskedjan kan knappast överskattas.

Fiskbeståndens storlek har alltid varierat. Kan strömmingen ha minskat starkt tidigare, kanske på samma sätt som i Bohuslän där sillen historiskt sett varierat kraftigt i förekomst? Är det möjligt att jämföra hur stora bestånden och hur omfattande fisket längs ostkusten kan ha varit bakåt i tiden? Och är det rimligt att all strömming i Östersjön hanteras som ett och samma bestånd?

Historiska jämförelser och aktuella diskussioner

Den här artikeln baseras på en rapport där vi sammanställt kunskapen om fiskets utveckling i Stockholms skärgård från medeltiden och framåt. Vi använde också tidigare opublicerat arkivmaterial som hjälpt oss att beskriva fisket och dess omfattning under 1800-talet, med särskilt fokus på strömmingsfisket.

I dagens diskussion om strömmingsfisket är frågan om industrifisket och huruvida strömmingen är ett bestånd eller flera helt central. Tar de stora fartygen utanför kusten en andel av ETT Östersjöbestånd eller riskerar de att utarma olika delbestånd av strömming som leker i Stockholms skärgård?

Ökad kunskap om fiskets historiska nivåer kan hjälpa oss att bättre förstå hur olika fiskbestånd har varierat i storlek och förekomst i relation till olika miljöfaktorer och fiskestryck.



Strömmingen har försörjt befolkningen längs Östersjökusten sedan urminnes tider. Inte bara människan, utan hela ekosystemet är anpassat till att strömmingen och deras yngel finns inne i skärgården under sommarhalvåret.

Foto: Tobias Dainin/Avote

Fiskets begynnelse

Fiske och jakt har pågått längs ostkusten sedan inlandsisen började försvinna. På Södertörns högsta höjder kan man finna spår av fiske och säljakt för ca 9000 år sedan på vad som då var öar i en skärgård som sträckte sig ända borta till Kilsbergen i nuvarande Närke.

Det fiske som sedan kom att präglade ostkusten är dock av betydligt senare datum. Arkeologiska fynd visar att ett fiske utvecklades under eller strax före vikingatiden, där utskärgårdarna, de skärgårdar som ligger längst ut i kustbandet, besöktes under sommaren för att bedriva ett riktat fiske efter strömming och torsk. Detta utskärsfiske kompletterade det fiske som idkades i de inre delarna av ostkustens skärgårdar och var länge skärgårdsbefolkningens viktigaste näringsfång.

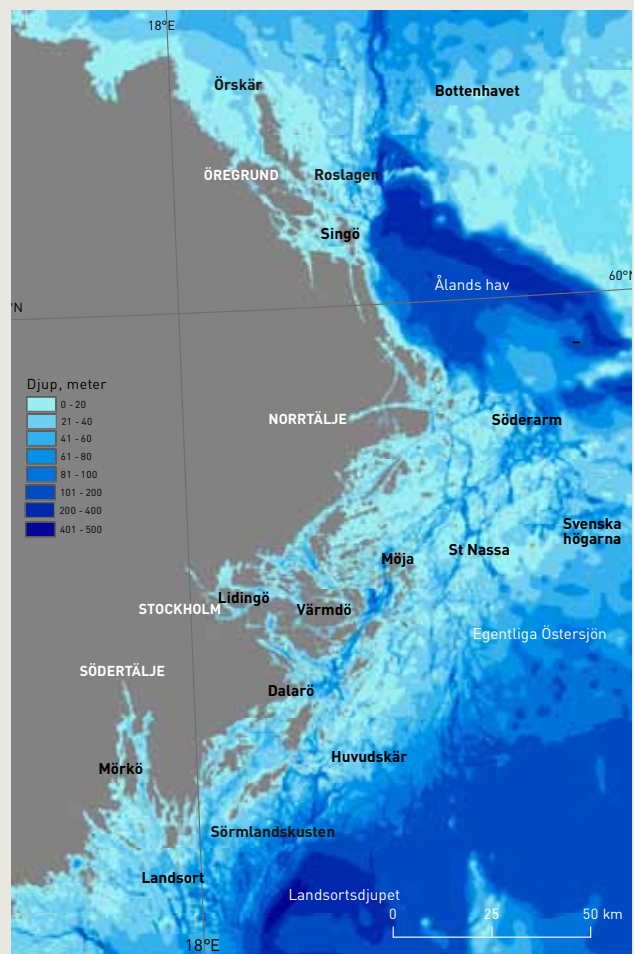
Utskärsfisket kom senare att bli en utgångspunkt för handel, och en viktig del av den ekonomiska utvecklingen i östersjölandskapen – från Småland till Uppland. Utskärsfisket, även kallat hamnfiskeri, under den äldre medeltiden från 1000- till 1200-talet sammanfaller också med anläggningen av en lång rad städer längs med ostkusten och i Mälardalen. Längs Norrlandskusten tillkom de första utskärsfiskena långt senare, det vill säga under 1400- och 1500-talen. Fisket var ofta borgarnas viktigaste näringsfång i de små kuststäderna, där upp till en tredjedel på hel- eller deltid kunde ägna sig åt fiske.

Med tiden kom dock betydelsen av de relativt små utskärsfiskena att minska. Under 1700-talet ansågs fisket längs ostkusten ha försämrats vilket ledde till de första akademiska studierna av fisket. Sverige var som helhet en stor nettoimportör av fisk från framförallt Norge och Danmark innan den stora sillperioden i slutet av 1700-talet i Bohuslän.

Lockande storfiske i utskärgården

Fisket vid utskärgårdarna var fritt, men från 1400-talet ökade kungamaktens intresse. Sveriges första fiskeristadga

STOCKHOLMS SKÄRGÅRD



▲ Fiskeundersökningarna fokuserar på Stockholms skärgård med den utsträckning som Stockholms län hade innan Östhammars kommun 1971 överfördes till Uppsala län. Skärgården avgränsas därmed av Örskär i norr och öarna strax väster om Landsort i söder.



Foto: ANTON BLOMBERG 1899 (NMA .0035766)

▲ Sådana här seglande resesumpar kunde frakta stora mängder levande fisk till stadens fiskmarknad. Eftersom vattnet i Stockholms hamn var förorenat och hade låg syrehalt behövde vattnet i rese-sumpen hållas i omlopp genom att gunga båten. En uppgift för en särskild yrkesgrupp som följaktligen kallades sumprunkare.



▲ Ångfartyg vid Skeppsbron nedanför Slottet år 1887. Den alltmer utbyggda ångbåtstrafiken för då in cirka 55 miljoner färska strömmingar per år till Stockholm. Det innebär att stadsborna åt runt 320 strömmingar per person och år. FOTO: JAEGER. SJÖHISTORISKA MUSEET (FO77765A).



Foto: E. HJÖRÉN 1929. VÄSTERGÖTLANDS MUSEUM (tM16-A5050)

▲ **Fiske med not – noten är ett långt nät som dras samman till en strut. (Strö socken). Kållands härad. Västergötland. Fiske med not i Kåvelstocken.**

för havsfiske upprättades år 1450 på Huvudskär i sydöstra Stockholms skärgård, med avsikt att kunna ta in avgifter. De yttre skären var i allmänhet små och sällan eller aldrig permanent befolkade. Hamnar lokaliserades så nära fiskerna som möjligt, det vill säga där båtarna kunde läggas i skydd och där färskt vatten fanns tillgängligt. Öarna behövde också vara tillräckligt stora för att kunna tillåta bygge av skjul och bodar och ge plats för att torka näten. Fisken skulle dessutom kunna beredas på land, rensas och saltas ner i tunnor. Den fångade fisken såldes sällan färsk utan saltades in för senare konsumtion och försäljning.

Förutom fiskare från de större, permanent bebodda skärgårdsöarna kom stadsbor från Vaxholm och Stockholm att delta i utskärsfisken, liksom ålänningar, finländare och ester.

Tidigt utvecklade fisktransporter

Ett utvecklat transportsystem för levande fisk gjorde att skärgårdarna längs den svenska ostkusten, Åland och i Finland var integrerade delar av Stockholms livsmedelsförsörjning redan under 1600-talet och fram till slutet av 1800-talet. Snabba transporter längs med kusterna kunde således garantera tillgång på färsk fisk redan under förmodern tid. Skråsystemet för fiskhandel förefaller ha varit mycket funktionellt under den tid som det verkade. Sumpfiskare och senare fiskhandlare fyllde under lång tid en viktig funktion genom att förse den växande huvudstaden med fisk och kontrollera prisutvecklingen. Genom deras verksamhet byggdes ett välorganiserat transportsystem upp för en så känslig vara som färsk och levande fisk. Systemet ombesörjde en effektiv transport av levande fisk även från mycket avlägsna hamnar i Östersjön.

Väl utvecklade fiskemetoder

Nicolaus Humble beskriver i sin doktorsavhandling från 1745 det samtida fisket i Stockholms skärgård. Fisket efter strömming var intensivt över hela skärgården. De största fångsterna och följaktligen de största strömmingstillgång-



▲ **Tre fiskare tar upp strömmingsskötar i Bottenhavet.**

FOTOGRAF OCH ÄRTAL OKÄNDA. LÄNSMUSEET GÄVLEBORG (XLM.CL014886).

arna fanns strax utanför de yttre skären på så kallade lekgrund i utskärgården.

Strömmingsfisket bedrevs med strandnotar långt in i innerskärgården med en medelfångst per notställe om 50–60 tunnor per säsong, dvs. 7,5–9 ton. I utskärgårdarna fiskade man efter strömming med skötar, en sorts djupa nät, som bands samman i en länk som Humble kallade för slängvarpor. Humble framhåller att vid sidan av strömmingsfisket var långrevsfiske – agnat med strömming – efter torsk det viktigaste fisket i utskärgårdarna.

Zoologen Carl Sundevall gjorde i Hushållningssällskapets regi år 1851 och 1854 undersökningar av Stockholms skärgårds fiskfauna och fisken. Enligt Sundevall fanns 24 sötvattensarter, 2 vandringsarter och 14 havsfiskar. Han gör också en indelning i större och mindre fisken. De större fiskerna var strömming-, torsk-, skarpsill- och ålfiske.

Av de mindre fiskerna var spiggfiske lukrativt. Av spiggen kokades spiggolja eftersom den hade bättre kvalitet än sill- och tranolja och osade mindre. Grumset eller avfallet användes som ett starkt gödslingsmedel. Fjällfiske var ytterligare ett begrepp. Fångsten i det fisket bestod huvudsakligen av abborre, mört, gädda och braxen samt även lake, sik, ål, id, lindare (sutare), rudor, gärs och simpior. Sundevall framhöll att mört med flera arter var vardagsmat för den fattigaste klassen eftersom priset var lågt, då smaken ansågs som trist och fiskarterna beniga.

Sundevall noterar vidare att inte sällan går hela fångsten förlorad på grund av att säljar ätit upp strömmingen så att endast fiskhuvuden satt kvar i näten.

Frågan om olika delbestånd

Frågor om vilka bestånd som finns i skärgården, hur de vandrar och var och när de reproducerar sig sysselsatte tidigt fiskare och forskare just för att dessa faktorer är mer betydelsefulla än att skatta den exakta storleken för olika bestånd.

Sundevall (1855) spekulerar rörande strömmingens hemortstrohet, att ”strömmingen såsom andra djur söker sig



tillbaka till sina fortplantningsställen och födelsebygden. Detta tycktes bevisas därigenom, att vissa igenkännliga raser, årligen vid viss tid, leka på samma ställen”.

Han ger några exempel; I Baggensfjärden leker strömmingen i mitten av maj, utanför Stora Nassa i juli, etc. I de inre delarna av Stockholms skärgård fanns en storvuxen varietet allmänt benämnd som ”Lidingöströmming”. Den skiljde sig så markant att han misstänkte den för att vara en underart. Sundevall understryker emellertid att det är i utskärgården som strömmingens lek huvudsakligen försiggår.

Senare delar Hessle (1937) upp strömmingen i ”fjärdströmming” och ”havsströmming”, varav den förstnämnda leker i kustens vikar och den sistnämnda på grundområden utanför kusten. Han noterade att strömmingen vandrar ut från de inre delarna under hösten för att återvända på våren och menar att skillnader i antal kotor mellan strömmingar från olika lekplatser antyder att de återvänder till föräldrafiskens lekplatser.

Märkningsstudier under 1960- och 1970-talen längs östersjökusten visade på lokala bestånd med begränsade vandringar, och att det fanns andra bestånd med betydligt större, årsvisa vandringar. Alltmer detaljerade genetiska studier har visat på uppdelning mellan olika områden i Östersjön. Exempelvis skiljer sig strömmingen i Finska viken från den i Stockholms skärgård, och strömming vid Södra Kvarken skiljer sig från bestånden i Nyköping och Gotland.

Hur fin uppdelning som finns mellan olika bestånd inom ett begränsat område som Stockholms skärgård är däremot fortfarande oklart. Fortsatta studier av strömmingsbeståndens struktur och vandringmönster inom Stockholms skärgård och i övriga delar av ostkusten är därför väsentliga.

Fiskets omfattning under 1800-talet

Strömmingsfisket var både volyms- och värdemässigt helt dominerade. Vid mitten av 1800-talet skattades fångsten i Stockholms län till ca 10 000 tunnor (ca 1 500 ton). I 1880-talets början uppgick fångsten till det dubbla med en uppgiven fångst om 20 900 tunnor. Under denna senare period fångades sammanlagt ca 200 000 tunnor strömming längs hela den svenska ostkusten, dvs. lite drygt 30 000 ton. Detta kan ses som en övre gräns för strömmingsuttag under perioden. Motsvarande siffra från vår tid ligger på drygt det dubbla.

Torskfångsterna visar emellertid på en avsevärt högre variation än för strömming och kunde i perioder helt upphöra i Stockholms skärgård, vilket både Humble (1745) och Sundevall (1855) diskuterar. Att förekomsten av torsk ibland varit så hög att detta fisket varit viktigast i utskärgårdarna vid sidan av strömmingsfisket, visar att det östra torskbeståndet hade en relativt hög produktivitet även då Östersjön var betydligt näringsfattigare än idag. Det kan tilläggas att de rika fiskena på strömming, torsk och annan fisk samtidigt som sälen förekom i stor omfattning i Stockholms skärgård.

Fiskets omfattning under 1900-talet

Under första halvan av 1900-talet ökar fångsterna stadigt. Orsakerna var främst motoriseringen av fiskeflottan och en



Foto: DIGITALT MUSEUM/TEKNISKA MUSEET/TEKA0120955

▲ Vinterfiske i Stockholm. En not har dragits under isen och vittjas inför finklädad publik. Kanske pågår ett evenemang av något slag.

utveckling av försäljningsorganisationen som gjorde arbetet mer eftertraktat.

Under 1940-talet hade de dominerande fiskena flyttat inåt mellanskärgården. Exempelvis fångades 500 ton strömming per år vid Torö, Dalarö och Möja. I Värmdöområdet fanns 253 yrkesfiskare och 500 binäringsfiskare som tillsammans fångade 1296 ton strömming och 43 ton annan fisk. Den ökade efterfrågan på livsmedel under andra



Man lagar strömmingsskötar med flöten, Nordanstig, Gnarp, Hälsingland.

Foto: HÄLSINGLANDS MUSEUM (HMM10090)



▲ Fiskefartyget GG229 "Clipperton" vars omfattande fiske med flyttrål utanför Stockholms skärgård har varit i centrum för debatten under de senaste åren. FOTO: ANDREAS INGVARSSON.

världskriget ledde till de största strömmingsfångsterna som finns belagda, med närmare 7000 ton fångat i Stockholms län.

Under 1950-talet när trålfisket introducerades fick skötfisket och notfisket efter strömming allt mindre betydelse. Under 1960-talet fanns 18 registrerade trålare i Stockholm som huvudsakligen ägnade sig åt strömmingsfiske runt Öregrund i norr och Nynäshamn i söder. Fisket bedrevs främst i mellanskärgården och de flesta säsongsboställena i utskärgården var försvunna. Mellan 3000 och 5000 ton strömming fångades i Stockholms län under denna period.

Under efterkrigstiden minskar efterfrågan och det blir svårare att fiska eftersom skärgården privatiseras alltmer. I slutet av 1900-talet har många olika fiskbestånd stora problem och visar tecken på att försvinna. Det gäller torsk, strömming, ål och sötvattensrovfiskar som gädda och abborre.

Under 2000-talet återstår bara spillror av det forna kustfisket i Stockholms skärgård. Totalfångsterna ligger under 100 ton och är fallande, och strömming är inte längre den viktigaste arten. De få kvarvarande fiskarna har allt svårare att uppbära ens mycket modesta fångster av strömming.

Samtidigt har framförallt flyttrålsfiskets omfattning och landningar ökat längs med Södermanslandsdelen av Stockholms skärgård. Fångsterna har sedan 2015 pendlat mellan 4000 och 12 000 ton i området utanför skärgården. Här togs den 17 mars 2015 den förmodligen största strömmingsfångsten någonsin i närheten av Stockholms skärgård: 645 ton i ett enda hal.

Högst oroande slutsatser

Den kraftiga nedgången av strömmingsfångsterna i skärgården under senare tid har satts i samband med det intensiva industrifisket i Östersjön. Kunskapen om strömmingens vandringsbeteende och populationsstruktur, både inom Stockholms skärgård och längs övriga delar av ostkusten, är fortfarande mycket bristfällig. Däremot vet vi att avgränsade lekbestånd är mycket känsliga för överfiske. Och att fiskeförvaltningen alltjämt hanterar all strömming i Östersjön som ett enda lekbestånd. Eftersom det inte stämmer riskerar nu många enskilda strömmingsbestånd som leker i Stockholms skärgård att försvinna.

Våra undersökningar visar att strömmingsfisket ända från medeltiden har varit en betydande ekonomisk drivkraft både i innerskärgården och utskärgården, och har fyllt en viktig funktion för försörjningen i huvudstaden och i de omgivande landskapen.

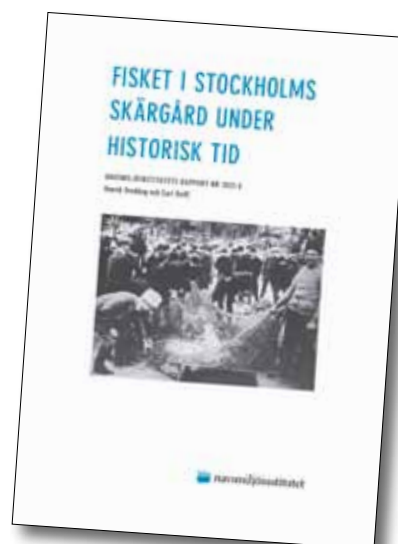
Det insamlade materialet av såväl beskrivande som kvantitativ art visar entydigt att fisket i Stockholms skärgård har pågått kontinuerligt under lång tid. De landningsnivåer från 1800-talet vi fått fram är jämförbara med de som uppmättes under första hälften av 1900-talet, medan de största fångsterna togs under andra världskriget.

Det finns inga indikationer i det historiska materialet som pekar på varaktig brist i tillgången på strömming, även om fångstnivåerna har varierat betydligt. Däremot har torsktillgången varierat avsevärt och tycks i huvudsak ha varit beroende av rekrytering från avlägset belägna lekplatser.

Dagens situation där de fåtaliga fiskarna i skärgården har svårigheter med att överhuvudtaget hitta strömming måste därför anses som unik.

LÄS MER:

Svedäng, H. & Rolff, C. 2021. Fisket i Stockholms skärgård under historisk tid. Havsmiljöinstitutets Rapport nr 2021:3 Havsmiljöinstitutet.



Vattnets färg påverkar satellitdata

❖ Jakob Walve & Susanne Kratzer, Stockholms universitet
Cinthia Tiberi Ljungqvist, Länsstyrelsen i Stockholms län

Östersjöns bräckta vatten är förhållandevis gulbrunt jämfört med andra hav. Den här färgen skapar problem när man använder satellitbilder för att beräkna vattnets siktdjup och innehåll av klorofyll. De beräkningsmodeller som används stämmer inte lika bra för brunaktiga vatten som i ett mer opåverkat havsvatten. Förbundet har därför, på uppdrag av länsstyrelserna, genomfört mätningar i fält för att samla underlag för att förbättra dessa modeller.

Nya satelliter, som till exempel den europeiska Sentinel-3, ger allt mer detaljrika och frekventa bilder. Dessa satellitbilder kan användas för att beräkna exempelvis klorofyllhalt och grumlighet i havet och därmed komplettera fältmätningar för statusklassning. Satellitbilder ger information om stora områden, med hög detaljupplösning och vid betydligt fler tillfällen än de flesta övervakningsprogram, trots problemen med att moln ofta täcker bilderna.

Flera utmaningar

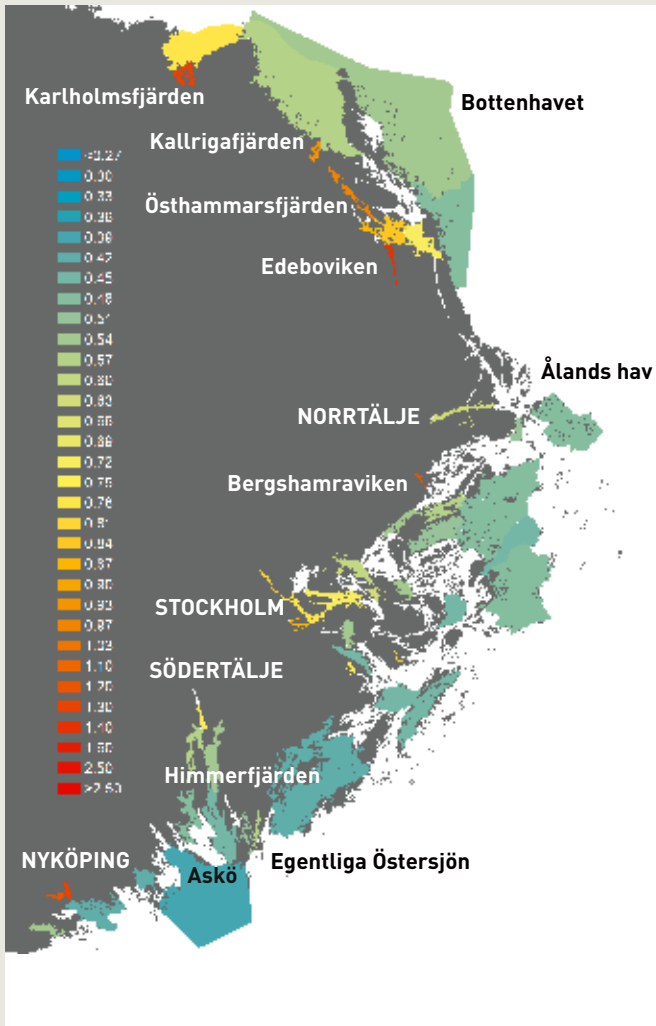
Att omvandla satellitbilder till data är dock en utmaning på flera sätt. För det första krävs att satelliten är utrustad med sensorer som kan läsa av rätt våglängder. Man måste därefter korrigera dessa data för atmosfärens störningar. Tunna moln och dis kan orsaka bekymmer. Ett tätt molntäcke förhindrar förstås mätning helt och hållet. Störningar från land och botten i grunda områden kan begränsa metoden till större, öppna vattenytor. Och brunfärgat vatten gör att de vanliga beräkningsmodeller som används inte stämmer särskilt bra.

Forskning pågår för att utveckla satellitmätningarna och utvecklingen har tagit fart under de senaste åren. Vid Stockholms universitet finns sedan två decennier en forskningsgrupp inom marin fjärranalys och bio-optik. I stora internationella samarbeten arbetar de med att få fram rättvisande koncentrationer av bland annat klorofyll och grumlighet vid olika förhållanden, även i vatten som är brunfärgat av lösta humusämnen. Det behövs dock mätdata från vattenprover för att kontrollera de modeller som räknar om satellitmätningarna till koncentrationer av dessa ämnen.



Satelliter som regelbundet cirklar runt jorden kan användas för att studera hav och kustområden. Mätningar av vattnets färg kan länkas till bio-optik, dvs. hur ljuset påverkas av levande organismer och annat löst och suspenderat material i vattnet. Den informationen kan sedan användas exempelvis i arbetet med statusbedömningar av vattenkvaliteten.

Foto: European Space Agency



Så mäter man CDOM

Vattenfärg som beror av lösta humusämnen (CDOM= coloured dissolved organic matter, färgat löst organiskt material) mäts som ljusabsorbansen vid en viss ljusvåglängd, i detta fall 440 nanometer (nm), på ett filtrerat vattenprov (membranfilter med 0,2 µm porstorlek). Vid våra mätningar har en 10 cm kyvett använts, vilket är den behållare som ljusstrålen passerar genom vid mätningen. Vattenfärgsmätningar vid 410, 420 eller 436 nm är också vanligt. Vår mätning skannar hela spektrumet av våglängder och genererar därför absorbans även vid dessa våglängder. CDOM g440 uttrycks sedan som absorptionen per meter.

Så mäter man grumlighet

Turbiditet mäts enligt ISO 7027 med en bärbar turbiditetsmätare (Hach Lange 2100Qis). Instrumentet har en lysdiod som avger ett nära infrarött ljus (860 nm) och mäter ljusets spridning som orsakas av provvattnets suspenderade material. Enheten av turbiditetsmätningar inom NIR är FNU (enhet NTU används för turbiditetsmätningar med vit ljus). Eftersom mätningen görs i infrarött ljus påverkas den inte av höga halter av humusämnen och deras ljusabsorption.

◀ Kartan visar resultatet av mätningarna av gul-brunfärgade lösta humusämnen, CDOM.

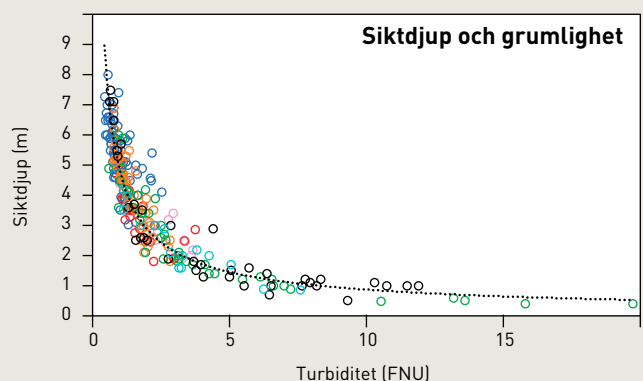
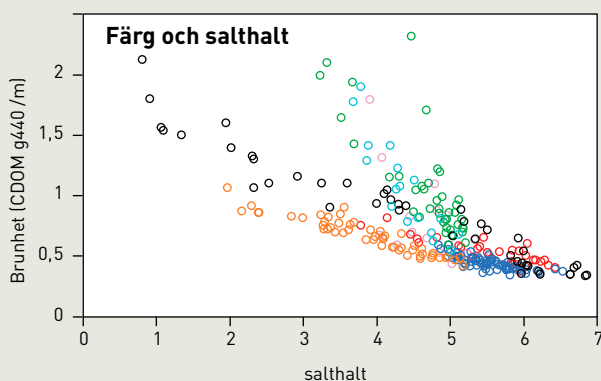
Som väntat syns en tydlig gradient med brunt vatten från Bottenhavet i norr och allt mindre färg ju längre söderut man kommer. Alla vikar är också påverkade av färgat sötvatten från de vattendrag som mynnar där. Det är tydligast i Karlholmsfjärden (där Tämnaån mynnar), i Kallrigafjärden (Forsmarksån och Olandsån), i Edeboviken (Skeboån) och Östhammarsfjärden och i Bergshamraviken där Bergshamraån mynnar. Även fjärdarna närmast Nyköping, som påverkas av Nyköpingsån, Kilaån och Svartaån, är tydligt färgade.

Medelvärde av CDOM (absorption vid våglängden 440 nm, per meter) juli-augusti 2019–2021 i olika vattenförekomster.

RESULTAT FRÅN MÄTKAMPANJEN

Undersökta gradienter

- Nord-syd-gradienten
- Östhammarsfjärden
- Stockholms skärgård
- Nyköpings fjärdar
- Karlholmsfjärden
- Bergshamraviken
- Himmerfjärden



▲ Generellt gäller att med ökad salthalt så minskar brunheten. Sambandet ser dock olika ut i olika undersökta gradienter, vilket beror på att de tillrinnande vattendragen har olika grad av brunfärgning.

En tydlig brunfärgning i ett visst kustvatten kan dels bero på att det är stor inblandning av sötvatten – det vill säga låg salthalt – dels att det är särskilt brunfärgat sötvatten i de vattendrag som mynnar i viken.

▲ Siktdjupet bestäms i stor utsträckning av mängden partiklar i vattnet, vilket detta samband med grumlighet visar (juli-aug 2019–2021). Brunheten påverkar också siktdjupet, men förklarar bara en mindre del av variationen mellan olika provpunkter och tillfällen.

De allra grumligaste vatten återfinns i Östhammarsfjärden (gröna cirklar) och i fjärdarna vid Nyköping (svarta cirklar).



FOTO: ALEXSEI KAZACHOK/SHUTTERSTOCK

Älvar och vattendrag tillför kontinuerligt gulbrunfärgade humusämnen från omgivande skogs- och myrmarker till Östersjön. Även löst järn, som till stor del binds till organiska ämnen, bidrar till den brungula färgen. Särskilt märkbar är färgen i Bottniska vikens kustområden, där många stora skogsälvar mynnar.

Färgen bleks med tiden på grund av solens UV-strålning och bakterier som bryter sönder kemiska bindningar i humusämnena. Längre söderut, i Egentliga Östersjön, upplevs inte vattnet som särskilt brunaktigt, trots att mätningar visar på tydligt mer färg än på västkusten.

Treårig mätkampanj

Förbundets miljöanalysfunktion har därför under de senaste tre åren genomfört en mätkampanj för att ta fram underlag för att förbättra satellitmätningarnas beräkningsmodeller. På uppdrag av Länsstyrelserna i Stockholm, Uppsala och Södermanlands län och i samarbete med forskningsgruppen inom marin fjärranalys har förbundet under åren 2019–2021 tagit vattenprover längs hela Svealands kust för analys av olika faktorer som påverkar vattnets färg. Vattenproverna togs i samband med förbundets ordinarie karteringar, på ett urval av mätstationerna.

Förutom klorofyll-a och siktdjup som redan ingår i mätningarna, togs prover för analys av lösta humus- eller gulämnen, CDOM (coloured dissolved organic matter) samt för grumlighet (turbiditet) som är ett mått på mängden partiklar i vattnet. Direkta vattenanalyser av CDOM har hittills varit mycket fåtaliga i Svealands kustvatten. Enda undantaget är området runt Stockholms universitets fältstation Askölaboratoriet där forskningen hittills har fokuserat.

Stora skillnader i färg

Mätpunkterna valdes dels för att täcka in den förväntade nord-sydliga gradienten av brunfärgat vatten längs kusten, eftersom vatten från Bottenhavet strömmar ner söderut längs kusten, dels för att se effekten av de större vattendrag som mynnar på olika ställen längs kusten.

Det allra brunaste vattnet hittades i norra delen av Svealandskusten, framför allt i vikar som påverkas av brunfärgade vattendrag. Särskilt kraftigt färgade är åarna i norr och vid Nyköping i söder.

När vi undersöker brunheten i olika gradienter från inre vikar och ut mot yttre kusten ser vi tydliga samband med salthalten. Sambanden ser dock olika ut för olika gradienter vilket visar att vattendragen är olika bruna. Tämnaån och Skeboån måste vara flera gånger brunare än vattnet som kommer med åarna vid Nyköping, som i sin tur är brunare än Mälarens vatten. Mälaren är uppskattningsvis fyra gånger brunare än vattnet i Egentliga Östersjön, iallafall sommardag, som mätningarna gäller.

En viss färgning av vattnet kan även orsakas av nedbrytning av plankton. Denna effekt skulle kunna vara särskilt

betydande i Östhammarsfjärden, där mängden alger är mycket hög i vattnet på sommaren. Hur mycket som beror av tillrinnande vatten och hur mycket som beror av intern nedbrytning är dock inte helt lätt att reda ut.

Stora skillnader i grumlighet

Siktdjupet i ett vatten påverkas både av vattnets färg och av grumlighet från olika typer av partiklar. Partiklarna kan vara både i form av levande plankton och från uppslammade mineralpartiklar från vattendrag, erosion eller grunda bottenar.

Även om lösta färgade humusämnen påverkar vattnets siktdjup genom att göra vattnet brunaktigt, är grumlighet av partiklar det som förklarar det mesta av variationer i siktdjupet mellan olika områden och tillfällen. Sambandet mellan grumlighet och siktdjup är dock kraftigt olinjärt. Då vattnet är klart med låg grumlighet och stort siktdjup får små förändringar i grumlighet stor effekt på siktdjupet. Vid stor grumlighet och små siktdjup behövs stor minskning av grumligheten för att tydligt öka siktdjupet.

Uppdraget slutfört

Mätkampanjen är nu slutförd, data analyserad och uppdraget slutrapporterat. Svealands kustvattenvårdsförbund har bidragit med en viktig pusselbit till forskningen om fjärranalys av vattenkvalitet.

Nu återstår för forskarna att reda ut hur beräkningsmodellerna kan justeras för att vi ska få korrekta värden för klorofyll och för grumlighet och siktdjup även i den lätt brunfärgade Östersjön.

LÄS MER:

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

Kari, E., Kratzer, S., Beltrán-Abaunza, J., Harvey, E.T. and Vai, D., 2016, Retrieval of suspended particulate matter from turbidity– model development, validation, and application to MERIS data over the Baltic Sea; *International Journal of Remote Sensing*, 38(7), 1983-2003.

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

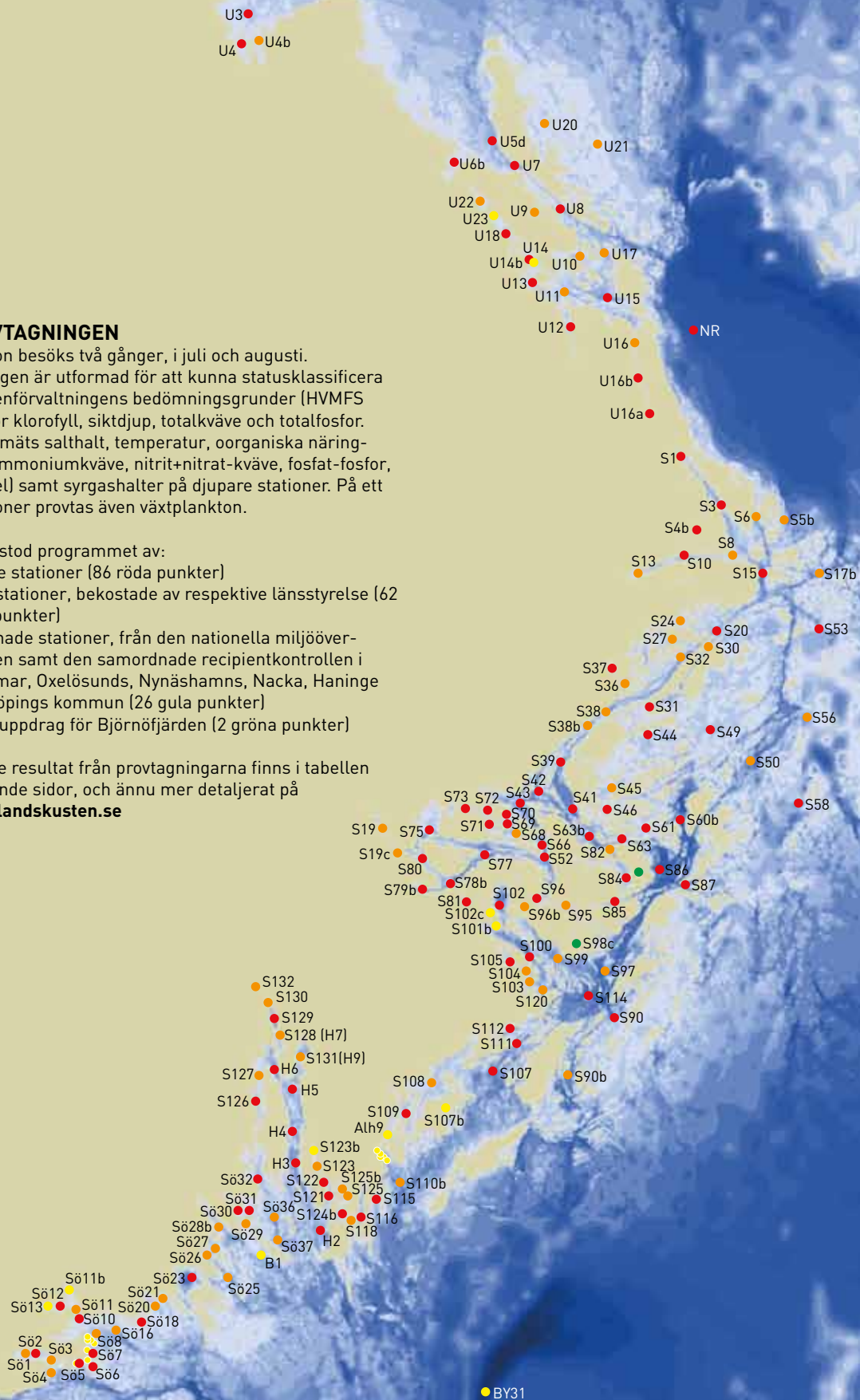
OM PROVTAGNINGEN

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 2021 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 Östhammar, Oxelösunds, Nynäshamns, Nacka, Haninge och Nyköpings kommun (26 gula punkter)
- Särskilt uppdrag för Björnöfjärden (2 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
Gästrike vatten AB
Nynäs Refining AB
Rederiaktiebolaget Eckerö
Roslagsvatten AB
Suez Recycling AB
SSAB EMEA AB
Stockholm Vatten och Avfall
SVAFO
Svensk Kärnbränslehantering AB
SYVAB
Söderenergi AB

VATTENVÅRDSFÖRBUND:

Mälarens Vattenvårdsförbund
Nyköpingsåarnas vattenvårdsförbund
Tyresåns vattenvårdsförbund

ÖVRIGA:

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

KONTAKTA FÖRBUNDET:

Svealands kustvattenvårdsförbund
Box 381 45
100 64 Stockholm
www.skvuf.se
Ingela Bäckström, förbundssekreterare
08-580 021 01 / ingela.backstrom@skvuf.se



SVEALANDSKUSTEN 2022 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. Kraftiga vårregn och höga sommartemperaturer gjorde avtryck i årets mätningar och bidrog till en ovanligt kraftig skiktning av vattenmassan och låga syrehalter på många håll.

BÅDE ÖSTERGÖTLAND OCH GOTLAND har inspirerats av förbundets provtagningsprogram och gör nu liknande undersökningar. I årets rapport får vi veta mer om Östergötlands arbete med att samla underlag för att förbättra miljötilståndet längs denna vackra kuststräcka. Dessutom berättar en ny medlem i förbundet – Gästrike Vatten – om sin verksamhet, med fokus på Östhammarsfjärden.

FÖRBUNDET HAR OCKSÅ GJORT EN INSATS för att kunna använda satellitbilder vid utvärdering av vattenkvaliteten. Brunfärgade humusämnen gör Östersjöns vatten svårt att läsa av, men förbundets utökade provtagning har nu gett forskningen ett bra underlag.

I EN LÄSVÄRD ARTIKEL berättas fiskets långa historia i Svealand. Där dras också viktiga paralleller till de aktuella diskussionerna om den kraftiga nedgången av strömmingsfångsterna i skärgården och det intensiva industrifisket i områdena precis utanför.

