

Miljötilståndet längs kusten
Långa tidsserier ger tydlig bild
Oväntat stora ålgräsängar
Strömmingsyngel saknas
Älvkarleby i fokus

Svealandskusten



INNEHÅLL



14



25



20

Förord: Med blick både bakåt och framåt	1
Tillståndet i kustvattnet – resultat från förbundets mätprogram	2
Långa tidsserier – ryggraden i vår kunskap om Östersjön	10
Medlemspresentation: Älvkarleby kommun – där Dalälven möter havet	14
Älvkarlebys kustvatten – påverkas från flera håll	16
Notiser	18
Bojar mot ankringsskador – naturvårdsinsats för havets ängar	20
Oväntat stora ålgräsängar i Stockholms skärgård	22
Vad har hänt med strömningen i Stockholms skärgård?	25
Pilot Stockholms skärgård – ekosystembaserad havsförvaltning	28
Resultat från karteringar, tabell	30
Provtagningsprogram och karta.....	32



Svealandskusten 2023 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 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: Mattias Boström.
Rullsand, Älvkarleby

Tryck: Lenanders grafiska, april 2023.
Tryckt i 3000 exemplar på FSC-märkt papper.

ISSN 2000-9240

ISBN 978-91-987871-1-5



Med blick både bakåt och framåt

Förbundet har en viktig roll som plattform för samverkan och kunskapsutbyte mellan medlemmar, kopplat till den senaste forskningen. Svealandskustdagen hölls traditionsenligt i maj 2022 och vi fick höra om resultat från förbundets och andras undersökningar i skärgården. På den kommande Svealandskustdagen i maj 2023 kommer innehållet i den här rapporten presenteras mer ingående, med chans att ställa frågor till författarna.

Kontaktombudsmöten samlar också medlemmarna. I maj 2022 fick vi höra om arbetet i några av medlemskommunerna och hur förbundet kan bistå. I november blev det intressanta presentationer och diskussioner om grunda vikar, åtgärdsprogrammen för Strömmen och Lilla Värtan och nationalparksbildandet vid Nämndö.

Ett nytt handlingsprogram för de närmaste åren har tagits fram. En grundbult i verksamheten fortsätter vara mätningar av hög kvalitet för att följa förändringar, förstå orsaker och följa upp effekter av åtgärder. En annan viktig del är att utnyttja resultaten för att ta fram bra åtgärdsunderlag för medlemmarna.

Den historiska tillbakablicken är viktig för att få perspektiv. I årets rapport finns både positiva och negativa trender, de äldsta data vi kan jämföra med är nästan hundra år gamla. Och allt var inte bättre förr, i Stockholms innerskärgård har det skett stora förbättringar. De utbyggnader som genomförs nu i reningsverken ger förhoppningar om fortsatta miljöförbättringar.

Jag riktar ett tack till Jakob Walve, miljöanalysfunktionen på Stockholms universitet och hans medarbetare, som ansvarar för förbundets provtagningar på över 180 mätpunkter längs kusten i Svealand. Tack också till beredningsgruppen för ett fint arbete under året och till förbundssekreterare Ingela Bäckström.

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

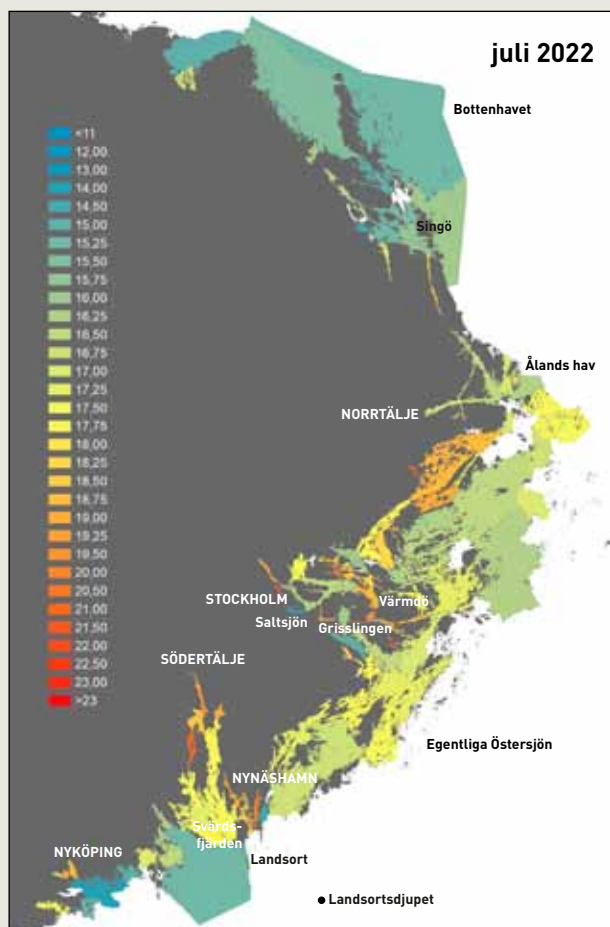
Tillståndet i kustvattnet

– resultat från förbundets mätprogram

❖ Jakob Walve, Miljöanalyfunktioner vid Stockholms universitet

Under sommaren 2022 kom högsommarvärme och algblomning till havs redan till midsommar, vilket påverkade ytterskärgården i juli med cyanobakterier och grumligt vatten. I delar av mellanskärgården var vattnet istället rekordklart och syns en tydlig trend med ökande siktdjup. I andra delar av skärgården är trenden tyvärr den motsatta, med grumligare och näringsrikare vatten.

TEMPERATUR LÄNGS KUSTEN



▲ Ytvattentemperaturen i juli 2022 var inte särskilt hög, med undantag för några grundare vikar. Kyligast var det längs Södermanlandskusten och längst in vid Stockholm med knappt 14 grader. På båda platserna är låga temperaturer ganska vanligt på grund av uppvällning av kallt djupvatten.

Sommaren 2022 började med högsommarvärme redan till midsommar. I juli blev det tillfällig hetta i mitten av månaden men det blev även perioder av svalare och ostadigare väder. Augusti blev dock som helhet en riktigt varm månad. Även om det under sommaren förekom dagar med rejäla regnkuror så blev sommaren överlag torr.

Svalt vatten i juli, varmt i augusti

Ser man till vattentemperaturen i skärgården så gav inte värmen kring midsommar särskilt höga ytvattentemperaturer till mitten av juli då första provtagningen genomförs. Temperaturen i juli var i stora delar kring 15–17 grader, utom i en del mindre vikar med upp till 21 grader. I augusti däremot var det istället riktigt varmt med 18–22 grader i ytvattnet i större delen av skärgården och upp till 24 grader som varmast.

På sommaren bildas i de allra flesta fjärdar ett temperatursprångskikt på 5–10 meters djup, där temperaturen minskar snabbt med djupet. Vattenmassan blir därmed uppdelad i ett lättare ytvatten (låg densitet) som flyter på ett tyngre djupvatten (hög densitet). I djupvattnet bestäms temperaturen dels av väderförhållandena tidigare på året, innan vattenmassan skiktades, dels av djupvattenströmmar som för in vatten från andra områden och dels av graden av omblandning med det varmare ytvattnet. Under temperatursprångskiktet var det i delar av skärgården i juli 2022 ovanligt kallt. Skillnaden är stor mot juli 2021, då det på många platser var ovanligt höga temperaturer på dessa djup (se Svealandskusten 2022).

Yt- och djupströmmar med olika salthalt

Generellt strömmar ytvattnet söderut längs Svealandskusten. Sötvattenuutflödena driver dessutom ytvattenströmmar österut genom skärgården. Samtidigt för djupströmmar in saltare vatten i skärgården. Dessa djupströmmar har stor betydelse för omsättning av skärgårdens vatten.

Vissa inre vikar avgränsas av trösklar på bara några meters djup. I dessa vikar isoleras djupvattnet fullständigt under sommaren. Eftersom skiktningen är på större djup än tröskeln, så påverkas endast ytvattnet av vattenutbyte under sommaren. I flera av dessa vikar blir det regelmässigt syrebrist i det stillastående bottenvattnet (se rapport 2021).



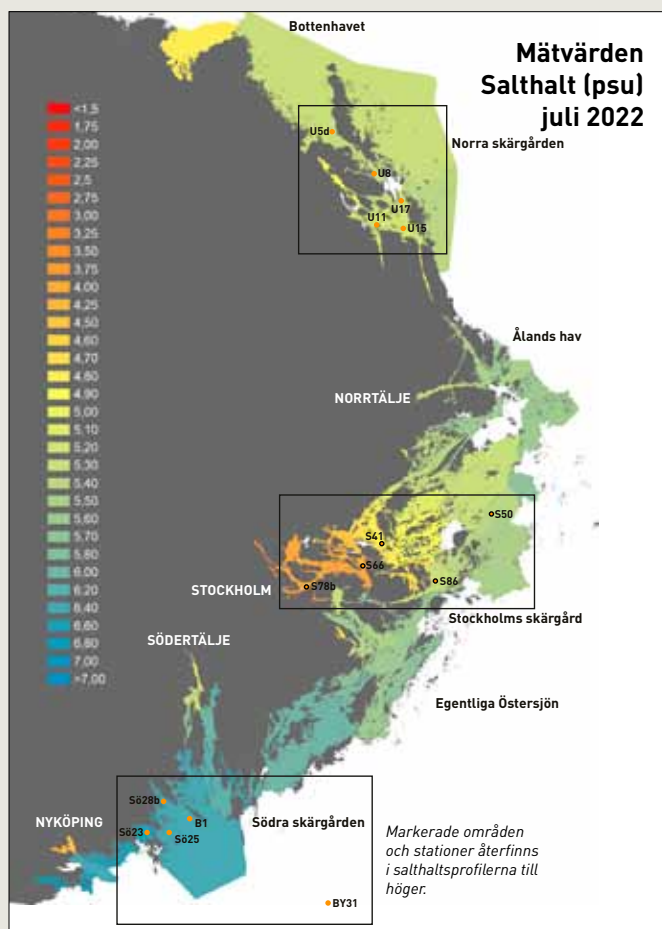
Foto: INGELA EKESSTRÖM

Vid förbundets provtagningar görs alltid högupplösta djupprofiler av temperatur, salt och syre med en så kallad CTD-sond, från ytan ner till botten. Mätningarna visar på skiktningar i vattnet och hur långt in olika djupvattenströmmar når, vilket avgörs av trösklar med grundare vattendjup.



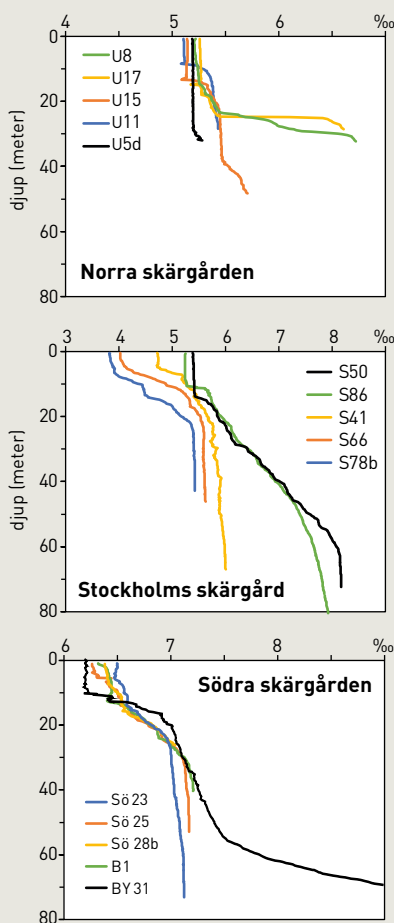
Foto: JAKOB WÄLVE

SALTHALTEN I YTVATTNET LÄNGS KUSTEN



▲ Salthalten i ytvattnet längs Svealandskusten styrs storskaligt av Bottenhavet som på sommaren har en salthalt i ytvattnet på cirka 5 promille och av Norra Egentliga Östersjön med en salthalt på cirka 6,5. Det är också tydligt hur utflödet från Mälaren sötar ut den centrala delen av skärgården. Mönstret i juli 2022 var rätt typiskt för hur salthalten varierar längs kusten.

DJUPVATTNETS VÄG IN I SKÄRGÅRDEN



◀ I norra skärgården strömmar ett salt bottenvattnet i den djupa rännan norr om Singö mot Alnön (U8) vilket även syns i Ellaströmmen (U17). Detta vatten når dock inte Singöfjärden (U15) i söder. Inte heller norrut till Öregrundsgrepen (U5d), där salthalten styrs helt av Bottenhavet.

I Stockholms skärgård rör sig djupvattnet i rännor nära Möja (S50) och fyller periodvis på med nytt djupvattnet i Kanholmsfjärden (S86). Grunda sund gör att det saltaste, och syrefattigaste, djupvattnet aldrig kommer in till den djupa Saxarfjärden (S41) där salthalten i djupvattnet motsvarar den på cirka 20 meters djup i Kanholmsfjärden. I Solöfjärden (S66) och Lilla Värtan (S78b) är salthalten i djupvattnet ungefär lika hög som ytvattnet i ytterskärgården.

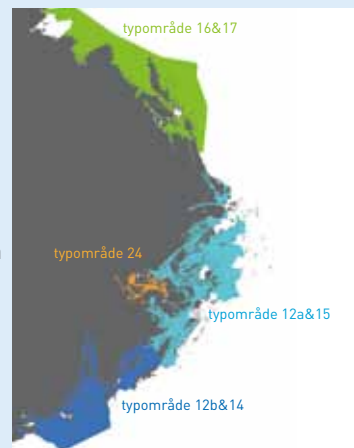
I söder ligger den djupa fjärden Tvären (Sö23), som har ganska låg salthalt i djupvattnet. Här begränsas inflödet av trösklar på drygt 20 meters djup. De mer exponerade fjärdarna norrut är inte mycket djupare än de trösklar på 30–40 meter som begränsar inflöden från Landsortsdjupets (BY31) öppna hav. Uppvällning av sådant djupvattnet vid kusten gör att salthalten i ytvattnet ofta kan vara högre (och temperaturen lägre) än ute i öppet hav, vilket var fallet i juli 2022.

TILLSTÅNDSBESKRIVNINGAR



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 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. Juli- och augustivärden vägs samman och resultaten visas som årsvisa medelvärden. Detaljerade data redovisas i tabeller i slutet av rapporten. Tidsserier från alla fjärdar finns också att se i diagram på www.svealandskusten.se.



EKOLOGISK STATUS 2013–2018

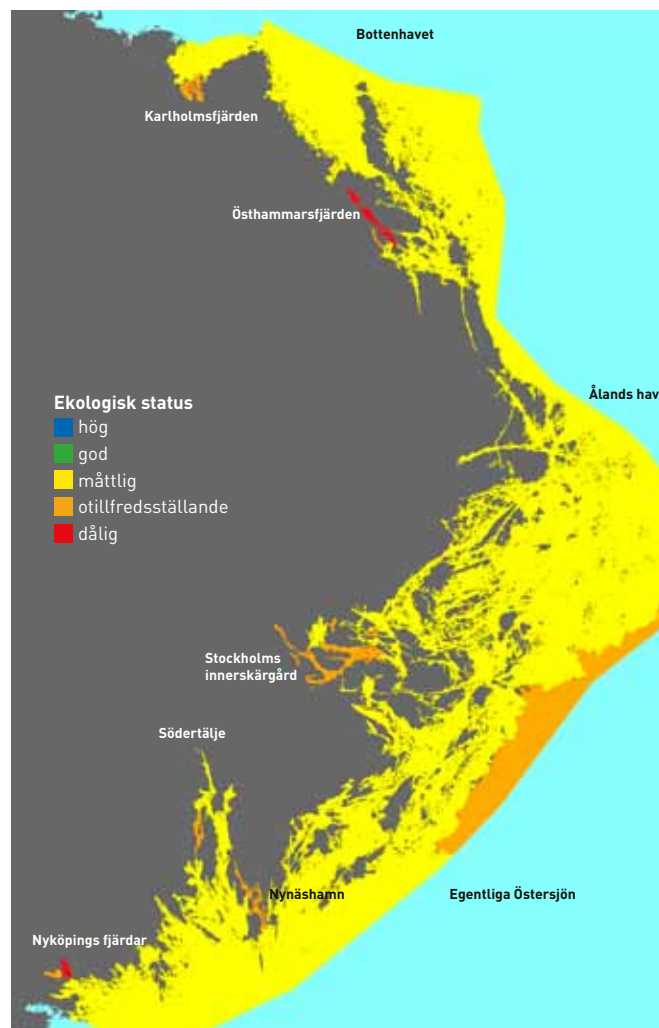
DEN SENASTE OFFICIELLA KLASSNINGEN av kustvattens övergripande ekologiska status genomfördes under 2019, och omfattar perioden 2013–2018.

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 Länsstyrelsens beredningssekreteriat på uppdrag av vattenmyndigheterna.

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.

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



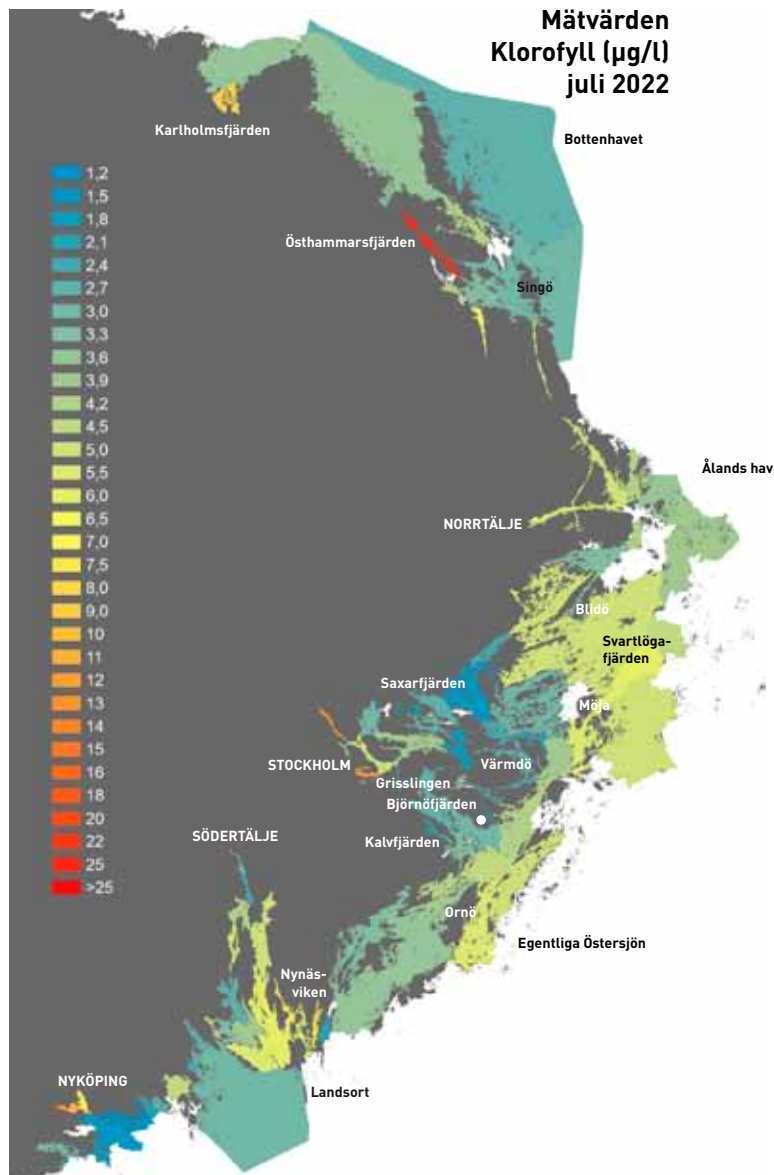
KLOROFYLL & BIOVOLYM

KLOROFYLL ANVÄNDS SOM ETT MÅTT på mängden mikroskopiska alger och cyanobakterier i vattnet. Mätningarna i juli 2022 visade på höga klorofyllhalter i Stockholms norra skärgård, från Blidö (S49) ner till Mjöja (S50) och Ornö (S90b). Algblomningen i öppna Östersjön började bildas ovanligt tidigt i det varma, soliga vädret kring midsommar. Vid provtagningen i mitten av juli tyder satellitbilder på att indrivande blomning påverkade dessa delar av kusten. Lokal tillväxt av vissa arter av cyanobakterier kan dock också ha bidragit till mängden alger.

I den mellersta delen av skärgården var det istället låga klorofyllhalter, både i juli och augusti. Allt fler fjärdar har här så pass låga klorofyllnivåer att de för klorofyll klassas till god eller hög status utifrån de senaste sex årens mätningar. Det innefattar nu ett stråk i Stockholms mellanskärgård från Solöfjärden (S66) via Saxarfjärden och ut till Sandöfjärden (S63b). Det innefattar även delar av Värmdös inre vatten, t ex fjärden Grisslingen (S96). Även i stora delar av innerskärgården har statusen förbättrats från otillfredsställande till måttlig när man jämför sexårsperioder.

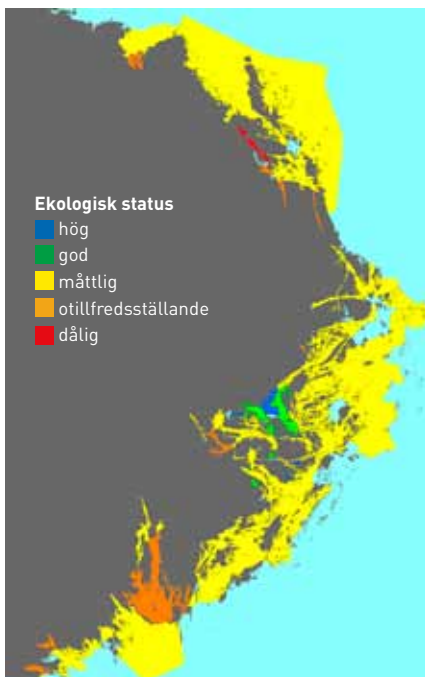
Klarlagda ökningar av klorofyllhalten är det i delar av den norra yterskärgården, t ex i Svartlögefjärden (S49), där det varit mycket cyanobakterier de senaste åren. Statusen ligger dock fortfarande kvar på måttlig.

Isolerade djupa vikar med liten tillrinning, som Säbyviken (S73) och Björnöfjärden (S98c) klarar gränserna med marginal och får hög status sett till klorofyll. Kalvfjärden (S105), där Tyresån mynnar, klarar god status för den senaste sexårsperioden. Nynäsviken, som tidigare hade god klorofyllstatus har dock försämrats och ligger nu på otillfredsställande status.

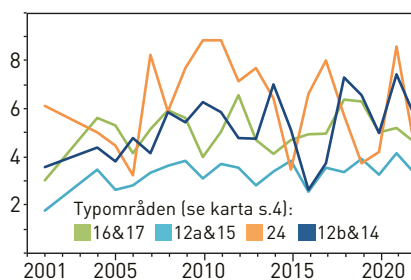


STATUSBEDÖMNING OCH TRENDER

Ekologisk status Klorofyll 2017–2022



Klorofyll 2001–2022 (µg/l)



▲ Statusen för klorofyll har tydligt förbättrats i främst Stockholms inner- och mellanskärgård under den senaste sexårsperioden.

Växtplanktons biovolym mäts med mikroskopanalyser på ett 30-tal stationer. Det är ett bättre mått än klorofyll, men mer arbetskrävande. Resultat finns med i tabellen i slutet av rapporten.

Medelvärden klorofyll 2017–2022 (µg/l)

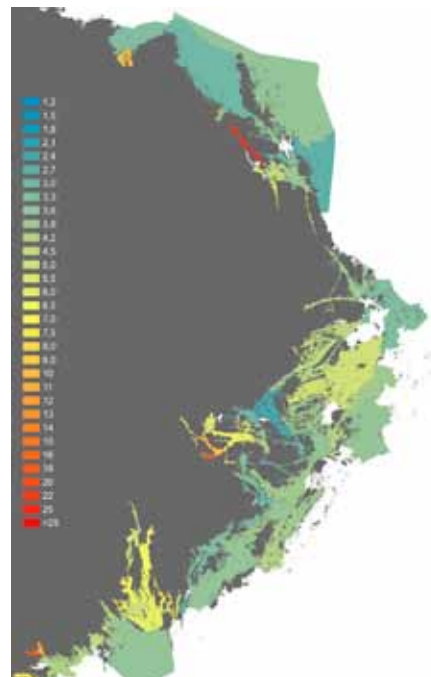


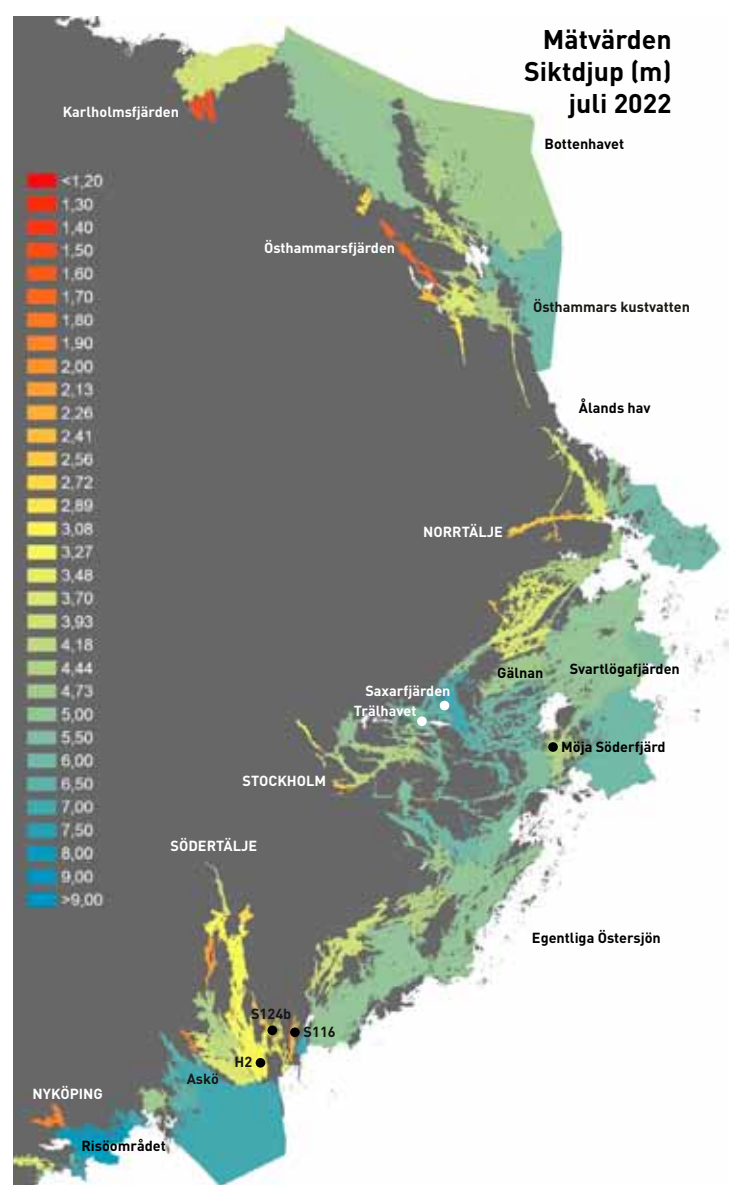


Foto: Maria Lewné/Grön, m6

DET STÖRSTA SIKTDJUPET återfinns normalt i ytterskärgården även om det minskar påtagligt när algbloomningar ökar grumligheten. Det allra största siktdjupet 2022 i förbundets mätningar, 8,1 meter, uppmättes i augusti i Östhammars kustvatten (NR) i Ålands hav. I juli var siktdjupet 8 meter i Risöområdet (Sö18) vid Oxelösund. Det var då uppvällning av kallt och klart djupvatten, vilket inte är ovanligt på den här kuststräckan. Det gör att siktdjupet här kan variera kraftigt mellan år, och även mellan juli och augusti samma år. Siktdjupet i augusti i Risöområdet var bara 4,4 meter. I de delar av ytterskärgården som var påverkade av cyanobakterieblomning var siktdjupen cirka 5 meter.

Den centrala delen av mellanskärgården hade ett riktigt klart vatten både i juli och augusti. Det gäller särskilt Trälhavet (S43) och Västra och Östra Saxarfjärden (S42 och S41). Här var siktdjupet rekordstort i augusti 2022 (6,2, 6,5 resp. 7,3 m). Även som genomsnitt för båda sommarmånaderna var det rekordstort. En successiv förbättring av siktdjupet har skett sen 2008 då det var som sämst i förbundets tidsserie. Äldre data, från 1950-talet och framåt, visar att siktdjupet är bra även i ett längre tidsperspektiv (se artikel om långa tidsserier). Allt mindre näring verkar nå fjärdarna i den här delen av skärgården sommartid (se rapport 2021). När den yttre tillförseln till stora, djupa fjärdar som Saxarfjärden är begränsad finns bra förutsättningar för klart vatten. 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 cyanobakterier från öppet hav.

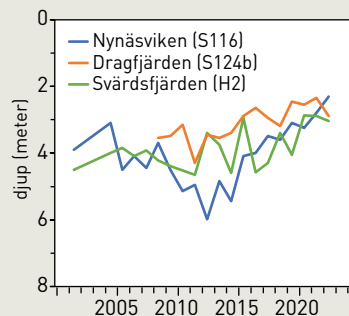
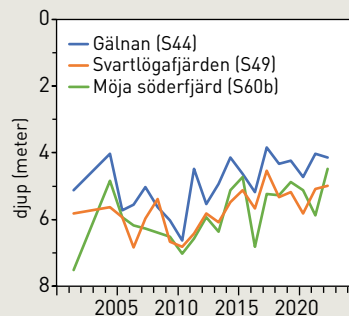
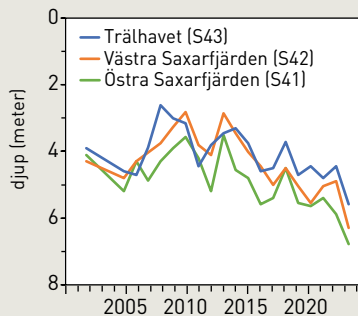
Längre ut i skärgården har siktdjupen dock successivt försämrats, vilket kan kopplas till mer blomningar av cyanobakterier. I Svartlögefjärden (S49) och Södra Möjafjärden (S60b) har siktdjupen minskat från cirka 6 till omkring 5 meter. Ett område där siktdjupet också har försämrats är kring södra delen av Södertörn.



STORA FÖRÄNDRINGAR I SIKTDJUP PÅ OLIKA PLATSER I SKÄRGÅRDEN



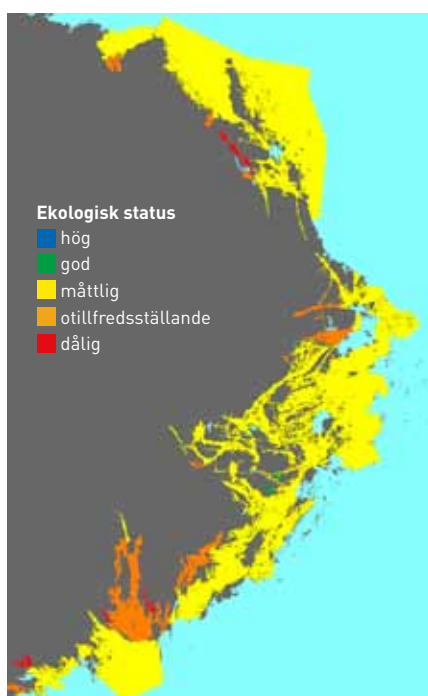
Vattnets siktdjup är ett mått på hur klart vattnet är. Det mäts genom att en vit plastskiva sänks ner till det djup där den inte kan utskiljas längre. Sedan höjs den sakta tills den upptäcks igen. Medelvärdet av dessa djup blir siktdjupet. Vid provtagningen används en vattenkikare för att få bort störande reflexer från vattenytan. Siktskivan togs fram av den italienske astronomen Angelo Secchi på 1800-talet. Siktskivan kallas därför ibland för Secchi-skiva.



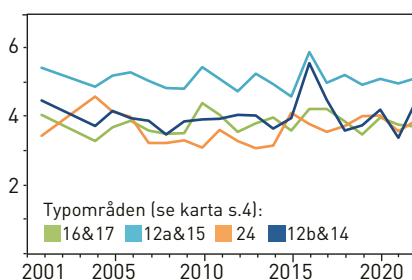
◀ I Trälhavet (S43) och Saxarfjärden (S42 och S41) har siktdjupet förbättrats, och var rekordstort 2022. I yttre skärgården, som Svartlögefjärden (S49) och Södra Möja fjärden (S60b) har dock siktdjupet minskat, vilket sammanfaller med högre fosforhalter och observationer av mer cyanobakterieblomningar. År 2022 var siktdjupet till och med större i Trälhavet än i ytter-skärgården. Den mest drastiska försämringen har skett i Stockholms södra skärgård, där tydligt ökande fosfor-, kväve- och klorofyllhalter har lett till minskat siktdjup i bland annat Svärdsfjärden (H2), Dragfjärden (S124b) och Nynäsviken (S116).

STATUSBEDÖMNING OCH TRENDER

Ekologisk status Siktdjup 2017–2022



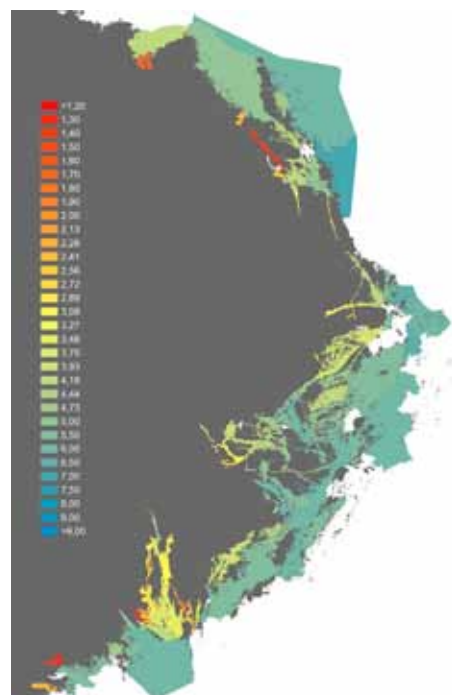
Siktdjup 2001–2022 (m)



▲ Siktdjupet i Stockholms inner-skärgård (24) har förbättrats när man jämför den senaste sexårsperioden med tidigare perioden mellan 2007–2014.

I Svealandskustens södra delar (12b, 14) var det stort siktdjup under 2022, särskilt i juli, på grund av uppvällning av klart djupvatten.

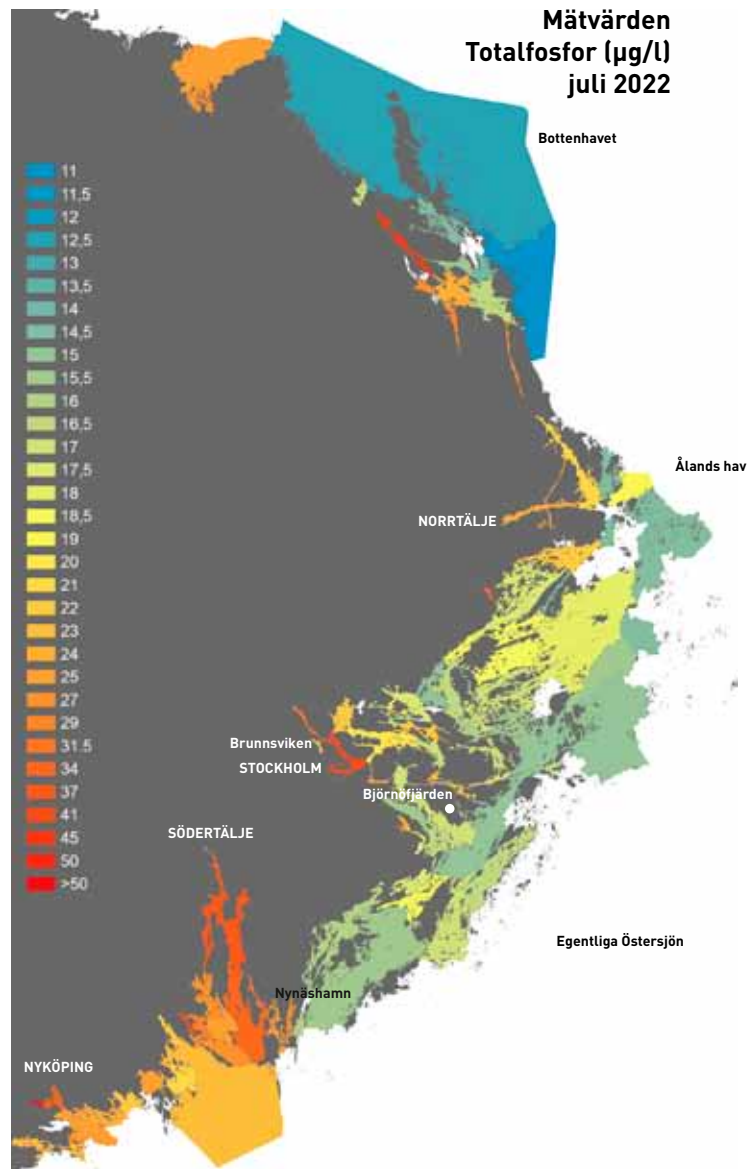
Medelvärden siktdjup 2017–2022



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 tydligt ökat, och stora delar av kustvattnet har en förhöjd fosfornivå sedan 2014, utan tecken på att avta. I södra delen är ökningen mest påtaglig. I vattnen kring Nynäshamn, som Svärdsfjärden, Dragfjärden och Nynäsviken har totalfosforhalten ökat med mellan 25 och 45 procent.

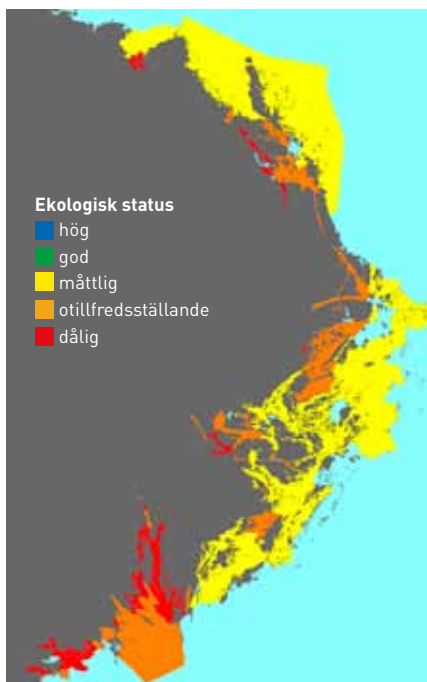
De förhöjda fosfornivåerna längs Svealandskusten under sommaren kan kopplas till ökade fosforhalter i öppet hav i Egentliga Östersjön. Detta utsjövatten påverkar fosfornivåerna i skärgården under vintern och även halterna i det djupvattnet som väller upp vid kusten under våren och sommaren i samband med hård ihållande vind. Genom att fosfor tenderar att bindas i sedimenten under våren och försommaren och läcka tillbaka i större grad under sommaren, kan även sedimenten indirekt bidra till ökningen under sommaren.

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

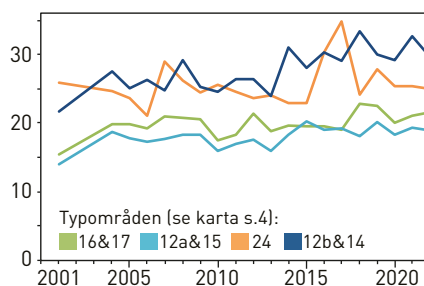


STATUSBEDÖMNING OCH TRENDER

Ekologisk status Totalfosfor 2017–2022

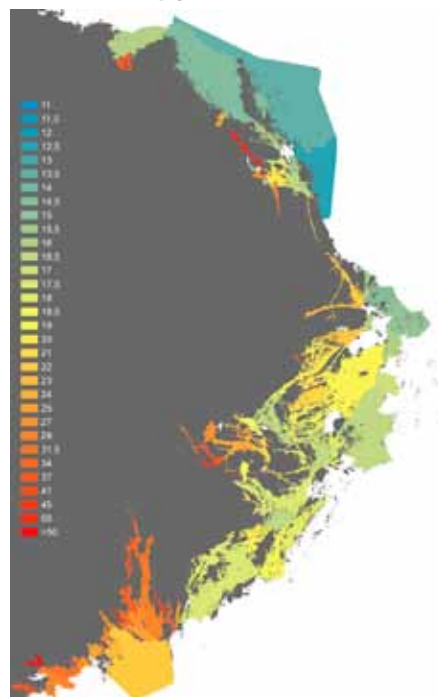


Totalfosfor 2001–2022 (µg/l)



▲ Efter att ha ökat år 2014 är fosfornivåerna nu förhöjda längs mellersta (område 12n, 15) och södra delarna (12s, 14) av Svealandskusten jämfört med första delen av tidsserien. Den norra delen av kusten verkar ha en viss förhöjd fosfornivå sedan 2018. De kraftigt förhöjda fosfornivåerna i Stockholms innerskärgård (område 24) under 2016 och 2017 ser dock ut att ha varit en tillfällighet. Halterna är sedan dess tillbaka på mer normala nivåer.

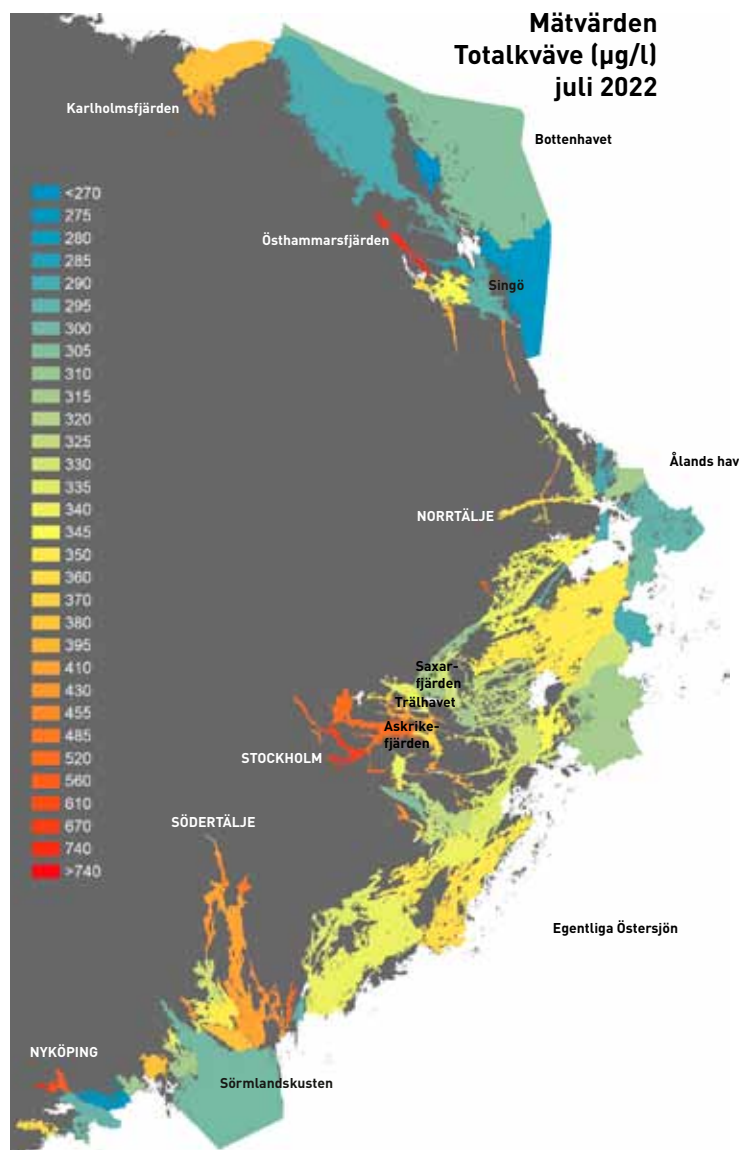
Medelvärden totalfosfor 2017–2022 (µg/l)



I JULI 2022 VAR TOTALKVÄVEHALTERNA ÖVER det normala framförallt i de yttre delarna av norra Stockholms skärgård, som påverkades av kvävefixerande cyanobakterier. I augusti blev det dock en återgång till mer normala värden.

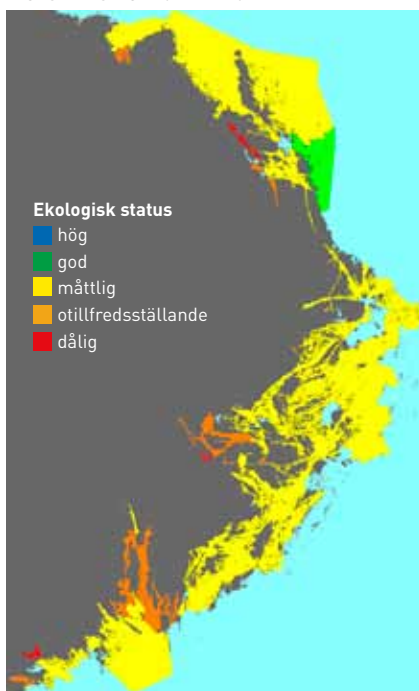
Även om kvävehalterna är mer betydligt variabla än fosforhalterna tyder mätningarna 2022 på att det liksom för fosfor har etablerats en förhöjd kvävenivå jämfört med början av mätserien men att det inte nödvändigtvis är en trend med fortsatt ökande kvävehalter. En förklaring är sannolikt de ökade fosforhalterna vilket gynnat kustnära cyanobakterieblomningar. Cyanobakteriernas kvävefixering bidrar till att totalkvävehalten ökar i vattnet. Kvävgasen binds dels i cyanobakterierna själva men läcker också ut i vattnet som tillgänglig näring vilket stimulerar tillväxt av andra bakterier och växtplankton. Vissa år skapar särskilt kraftig uppvällning av djupvatten låga kvävehalter i ytvattnet, särskilt dramatiska var 2016 och 2017. Om uppvällningen av fosforrikt och kvävefattigt djupvatten är kraftig vid kusten hinner cyanobakterier inte växa till i det fosforrika vattnet innan det förts längre ut till havs.

Totalkvävehalten har istället minskat i delar av i inner-skärgården, till exempel i den centralt belägna vattenförekomsten Askrikefjärden (S77). Under den senaste sexårsperioden har de växttillgängliga kvävet, bland annat nitrat, inte heller nått lika långt ut i skärgården som tidigare. Förändringarna är inte stora, men ser ut att ha bidragit till minskat klorofyll och ökat siktdjup i bland annat Trälhavet och Saxarfjärden (se rapport 2021).

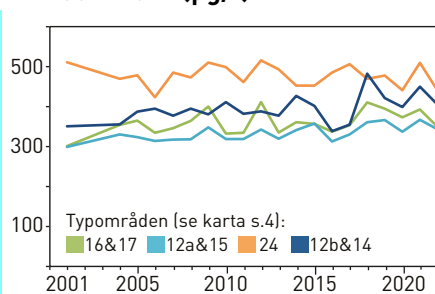


STATUSBEDÖMNING OCH TRENDER

Ekologisk status Totalkväve 2017–2022

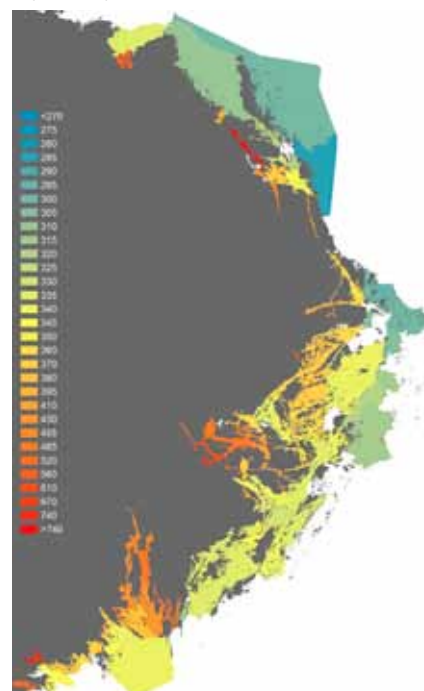


Totalkväve 2001–2022 (µg/l)



◀ 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.

Medelvärden totalkväve(µg/l), 2017–2022



Långa tidsserier – ryggraden i vår kunskap om Östersjön

✦ *Jakob Walve, Miljöanalyfunktionen vid Stockholms universitet*

Några av Östersjöns längsta tidsserier finns i förbundets kustvatten. Mätningar av syre i Landsortsdjupet finns från början av 1900-talet och är viktiga för att beskriva utvecklingen av syresituationen utanför kusten. Även för siktdjupet, ett mått på hur klart vattnet är, finns en hel del gamla data som visar hur detta förändrats i olika delar av skärgården.

Miljöövervakningens långa tidsserier är avgörande för att förstå vad som händer med Östersjön och vår skärgård. Forskningsprojekt med fältmätningar pågår ofta bara några få år och fokuserar ofta på en särskild fråga. Miljöövervakningens syfte är däremot att långsiktigt påvisa miljöförändringar. Med olika grundläggande mätningar bidrar miljöövervakningen även med avgörande data för forskningens möjligheter att förstå orsaker och sammanhang.

Stora förändringar har skett i Östersjön och skärgårdarna under det senaste seklet. Svår syrebrist i djupvattnet ger allt större påverkan även långt inne vid kusten. Näringsämnen från öppet hav motverkar delvis de förbättringar som skett när det gäller utsläpp från land. FOTO: GUNNAR ANEER



Om syrebrist och svavelväte

Den skiktade vattenmassan i Östersjön, med ett saltare och därmed tyngre och isolerat djupvatten, gör att syrebrist lätt uppstår om tillförseln av syretärande organiskt material är större än tillförseln av syre till djupvattnet.

Syrebrist (mindre än 2–4 ml/l) slår ut djurlivet på botten och i djupvattnet. Syrebrist är också ett problem för torskens reproduktion då det behövs ett salt och syrerikt djupvatten för att rom och yngel ska kunna utvecklas. När bottensediment blir syrefria frigörs också tidigare bunden fosfor till vattenmassan vilket kan gynna kvävefixerande cyanobakterier.

Vid syrebrist bildas svavelväte av bakterier, och det är giftigt för alla djur. Ansamlingen av svavelväte utgör en så kallad syreskuld. När syre tillförs kommer svavelvätet alltid att först förbruka syre innan syrenivån kan börja öka. Därför anges ofta svavelväte som "negativt syre" i diagram som visar syrehalter.

Viktigt att kunna jämföra

Jämförbarhet är avgörande för att en tidsserie ska bli värdefull. Samma metod bör ha använts under hela perioden, eller så måste data gå att korrigera för de förändringar som görs. Något som också kan påverka tolkningen av mätserien är ändring av plats, djup, eller säsong.

Tar man inte hänsyn till dessa faktorer kan resultaten av en tidsserieanalys bli missvisande. Att jämföra data från olika säsonger kan vara särskilt vanskligt. Till exempel är vattnets näringshalter ofta högre på vintern än på sommaren. På våren sker snabba förändringar. Då är tillräckligt hög mätfrekvens kritisk för att följa förloppet under vårblomningen.

Syremätningar från 1902

De längsta mätserierna i Östersjön finns för salthalt, temperatur och syre. De äldsta är från slutet av 1800-talet.

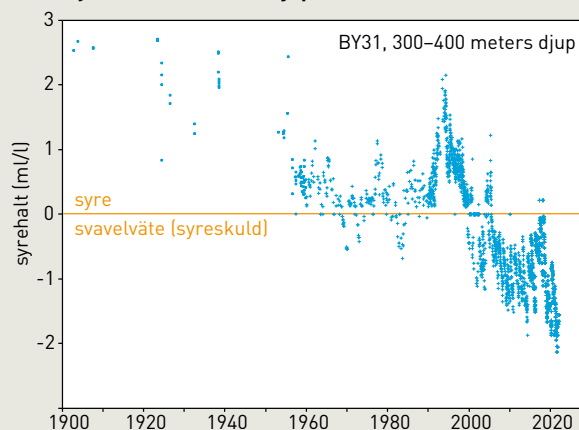
Utvecklingen av syresituationen i Östersjöns djupvatten är mycket angelägen att följa, förstå och förbättra. Där påverkas förhållandena heller inte så mycket av säsongsvariation. Äldre data är därför mycket värdefulla även om de är ganska sporadiska. Syremätningarna är också utförda med samma metod som används än idag, den så kallade Winkler-metoden, benämnd efter den ungerske kemisten Lajos Winkler som tog fram den 1888.

Landsortsdjupet är en djupränna ute till havs i Stockholms södra skärgård. Här finns Östersjöns djupaste punkt på 459 meter. Syremätningar i djupvattnet finns från 1900-talets första årtionden, även om det endast var enstaka expeditioner och med uppehåll under första och andra världskriget. Från mitten av 1950-talet blev mätningarna mer regelbundna, och på 1960-talet noterades svavelväte för första gången i bottenvattnet.

Nu kan man ju invända att djuprännan vid Landsortsdjupet utgör en väldigt liten bottenyta och volym av Östersjön och att detta stora djup kan drabbas av syrebrist kanske inte är så konstigt. Som en indikator på en förändring av Östersjön har den ändå gett ett tydligt utslag.

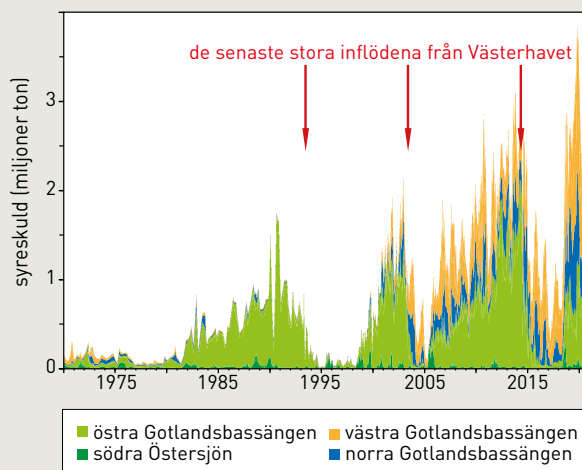
SYRESITUATIONENS UTVECKLING I ÖSTERSJÖN

Syrehalt i Landsortsdjupet sedan 1902



▲ Under första halvan av 1900-talet var syrenivån i Landsortsdjupet omkring 2 milliliter per liter i djupvattnet. I slutet av 1950-talet skedde en tydlig försämring och svavelväte observerades första gången i slutet av 1960-talet. Fram till millennieskiftet förekom svavelväte bara sporadiskt. Därefter har halterna blivit allt högre, och under 2022 uppmättes de högsta halterna hittills. Syrekonzentration på 300–400 meters djup i Landsortsdjupet, från början av 1900-talet till idag. Svavelväte är omräknat till negativt syre, vilket motsvarar det syre som krävs för att eliminera svavelvätet.

Syreskuldens utveckling i Östersjön



▲ Syresituationen i Östersjön har försämrats påtagligt efter år 2000 och nästan hela förändringen har skett i norra och västra Gotlandsbassängen och i relativt grunda vattenskikt. Det senaste inflödet av saltvatten från Västerhavet tog visserligen bort syreskuden öster om Gotland under ett antal år, men den ökade snabbt igen.

Sammanfattande figur över syreskuden i Östersjöns olika bassänger under 1970–2020. Syreskuden är en beräkning av den mängd syre som krävs för att neutralisera det svavelväte och ammonium som finns i bassängen. Från Rolff et.al. 2022



Vid Stockholms universitets marina fältstation Askölaboratoriet har miljöundersökningar gjorts sedan 1960-talet, då denna bild är tagen.

Foto: Bengt-Owe Jansson

Syrebristen sprider sig

Desto värre är att vi nu kan se allvarliga försämringar även på grundare djup, på 90–125 meters djup, alltså strax under saltskiktningen. Särskilt dramatisk är förändringen i norra och västra Gotlandsbassängen, där Landsortsdjupet ingår.

Två nyligen publicerade studier* har dokumenterat förändringarna. Den ena visar att ytan av bottnar som täcks med syrefritt vatten har ökat kraftigt efter år 2000, framförallt i norra och västra Gotlandsbassängen. Den andra studien visar att syreskulden i Östersjön nu är större än den mängd syre som tillförs vid ett stort saltvatteninflöde till Östersjön.

Trots att det senaste inflödet av nytt syrerikt djupvatten 2014 var ovanligt stort, räckte syret inte till för att helt eliminera syreskulden i den djupa och stora östra Gotlandsbassängen. Djupvattnet strömmar motsols runt Gotland och flyttar befintligt vatten uppåt, eller vidare till nästa bas-

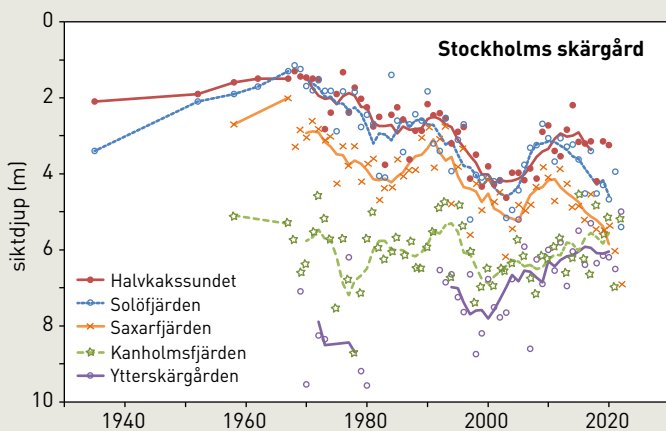
säng. Syreskulden har nu byggts upp till höga nivåer igen, särskilt gäller detta norra och västra Gotlandsbassängen och relativt grunda vattensikt. Händelserna kring inflödet 2014 är troligen en faktor bakom de höga fosforhalter som vi nu har längs Svealandskusten genom att syrefattigt och fosforrikt vatten förflyttats till grundare vattenlager.

Bättre i mellanskärgården

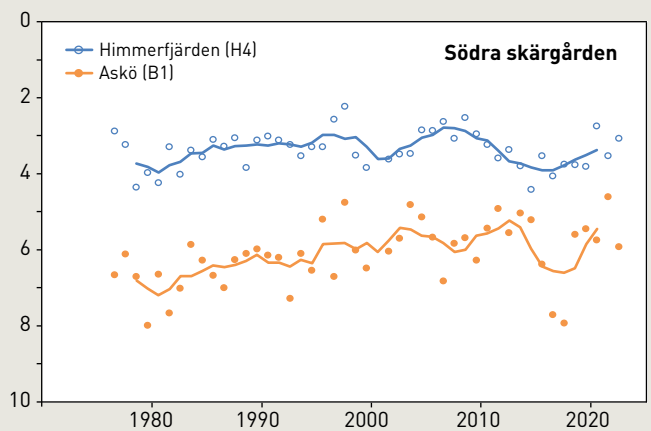
Siktdjupet är enkelt mått på hur klart vattnet är. Det påverkas främst av hur näringsrikt vattnet är och därmed hur mycket växtplankton som finns i det. Vattnets innehåll av andra partiklar och humusämnen påverkar också.

På 1930-talet var siktdjupet 2 meter i Halvkakssundet vid Lidingö. Avloppsutsläppen var då helt orenade. Henriksdals reningsverk tillkom 1941 vilket tog bort det värsta av föroreningarna men ändå försämrades siktdjupet fram till slutet av 60-talet. Det syns särskilt tydligt i Solöfjärden

STORA FÖRÄNDRINGAR I SIKTDJUPET PÅ OLIKA PLATSER



▲ Siktdjupet under sommaren i en gradient från Stockholms innerskärgård till ytterskärgård samt i skärgårdens södra delar. Tydliga förbättringar och påtagliga försämringar i olika delar. Baseras på mätningar från Mats Waern, Stockholm Vatten, och SKVVF. Ett medelvärde för juli-augusti har beräknats för varje år. Datapunkterna från 1930-talet till början av 60-talet är medelvärden för 4–5 år. Kurvorna visar rullande 5-årsmedelvärden.



▲ Siktdjupet under sommaren från Stockholms universitets i Himmerfjärden (H4) och nationell miljöövervakning vid Askö. Siktdjupet vid Askö, som speglar tillståndet i det öppna havet, har minskat sedan början på 1980-talet. Ett medelvärde för juli-augusti har beräknats för varje år. Kurvorna visar rullande 5-årsmedelvärden.

som ligger lite längre ut. I takt med ökad befolkning och användande av fosforrika tvättmedel så ökade utsläppen av fosfor och kväve vilket skapade algblomningar som försämrade siktdjupet. Införandet av fosforrening på 70-talet och kväverening på 90-talet förbättrade situationen radikalt med minskade algmängder och ökat siktdjup.

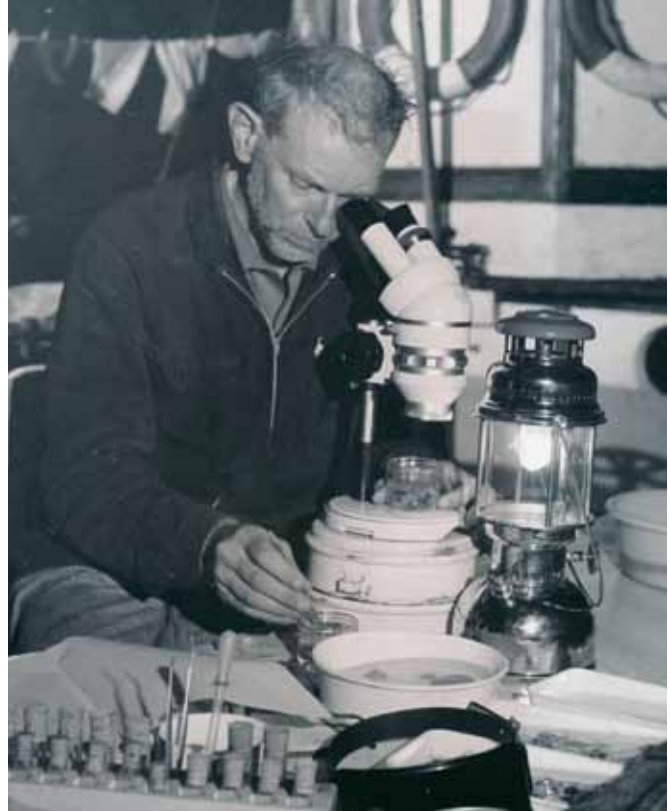
Det försämrade siktdjupet kring 2010-talet verkar delvis kunna kopplas till ett brunare vatten i Mälaren under ett antal år. Därefter har siktdjupet återigen ökat, särskilt i området från Solöfjärden ut till Saxarfjärden. Här verkar det även bidra att allt mindre växttillgängligt kväve (nitrat och ammonium) når ut till denna del av skärgården under sommaren. År 2022 uppmättes 7,3 meter, det bästa siktdjupet hittills i detta område under sommaren, och klart större än i skärgården utanför.

Den pågående ombyggnaden av Henriksdals reningsverk bör ytterligare förbättra vattenkvaliteten kommande år. Även Roslagsvatten har stora planer då Margretelunds reningsverk, med utsläpp i Trälhavet, kommer ersättas med ett helt nytt reningsverk med bättre rening. Även Vaxholm kommer anslutas dit och nuvarande verk Blynäs och Kulön läggs ner, vilket kommer ge minskade utsläpp.

Allt sämre i öppet hav

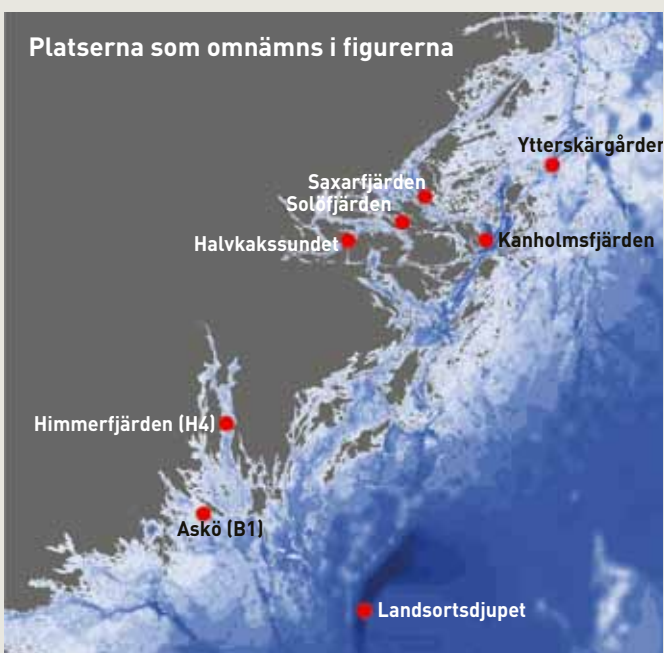
De allra tidigaste historiska siktdjupsdata från öppet hav i norra Egentliga Östersjön är från 1910–30-talen. Mätningarna är dock mest från delområdets södra och östra delar, dvs. kring Landsortsdjupet och närmare Finska viken. Här var siktdjupet då ofta kring 9–10 meter, vilket hade minskat till 7–8 meter på 70-talet och till cirka 6 meter kring 2010.

Samma negativa utveckling syns i Stockholms yttre skärgård, men lite senare i tiden. Här var siktdjupet oftast 8–10 meter under 70-talet. På 90-talet hade det minskat till omkring 7–8 m och nu är det omkring 6 meter. I Kanholmsfjärden är utvecklingen inte lika tydlig. Denna fjärd kan i viss mån ha gynnats av minskade utsläpp under 70- och 90-talet, men styrs också mycket av utvecklingen i yttre skärgården.



▲ Mats Waern var en forskare från Uppsala universitet som tidigt undersökte stora delar av skärgården. FOTO: FAMILJEN WAERN

I den södra delen av skärgården finns de längsta tidsserierna vid Askö och i Himmerfjärden. Vid Askö är påverkan av Östersjöns allmänna tillstånd dominerande. Även här har siktdjupet på sommaren försämrats med tiden mot ett allt grumligare vatten. De stora siktdjupen somrarna 2016–17 hänger ihop med ovanligt kraftig uppvällning för årstiden, då ett klart, kallt djupvatten fördes upp mot ytan vid kusten. I Himmerfjärden påverkas siktdjupet både av utsläppen från Himmerfjärdsverket och av Mälarens och mindre vattendrags tillrinning. Siktdjupet varierar dock mindre än förväntat sett till de variationer av växtplanktonmängder som kan observeras.



FAKTA

Tidiga mätningar i Stockholms skärgård

Från Stockholms skärgård finns det vissa data från slutet av 1800-talet, men det är 1909–1911 som de första mer systematiska undersökningarna utförs av Stockholms hälsovårdsnämnd, då framförallt avseende bakterier och växtplankton i innerskärgården. På 30-talet undersöktes skärgården ut till Trälhavet tre gånger per år och på 40-talet utökades det till sex gånger per år och ett större provtagningsområde. Dessa äldsta data finns sammanställda i en recipientutredning från 1975, utförd av Knut Bennerstedt. Under 1968–1975 utförde Mats Waern systematiska undersökningar i skärgården och från 1967 påbörjades även mer intensiva undersökningar av Stockholm Vatten. Waerns och Stockholm Vattens data 1968–1981 har digitaliserats av miljöanalysfunktionen.

* Almroth-Rosell et al. 2021. A regime shift toward a more anoxic environment in a eutrophic Sea in northern Europe.

Rolff et al. 2022. How oxygen deficiency in the Baltic Sea proper has spread and worsened: The role of ammonium and hydrogen sulphide.

Älvkarleby kommun

– där Dalälven möter havet

• Linda Helzenius, Älvkarleby kommun

Älvkarleby är förbundets nordligaste medlemskommun, och samtidigt den minsta sett till antal invånare. Kommunen ligger invid länsgränsen mellan Uppsala och Gävleborg, där den stora Dalälven rinner tvärs igenom och sätter tydlig prägel på både landskapet och kustmiljön. Vattenfrågor och hållbarhet är viktiga ämnen för kommunen.

Alvkarleby ligger i ett geologiskt sett mycket ungt landskap. Efter inlandsisens avsmältning låg kommunen under havsnivån. Det var först för cirka 4500 år sedan som landet började höja sig som öar ur havet.

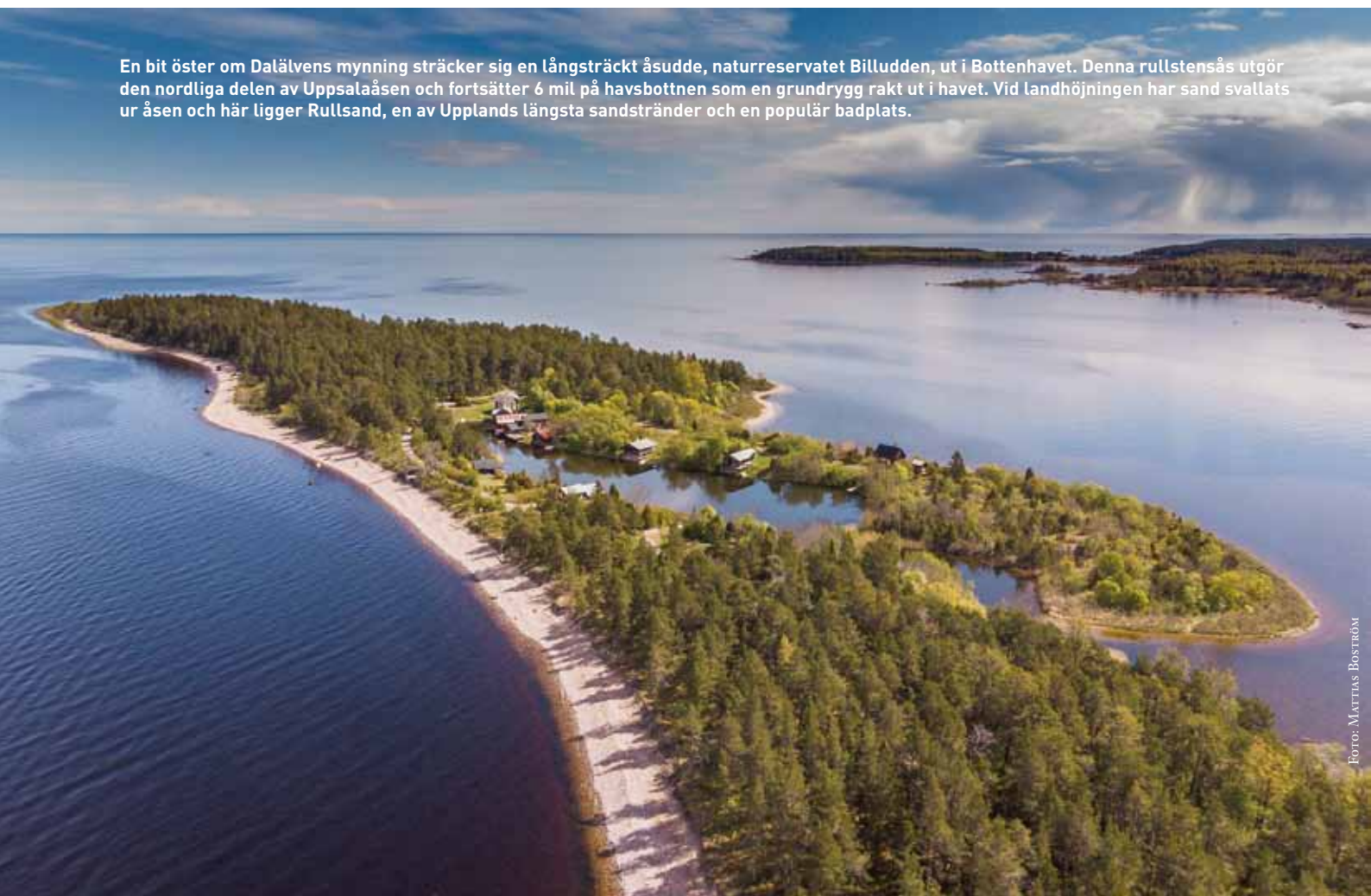
Kust av geologiskt intresse

Kuststräckan är flack och öppen mot Bottenhavet med partier av klippor, sand och klapperstensfält. I kommunens östra delar bildar mängder av små öar en miniatyrskärgård. Här finns även naturliga havsstrandängar. Längs kusten växer huvudsakligen barrskog med en bård av klibbal och havtorn närmast vattnet. Hela kuststräckan är av mycket stort geologiskt intresse genom sin tydliga karaktär av landhöjningsstrand.

Höga ambitioner

Kommunen har antagit en översiktsplan för Älvkarleby kommun år 2050. Den är framtagen för att uppnå de nationella och globala målen för hållbarhet, de regionala målen samt Älvkarlebys kommunala mål. Ytterst är utvecklings-

En bit öster om Dalälvens mynning sträcker sig en långsträckt åsudd, naturreservatet Billudden, ut i Bottenhavet. Denna rullstensås utgör den nordliga delen av Uppsalaåsen och fortsätter 6 mil på havsbotten som en grundrygg rakt ut i havet. Vid landhöjningen har sand svallats ur åsen och här ligger Rullsand, en av Upplands längsta sandstränder och en populär badplats.



strategin med tillhörande mark- och vattenanvändningsförslag till för att säkerställa långsiktiga robusta, ekologiska, sociala och ekonomiska strukturer.

Här står bland annat att havet och samtliga sjöar och vattendrag bör klassas som ekologiskt särskilt känsliga områden och att minimal klimatpåverkan är en av riktlinjerna för allt arbete med friluftsliv, natur- och kulturmiljöer. I kommunen finns flera värdefulla strandområden med utökat strandskydd.

Hållbarhetslöften

Älvkarleby kommun står också bakom länsstyrelsens åtgärdsprogram för att snabba på takten i miljöarbetet och har tecknat hållbarhetslöften både för klimatet och för biologisk mångfald.

För kommunens räkning skrev kommundirektör Maria Wikström under hållbarhetslöftet för rent vatten i december 2021, och sade:

– Det är viktigt att vi i Älvkarleby fortsätter engagera oss i hållbarhetsarbetet. Därför är det glädjande att vi nu för tredje gången har undertecknat de hållbarhetslöften som Länsstyrelsen initierar.

Flera projekt för att förbättra vattnet

Förutom att vara medlem i Svealands kustvattenvårdsförbund är Älvkarleby kommun också medlem i Dalälvens vattenvårdsförening, som undersöker vattenmiljön i hela Dalälvens avrinningsområde. Föreningens kontrollprogram innefattar också fyra kuststationer.

Älvkarleby kommun har ett väl utbyggt vatten- och avloppsnät som drifas och utvecklas av Älvkarleby Vatten

AB, en del av Gästrikre Vatten AB. Kapaciteten kommer att förstärkas med utbyggnad av ett nytt reningsverk för dricksvatten i Mon vid Skutskär, vilket kommer försörja även Gävle. Framtida behov av kommunalt avlopp bedöms rymmas i befintliga verk och inom befintligt tillstånd.

Man arbetar också för att skydda Uppsalaåsen, bland annat med att ta fram ett nytt vattenskyddsområde i breda samarbeten med berörda förvaltningar.

Inom EU-projektet LIFE IP Rich Waters ska kommunen förhindra att lakvatten från en gammal deponi rinner ut i Östersjön via ett bäcksystem. En ny damm med reglerbar vattennivå har byggts och en salixodling har anlagts för att ta upp miljöfarliga ämnen.

Kommunen deltar också i LONA-projektet Stashöjning i länets smultronställen i samarbete med Upplandsstiftelsen. Där genomförs en inventering, och upprustning av de tre utsedda platser som finns i Älvkarleby. Samtliga har anknäring till vatten, och Rullsands havsbad är en av dem.

Kretsloppsplan för en hållbar framtid

Kommunfullmäktige har antagit en kretsloppsplan som gäller till 2025. Tidigare har planen kallats för avfallsplan, vilket också är benämningen i miljöbalken, men Marie Petersson, kommunstyrelsens tidigare ordförande, menar att den nya benämningen sänder en viktig signal:

– Jag tror att alla känner till att vi människor förbrukar mer resurser än vad vår planet hållbart klarar av. Jordens resurser är inte outtömliga, och att kalla planen för just kretsloppsplan beskriver väldigt väl hur vi behöver tänka och agera för att framtiden ska vara hållbar.

ÄLVKARLEBY MED KUSTVATTEN



▲ Älvkarleby kommun ligger i nordligaste delen av Uppsala län. De flesta invånare bor i de största orterna Skutskär och Älvkarleby. Kustvattnet delas in i tre vattenförekomster. Väster om Billudden ligger Skutskärsfjärden. Vattnet öster om Billudden benämns "Gävlebuktens utsjövattnet" och når här ända in till kusten. Längst i öster tar Lövstabukten vid. Där provtar Svealands kustvattenvårdsförbund en station (U3). Dalälvens vattenvårdsförening har ett kontrollprogram som också innefattar fyra kuststationer (B1–B4).



▲ Dalälven karaktäriserar hela Älvkarleby både på land och längs kusten. Älvens utlopp i Bottenhavet och fjärdarna är geologiskt sett mycket unga. De skapades under istiden då ändmoräner stoppade flödet från Avesta till Mälaren och älven fick leta sig ett nytt lopp öster och norrut, där det inte fanns någon älvfåra innan.

FOTO: JOSEFIN NÄSSTRÖM

Älvkarlebys kustvatten

– påverkas från flera håll

✦ Jakob Walve, Miljöanalyisfunktionen vid Stockholms universitet

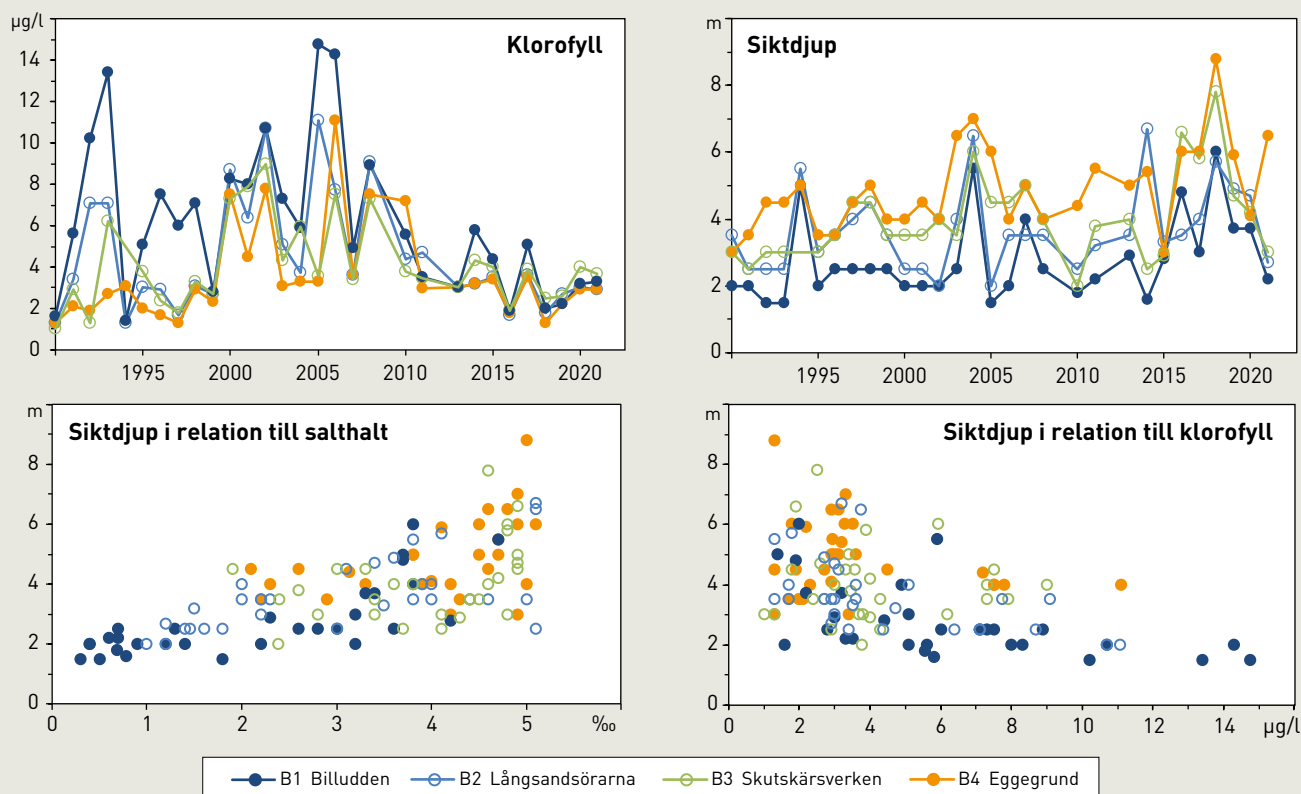
Älvkarleby ligger i Gävlebuktens södra del. Där mynnar Dalälven, vars stora vattenflöde har en tydlig inverkan på kustmiljön. Skogsindustrins historiska utsläpp har lett till höga halter miljögifter i sedimenten. Avloppsreningsverk påverkar vattenkvaliteten främst i Gävlebuktens västra delar. Klorofyllhalterna i vattnet har minskat och siktdjupet ökar, vilket är goda nyheter för kustens ekosystem och mänskliga besökare.

Dalälvens vattenflöde är i genomsnitt 350 kubikmeter per sekund, det överlägset största längs Svealandskusten och ungefär dubbelt så stort som flödet från Mälaren genom Norrström i Stockholm. Mätningar av salthalten i kustvattnet visar att sötvattnet från Dalälven vanligen strömmar längs kusten österut, snarare än norrut.

Humusrikt vatten från Dalälven

Dalälvens vatten kommer från ett stort avrinningsområde som har sin nordvästra del i Dalafjällen. Vattenkvalite-

SENSOMMARVÄRDEN FRÅN FYRA STATIONER I GÄVLEBUKTEN



▲ Klorofyllhalten var som högst åren 2000–2010. Minskande klorofyllhalt, men också minskande brunfärgning på grund av torrår har bidragit till ett ökat siktdjup de senaste åren. Det finns tydliga samband mellan siktdjup och vattnets brunfärgning, mellan brunfärgning och salthalt, och mellan siktdjup och salthalt. KÄLLA: SAMMANSTÄLLNING AV NÅGRA DALÄLVENS VATTENVÅRDSFÖRENINGARS MÄTNINGAR, FRÅN AUGUSTI UNDER ÅREN 1990–2021. SE KARTAN PÅ FÖREGÅENDE UPPSLAG FÖR STATIONERNAS POSITIONER.

ten präglas av skogslandskapet med sjöar och myrar. Som många skogsälvar är vattnet brunaktigt av organiska humusämnen. Man beräknar att Dalälven transporterar ungefär 74 000 ton organiskt material till kusten varje år, det mesta som lösta humusämnen. Andelen jordbruksmark är liten och kväve- och fosforhalterna är förhållandevis låga. Särskilt fosforhalten har också minskat stadigt över tid (se Svealandskusten 2021 med avsnitt om belastning).

Skogsindustri och avlopp

I kuststaden Skutskär och i Gävle kommun åt nordväst finns pappersmassaindustri med utsläpp till Skutskärsfjärden i Gävlebukten. Utsläppen utgörs främst av syretärande organiskt material samt näringsämnena kväve och fosfor. Till detta kommer utsläpp av flera metaller och organiskt bundna halogener. Dagens reningsanläggningar minskar dock utsläppen till en bråkdel av vad som annars skulle varit fallet. Historiskt har skogsindustrin haft stora utsläpp av processvatten med fiberrester. Uppbyggda fiberbankar har muddrats bort, men sedimenten innehåller fortfarande höga halter miljöfarliga föroreningar.

Även avloppsreningsverken i Gävle och i Skutskär tillför näringsämnen till kustvattnet. Fosforeringen är effektiv, men eftersom kustområdet klassas som icke-kvävekänsligt finns inga krav på kväverening, och det mesta kvävet passerar orenat ut i havet. En stor del är i form av ammonium och nitrat som är de växttillgängliga formerna av kväve. Ett nytt reningsverk i Gävle ska vara klart till 2027. Det är ännu oklart hur bra kvävereningen kommer att bli.

Påverkan på kustmiljön

Det finns en risk att de allmänt ökande fosforhalterna i Bottenhavet gör att kvävekänsligheten kommer att öka. Betydelsen av utsläpp för kustmiljön kan ibland underskattas om man jämför årliga totala utsläpp med en stor naturlig källa som Dalälven. Mycket av kvävet i Dalälvens vatten är hårt bundet i organiska lösta humusämnen medan ett reningsverk främst släpper ut direkt växttillgängliga organiska kväveformer. Dessutom får utsläppet större relativ betydelse på sommaren när flödet från älven är mindre och halterna av växttillgängliga former där är som lägst.

Jämför man växttillgängliga former tillför utsläppen från reningsverken Duvbacken i Gävle (ca 380 ton kväve/år) och Skutskär (36 ton kväve/år) motsvarande cirka 20% av den årliga tillförseln från Dalälven, men är en flera gånger större källa än Dalälven under sommaren. Motsvarande siffror för fosfor är cirka 50% på årsbasis och även här flera gånger större under sommaren, på grund av låga fosfathalter i Dalälvens vatten. Reningsverksutsläpp har dock främst betydelse nära Gävle. Dalälven har under sommaren snarast en positiv effekt genom att den ökar vattenomsättningen vid kusten och späder ut olika utsläpp.

Mer cyanobakterier

Nationell miljöövervakning i Bottenhavet visar på ökande fosforhalter och sjunkande kväve:fosfor-kvot. Den kvoten är nu så låg vintertid att det gynnar blomningar av kvävefixerande cyanobakterier. Förhållandena liknar allt mer det



Foto: SYKE TARRKA, 25 JULI, 2021

▲ Satellitbilder som visar blomningar i Bottenhavet är en allt vanligare syn. Den här satellitbilden visar blomningen som uppstod sommaren 2021. Den sydgående kustströmmen gör dock att det är relativt små mängder av blomningen vid kusten.

i norra Egentliga Östersjön, dvs utanför södra Svealandskusten. Växtplanktonproverna från augusti vid stationerna B1-B4 visar att cyanobakterien knippvattenblom, *Aphanizomenon*, oftast dominerar biomassan. Att den är vanlig här i Bottenhavets kustvatten är intressant, eftersom det tyder på en relativt god fosfortillgång jämfört med kväve.

Tidsserier med start i början av 1990-talet vid stationerna B1-B4 visar att sommarens klorofyllhalt var högst åren 2000–2010. Ett par av dessa år var det höga fosforhalter, i övrigt är kopplingen till fosfor svag. Biovolymen växtplankton, som mätts från 2011 och framåt, och även fosfor, tenderar dock att öka på senare år. Här finns möjligen en koppling till allmänt ökande fosforhalter i Bottenhavet och mer cyanobakterier.

Siktdjupet ökar också

Trots att både fosfor och växtplankton har ökat, har siktdjupet på sommaren snarare blivit större. En fortsatt relativt låg klorofyllhalt är en förutsättning, men räcker inte som förklaring. Troligen har minskad inblandning av brunfärgat älvvatten en betydelse. De senaste torråren har inneburit höga salthalter vid alla stationer, med undantag för 2021, och siktdjupet har en stark koppling till salthalten. Ett skifte av analyslaboratorium år 2016, från SLU till Al-control, kan ha påverkat tidsserien vid stationerna B1-B4. En direkt jämförelse visade i genomsnitt 13–16 procent lägre totalfosforvärden i SLU:s mätningar. För klorofyll kan provdjupet spela in. År 2016 övergick man från prover i ytan till integrerade prover 0–10 meter, vilket bör ha bidragit till lägre värden. Den stora minskningen av klorofyll skedde dock redan tidigare.

Fortsatta mätningar i Bottenhavet är av stort värde för att följa miljöutvecklingen, särskilt vad gäller effekten av de storskaliga förändringarna i Bottenhavet för just den här delen av kusten.



Östersjöforskare och tonsättare har parats ihop för att göra musik av forskning. Lyssna under **Östersjöfestivalen** i slutet av sommaren.

BILD: ROSLAGSVATTEN



Roslagsvatten bygger nytt reningsverk

NU ÄR DET BESTÄMT att det ska byggas ett nytt Margreterunds avloppsreningsverk, med ökad kapacitet för att klara befolkningsökningen i Österåker och Vaxholm. Reningsverket kommer bli toppmodernt med senaste membranfiltertekniken. Det planeras även bli ett av världens första slamfria verk, istället ska slutprodukten bli eftertraktat biokol. Med värmepumpar och anslutning till fjärrvärmenätet kommer verket bidra till en stor del av Åkersbergas värmebehov. Anslutningar från Vaxholm gör att de bristfälliga verken Blynäs och Kullön avvecklas vilket kommer minska utsläppen av kväve.

SVEALANDSKUSTDAGEN 2023!

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

Den 8 maj kl. 10.00. Mer info: skvvf.se

SAMORDNADE KONTROLLPROGRAM – nya resultatrapporter från förbundet



Sedimentpropp bärgas från bottenarna utanför SSABs stålverk i Oxelösund.

Foto: Jakob Walve



Regnmoln över Nyköping vid provtagningen den 4 juli 2022.

Foto: Jakob Walve

Flera särskilda kontrollprogram för avloppsreningsverk har samordnats med förbundets provtagningar och årliga rapporter tas fram av miljöanalysfunktionen. I anslutning till avloppsreningsverk och våtmarker i Nyköping, Nynäshamn, Östhammar och Haninge följs vattenkvaliteten med större intensitet än i den övergripande övervakningen. Den mest omfattande undersökningen görs för SSAB och Oxelö energi, med mätningar av metaller och miljögifter i Oxelösund. Rapporter finns tillgängliga genom miljöanalysfunktionen.

Sedimentundersökningar

SVERIGES GEOLOGISKA
UNDERSÖKNING, SGU,

genomförde 2021 utförliga sedimentundersökningar, med analyser av metaller och miljögifter längs Sveriges kust, som en del av ett regeringsuppdrag. Inom förbundets kustvatten togs sedimentprover i Skutskär (Ålvkarleby), Östhammarsfjärden (Östhammar), Skurusundet (Nacka), och Stads- och Mellanfjärden (Nyköping). Resultaten har nyligen publicerats i en omfattande rapport (SGU 2022:16). Bland annat utmärker sig Skurusundet med väldigt höga halter tennorganiska ämnen och Skutskär med mycket kvicksilver.

LADDA NED RAPPORTEN HÄR:

<https://resource.sgu.se/dokument/publikation/sgurapport/sgurapport202216rapport/s2216-rapport.pdf>

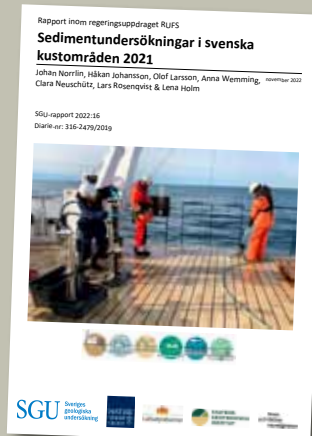


Foto: TROSA KOMMUN OCH SHUTTERSTOCK

Fria
fiskpassager
i Trosa

I Trosa kan fisken nu återigen simma fritt från skärgården och upp i Trosaån för att leka. Under 2022 åtgärdade kommunen de tre vandringshinder i ån som har hindrat fiskvandring i hundratals år. Via en kamera i ån filmas fisken (och en och annan utter) i ån och kan ses live på fiskdata.se, Trosaån.

Se filmen om projektet
TROSAÅN - UNDER OCH ÖVER YTAN på
<https://youtu.be/44px40Jwdml>

Sluta tanka havet!



Ny kampanj mot miljöskadliga
båtmotorer. **BÅTRETUR.SE**
tar emot tvåtaktsmotorer
kostnadsfritt under
2023.

Vattenståndsmätningar
i Östhammar

Vattenståndsmätare monterad på båthus
i Granfjärden. Med på bilden är Lennart
Ekström, båtförare vid provtagningarna och
som också byggt mätarnas väderskydd.

Foto: Jakob Wälve

VATTENUTBYTET MELLAN FJÄRDAR OCH MED HAVET UTANFÖR är en viktig pusselbit för att förstå orsakerna till de bestående höga näringsnivåerna i de grunda fjärdarna vid Östhammar. Nu har vattenståndsmätare installerats på tre platser, i Granfjärden, Östhammarsfjärden och Hunsaren. En gång i timmen registrerar de vattenståndet med ultraljud, och lagrar och skickar data. Därmed kan man beräkna hur mycket vatten som måste ha strömmat in och ut över de grunda trösklar som avgränsar fjärdarna. Mätningarna utförs av förbundets miljöanalysfunktion och finansieras av Östhammars kommun genom projektet LIFE IP Rich Waters.

Bojar mot ankringssskador

– naturvårdsinsats för havets ängar

• Josefina Sagerman, SLU Artdatabanken; Cecilia Wibjörn, Skärgårdsstiftelsen
& Susanne Qvarfordt, Sveriges Vattenekologer AB

Fasta bojar har testats som naturvårdsåtgärd i en av Stockholms skärgårds mest välbesökta naturhamnar. Syftet är att undersöka om bojar kan användas för att skydda känslig bottenvegetation i populära naturhamnar samt bidra med kunskap om olika naturvårdsåtgärder som kan skydda viktiga livsmiljöer i havsbandet.

Båtliv erbjuder en viktig möjlighet för människor att knyta an till naturen och bidrar till att hålla skärgårdssamhällen vid liv. Det kraftigt ökande antalet fritidsbåtar i skärgården har dock lett till oro för oönskade konsekvenser. Frekvent båttrafik, muddring och intensiv ankring kan skada värdefull natur under ytan.

Bojarna i Östermarsfladen

Skärgårdsstiftelsen förvaltar fyrtio naturreservat i Stockholms skärgård, från Karingboda i söder till Örskar i norr. Även om de flesta av reservaten kan nås av reguljärtrafik väljer många besökare att ta sig ut i skärgården med egen båt. Många reservatsbesökare är dock omedvetna om att ankring kan skada naturvärden.

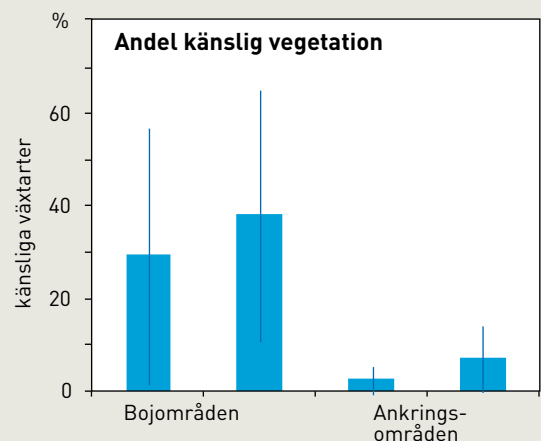
På Nättarö i Stockholms södra skärgård finns den populära naturhamnen Östermarsfladen där det under högsäsong kan ankra mer än 100 båtar per natt. På botten växer flera känsliga arter som ålgräs, havsrufse, sudare och skruvning. I juni 2020 placerades 25 bojar ut i en del av viken för att minska ankring på platsen.

Genom att jämföra bottenvegetationen i bojområdet med ett kontrollområde i en annan del av viken med liknande bottenförhållanden och fortsatt fri ankring har det varit möjligt att undersöka effekter av bojutsättning som

GODA EFFEKTER AV BOJAR I ÖSTERMARSFLADEN



KARTA: GOOGLE EARTH HISTORICAL PICTURES, ÖSTERMARSFLADEN, 58°53'28"N 18°08'12"Ö – 2015-08-05.



▲ I de båda områden där bojar installerats var andelen känsliga växtarter redan efter ett år betydligt högre än i de jämförda ankringsområdena. Figuren visar medelvärden och standardavvikelser för studiens två bojmråden och två kontrollområden med fri ankring. Skillnaden mellan de båda grupperna är statistiskt säkerställd.



FOTO: SVERIGES VÄTTEKOLOGER AB

Ålgräsängar är en hotad biotop som har ett åtgärdsprogram. Ålgräset växer på 2 till 6 meters djup – där också ankringsskadorna blir som störst

naturvårdande åtgärd. Bottenvegetationen har undersökts av dykare vid flera tillfällen under projektiden. Allmänheten har bidragit genom att räkna båtar i undersökningsområdet via ett webbformulär, vilket gjorde det möjligt att uppskatta ankringstrycket.

Positiva effekter

Studien i Östermarsfladen visar redan efter första året på positiva effekter av bojar. På botten i området med bojar minskade synliga ankringsskador och andelen känsliga arter i växtsamhällena ökade jämfört med kontrollområdet. Projektet kommer att fortsätta med årliga undersökningar under fem år.

För att veta om bojar är en bra lösning som kan rekommenderas för fler naturhamnar behöver åtgärden studeras på fler platser med högt besöksstryck och känslig bottenvegetation.



Här syns skador efter ankring, som kala fläckar och gropar i botten, där det tidigare troligen funnits vegetation.

FOTO: SVERIGES VÄTTEKOLOGER AB

FAKTA

Projekt för bättre skydd

Arbetet med att testa bojar startades inom Skärgårdsstiftelsens projekt "Skydd under ytan" och fortsätter inom projektet "Skydd i grunda vikar". Båda projekten finansieras av Världsnaturfonden WWF och Apotea.

I projektet "Skydd under ytan" har Skärgårdsstiftelsen undersökt hur man på ett resurseffektivt sätt kan jobba med sina grunda vattenområden för att gå från passiva till aktiva vattenförvaltare.

– Det är stor skillnad i reservatsföreskrifter och skötselplaner när det gäller våra land- och vattenområden, säger projektledaren Cecilia Wibjörn. På land beskrivs vilka arter som ska gynnas, hur man ska röja fram olika trädslag i skogsbrynen och hur markerna ska betas eller slåttas, men det står faktiskt ingenting om hur våra vatten ska skötas.



FOTO: BOSSÉ LIND

- Nåttarö är tillsammans med Gålö Skärgårdsstiftelsens utvalda studieområden. Där har man gjort upprepade marina inventeringar för att följa vad som faktiskt lever och växer där.
- I samband med Bojprojektet gjordes också ett försök med att så blåstång på bojstenarna för att öka den biologiska mångfalden. Bojstenarna skapade en perfekt hårbottenmiljö för blåstången att växa på. Men för att hitta dit behövde man hjälpa blåstången på traven. Det gjordes genom att knyta fast buntar av blåstångsgrenar från han- och honplantor med mogna förökningskroppar. Försöket lyckades och blåstången förökade sig. Nu spirar hundratals små tångplantor på bojstenarna i testområdet på Nåttarö.
- På Gålö har man testat att klippa ned vassen i ett igenväxt område. Den nedklippta vassen har använts i ett försök att göra ensilage till nötkreatur.
- Man har också testat att använda ilandblåst blåstång som gödningsmedel och för att odla i.

I det nya projektet "Skydd i grunda vikar" planerar Skärgårdsstiftelsen att undersöka fler grunda vikar för att hitta hållbara metoder för att skydda känslig bottenvegetation och samtidigt möjliggöra friluftsliv i båt. Man ska noggrant följa upp och dokumentera vad som händer med en vik före, under och efter åtgärd.

Denna artikel publicerades först med rubriken "Bojar mot ankringsskador – en aktiv naturvårdsinsats för havets ängar" i Dagens natur - ett artikelflöde från SLU Artdatabanken.



Oväntat stora ålgräsängar i Stockholms skärgård

🔗 Jonas Edlund, Litoralis Natur AB

Inventeringar under två fältsäsonger visar att det finns en hel del ålgräs och flera mycket stora ängar i Stockholms skärgård, trots att artens nordliga utbredningsgräns finns där. Ålgräs är en viktig undervattensväxt som har minskat kraftigt i Sverige och är klassad som sårbar på den nationella rödlistan. Ett nationellt åtgärdsprogram har tagits fram för att förbättra förutsättningarna och vända utvecklingen.

Algräs och ålgräsängar har en stor betydelse för vattenmiljön. De är viktiga för havets biologiska mångfald och fungerar som boplats, barnkammare, tonårsrum, gömställe och skafferi åt en mängd olika arter.

Ängarna bidrar även till minskad erosion och ett klarare vatten genom att deras rötter binder bottenmaterialet och bladen dämpar vattnets rörelser. Och som en bonus har ålgräsängar visat sig vara effektiva kolsänkor eftersom de

binder stora mängder kol i sedimenten. Kol som annars skulle bidra till de ökande koldioxidhalterna i atmosfären.

Hotad art

Ålgräs har minskat i Sverige och arten betraktas idag som hotad. Minskningen har framför allt kunnat visas på västkusten, men har med stor sannolikhet skett inom hela utbredningsområdet. I Bohuslän har 12 500 hektar försvunnit sedan 1980-talet, vilket motsvarar ungefär 30 procent av beståndet. Ålgräsets tillbakagång har gjort att arten numera är klassad som sårbar (VU) på den nationella rödlistan.

Tillbakagången är en följd av många samverkande faktorer, exempelvis övergödning, minskade bestånd av stora rovfiskar, muddringar, bryggor och påverkan från fritidsbåtar. Gemensamt för dessa är att de ofta leder till ett grumligare vatten eller en ökad förekomst av trådalger. Detta missgynnar ålgräset, framför allt genom att växterna får mindre ljus till sin fotosyntes och inte klarar av att växa lika djupt. Och eftersom ålgräs oftast växer på flacka bottnar

Ålgräs är en hotad art som är viktig för ekosystemet i grunda områden. I Östersjön sprider de sig nästan bara med skott från en moderplanta, vilket innebär att många bestånd består av en enda klon.



kan även en liten minskning av djuputbredningen ge en betydande minskning av ålgräsängarnas yta.

Under senare år har flera projekt genomförts där man genom utplantering av ålgräs restaurerat förstörda ålgräsängar. Utplanteringen fungerar ofta bra, men metoden är kostsam.

Två års inventeringar

Fram tills nu har kunskapen om ålgräsets utbredning i länet varit mycket bristfällig. Detta har inneburit att det varit nästan omöjligt att genomföra olika typer av insatser för att stärka artens status. Utan kunskap om ålgräsets växtplatser vet vi helt enkelt inte vilka områden som är viktigast att skydda, var det är motiverat att genomföra åtgärder eller var det är särskilt viktigt att undvika olika typer av ingrepp som försämrar artens livsbetingelser. Och utan kunskap om nuläget går det inte heller att följa framtida förändringar.

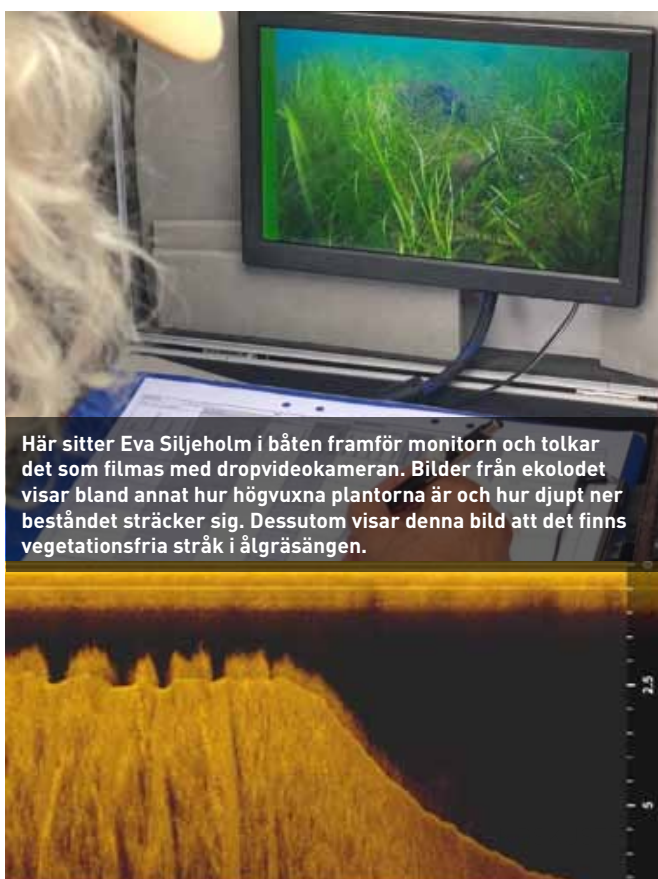
Länsstyrelsen har därför låtit göra omfattande inventeringar under två fältsäsonger, 2020 och 2021. Fältarbetet utfördes från båt utrustad med ekolod och dropvideo.

Första årets resultat

Den första fältsäsongen var arbetet inriktat på att återbesöka platser där det fanns äldre uppgifter om att ålgräs hade hittats. Men även på att inventera många nya platser för att få en första översiktlig bild av utbredningen.

Arbetet inleddes med att sammanställa tidigare fynduppgifter om ålgräs. Det visade sig finnas en hel del uppgifter som inledningsvis pekade mot att arten var relativt vanlig och förekom inom stora delar av skärgården. Men många av uppgifterna visade sig vara osäkra. De kunde exempelvis handla om driftfynd där plantor hittats när de flutit iland på någon strand. Andra hade mycket osäkra uppgifter om var ålgräset faktiskt hade hittats.

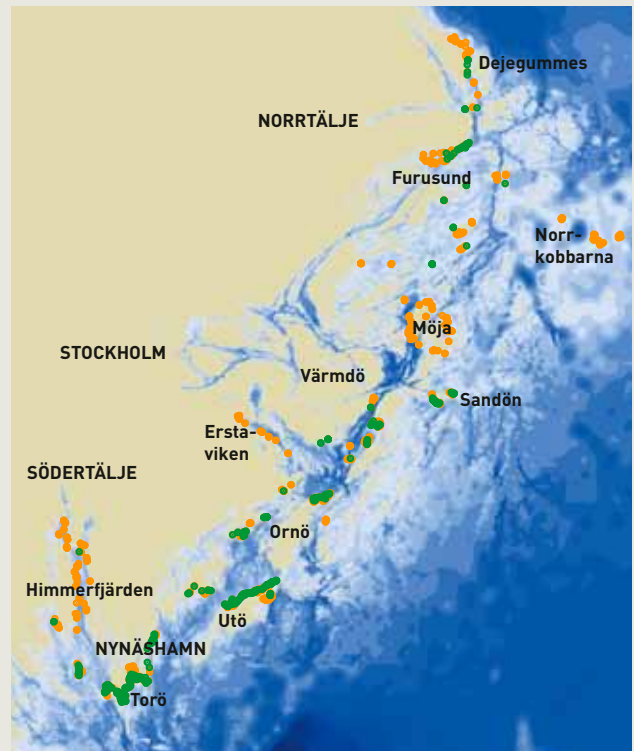
Vid inventeringen valdes ett sextiotal av de mest tillförlitliga tidigare fyndplatserna ut och återbesöktes i fält.



Här sitter Eva Siljeholm i båten framför monitorn och tolkar det som filmas med dropvideokameran. Bilder från ekolodet visar bland annat hur högvuxna plantorna är och hur djupt ner beståndet sträcker sig. Dessutom visar denna bild att det finns vegetationsfria stråk i ålgräsängen.

Foto: Jonas Edlund

INVENTERING AV ÅLGRÄS



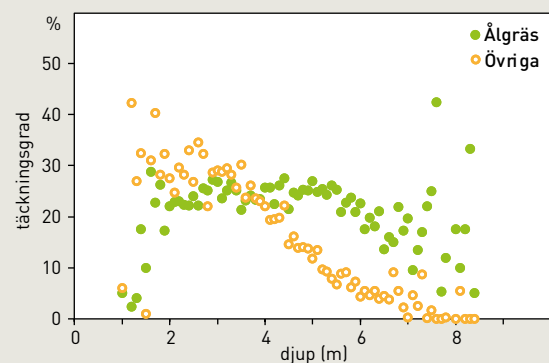
▲ Kartan visar samtliga områden i Stockholms län som undersöktes under 2020 och 2021. Gröna prickar visar de områden där ålgräs hittades. Totalt blev det ungefär 330 hektar.

Ålgräset förekommer längs stora delar av länets kust, från centrala Roslagen ner till Nynäshamnskusten. Nordgränsen för utbredningen går vid Dejegummes, därefter blir vattnet alltför utsötat för denna marina art.

Det fanns också stora områden där inget ålgräs hittades, bland annat i arkipelagen kring Möja och i Erstaviken. I Himmerfjärden hittades endast ett litet bestånd.

Ålgräsbestånden vid Sandön, Utö och Torö är mycket stora jämfört med de som hittats i de mer välinventerade skärgårdarna i Södermanland och Östergötland.

ÅLGRÄSET TAR ÖVER PÅ STÖRRE DJUP



▲ Sambandet mellan täckningsgrad och djup hos ålgräs (fyllda gröna punkter) och för andra stora habitatbyggande växter, som natearter, slingor och blåstång (ofyllda orange punkter).

Grunt växande ålgräs förekommer oftast tillsammans med andra stora växter. Inblandningen minskar dock med ökande djup och de djupaste bestånden består oftast enbart av ålgräs.

Diagrammet baseras på data från 3 836 växtplatser med ålgräs i Stockholms, Södermanlands och Östergötlands län inventerade under perioden 2008 till 2022. Varje punkt visar täckningsgradens medelvärde inom en decimeters djupintervall.

Ålgräs hittades på knappt 70 procent av dessa lokaler. Vid undersökningen inventerades även många platser utan tidigare kända fynd. Sammanlagt undersöktes 632 dropvideopunkter. Inom 16 procent av dessa punkter påträffades ålgräs.

Inventeringen visade att ålgräs förekommer längs stora delar av länets kust, från centrala Roslagen ner till Nynäshamnskusten. Men det fanns också stora områden där inget ålgräs hittades, bland annat i Erstaviken, arkipelagen kring Möja och inom större delen av Himmerfjärden. Inventeringens nordligaste fynd gjordes i en liten bukt med det märkliga namnet Dejegummes. Bukten ligger strax söder om Simpnäs längs Roslagskusten nordost om Norrtälje. Beståndet är landets nordligaste bekräftade växtplats för ålgräs.

Utöver detta avgränsades även tio ålgräsängar med en sammanlagd yta på 25 hektar. Den största ålgräsängen var drygt sju hektar stor och hittades vid Järflotta söder om Nynäshamn.

Andra årets resultat

Under den andra fältsäsongen låg fokus på att hitta större, sammanhängande områden med ålgräs. Resultaten från 2020 indikerade att arten var vanligast i länets södra delar, söder om arkipelagen kring Möja. Och från omfattande inventeringar i Södermanland och Östergötland visste vi att arten har ganska specifika miljökrav gällande djup, botten-typ, vågexponering och salthalt och att bestånden ofta finns på strömsatta platser, exempelvis i sund.

Genom att kombinera kunskapen från de tidigare inventeringarna med kartunderlag över exempelvis djup och vågexponering kunde områden med potentiellt gynnsamma förhållanden för ålgräs pekats ut. Bland dessa valdes 14 av de största sammanhängande områdena ut för inventeringar i fält, de nordligaste vid Sandhamn, de sydligaste kring Torö söder om Nynäshamn.

Inom de utvalda inventeringsytorna undersöktes 831 dropvideopunkter. Ålgräs hittades inom 40 procent av punkterna och inom alla 14 inventeringsytor. Utifrån insamlad dropvideodata och allmänt tillgängliga djupdata avgränsades lokala utbredningsområden för ålgräs, totalt 86 områden med en sammanlagd yta på 306 hektar. Av-

Jakten på ålgräs har pågått under två säsonger. Flera stora och tidigare okända ängar hittades glädjande nog i Stockholms län. Och en hel mängd mindre bestånd också.

Ålgräsinventering Stockholms län

Fältsäsongen 2020 genomfördes en första inventering av ålgräs inom Stockholms län. Inventeringen beställdes av Länsstyrelsen i Stockholm och utfördes av Anna Gustafsson, Mia Arvidsson och Gustav Johansson på företagen Naturvatten i Roslagen AB och Hydrophyta ekologikonsult. Året efter fortsatte inventeringen och utfördes av Jonas Edlund och Eva Siljeholm på företagen Litoralis Natur AB och Zostera. Inventeringarna har skett inom ramen för Åtgärdsprogram för hotade arter som finansieras av Havs- och vattenmyndigheten.

Resultaten har sammanställts i rapporterna

- Ålgräs i Stockholms län 2021 – karteringar och kunskapsammanställning, Länsstyrelsen Stockholm Rapport 2022:17
- Ålgräs i Stockholms län 2020 - karteringar och kunskapsammanställning, Länsstyrelsen Stockholm Rapport 2021:4

gränsningen är översiktligt gjord, vilket innebär att de utpekade ytorna i allmänhet rymmer såväl ålgräsbestånd av varierande täthet som mellanliggande partier utan ålgräs. För en noggrannare bild av beståndens utbredning krävs mer ingående inventeringar.

Resultaten visade att insidan av Utö utmärker sig med ovanligt utbredd förekomst av ålgräs. Här avgränsades 14 områden med en sammanlagd yta på 170 hektar. Ojämförligt störst var ett 139 hektar stort område som sträckte sig från nordöstra Rånö upp till Utö by. Utöver Utö utmärkte sig även Sandön och vattenområdet kring Torö. Vid Sandön pekades ett 29 hektar stort område ut och kring Torön fanns flera förekomstområden som var i storleksordningen 10 till 20 hektar stora.

Resultaten kan jämföras med de betydligt mer välinventerade grannlänerna Södermanland och Östergötland där de absolut största ålgräsängarna varit i storleksordningen 10 till 30 hektar stora. De kan också jämföras med resultaten från Stockholm 2020 där den största ålgräsängen som påträffades var 7 hektar stor. Jämförelsen visar att ålgräsbestånden vid Utö, Sandön och Torö är mycket stora. Detta gäller speciellt bestånden på Utös insida, som saknar motstycke såväl bland länets kända förekomster som bland de som påträffats i Södermanland och Östergötland.

Viktig kunskap

Genom de senaste årens inventeringar börjar en översiktlig bild av ålgräsens utbredning i länet växa fram, men mycket återstår innan hela kartan är färdig.

Totalt har nu ungefär 330 hektar områden med ålgräs hittats i länet. Men inventeringarna är långt ifrån heltäckande och det är rimligt att anta att det finns många värdefulla bestånd kvar att upptäcka, speciellt inom länets södra delar.

Den här kunskapen är central för att vi ska kunna vända utvecklingen och förbättra förutsättningarna för ålgräset. Genom att veta var ålgräsängarna finns och undvika att försämra artens livsmiljö kan vi också undvika att behöva genomföra kostsamma restaureringsåtgärder.

Vad har hänt med strömmingen i Stockholms skärgård?

❖ *Henrik Svedäng, Stockholms universitet; Gustaf Almqvist, Länsstyrelsen Stockholm & Thomas Axenrot, SLU*

Kustfiskare har i växande grad och längs allt längre kuststräckor larmat om att de inte längre hittar strömming, vilket styrks av att deras fångster idag är mycket små. Vetenskapliga studier av strömmingsförekomst är förvånansvärt få från kustområdet, men vi har upprepat en undersökning som gjordes för 20 år sedan. Resultaten visar att förekomsten av strömming har minskat dramatiskt och att storspiggen har tagit över. Det bekräftar kustfiskarnas oro och är illavarslande för kustens ekosystem.

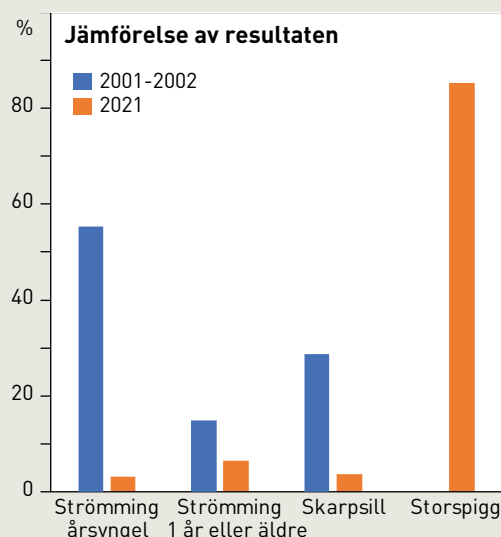
centrala Östersjön har strömmingsbeståndens totala biomassa minskat med 80 procent sedan de började uppskattas med vetenskapliga metoder för mer än 45 år sedan. Under senare år har fisketrycket ökat vid den svenska ostkusten, och längs Svealandskusten har de kustnära fångsterna ökat med flera hundra procent.

Sedan flera år finns allt mer högljudda krav på att flytta ut trålgränsen eller införa fiskefria perioder i de kustnära områden där sillen ansamlas innan lek. Ett stort problem i diskussionerna har varit bristen på bevis. Ansvariga myndigheter och politiker har inte velat agera enbart utifrån



Strömmingen har en helt fundamental betydelse i Östersjöns ekosystem. Eftersom bestånden visat sig vara uppdelade i lokala och hemortstroga bestånd måste uppgifter om lokal utarmning tas på stort allvar.

Foto: GUSTAF ALMQUIST



Kartan visar Himmerfjärden i södra Stockholms skärgård, och det område där undersökningar gjorts genom att med ekolod följa en fastställd transekt (grön markering). Den första studien gjordes 2001–2002, och den upprepades år 2021 under sensommaren då förekomsten av strömmingsyngel är som högst. Figuren visar att förekomsten av strömmingsyngel, äldre strömning och skarpsill har minskat kraftigt, medan storspigg har ökat markant. Jämförelse av den relativa förekomsten i procent av artsammansättning.

larm från lokala fiskare utan har krävt mer robusta vetenskapliga fakta.

Hur har det varit förut?

För att bäst kunna utvärdera vad som händer med ostkustens strömning behöver man kunna jämföra det nuvarande tillståndet med hur det sett ut tidigare på lokal nivå. Sett ur ett historiskt perspektiv finns inga uppgifter om långvarig brist på strömning i Stockholms skärgård (se artikel ur Svealandskusten 2022). Inte heller visar den länsvisa statistiken över strömmingslandningar från Gävleborg till Södermanland mellan 1914 och 1980 – då fisket fortfarande var lokalt – på långvarigt sjunkande trender.

Vetenskapliga studier av strömmingsförekomst är förvånansvärt få från kustområdet. Nästan all provtagning sker i öppna havet, där även det mesta av det storskaliga fisket försiggår. Många av strömmingsbestånden rör sig dessutom mellan kusten och utsjön, vilket försvårar tolkningen av det samlade beståndets utveckling.

Däremot har kunskapen om strömmingsbeståndens genetiska olikheter ökat. Vi vet idag att strömningen i Östersjön är uppdelade i en rad skilda bestånd som leker i samma områden där de själva är födda. Detta är av stor betydelse för hur förvaltningen ska försöka anpassa fisket, så att dessa lokala lekbestånds överlevnad eller produktionskapacitet inte äventyras. Uppgifter om lokal utarmning ska därför tas på stort allvar.

Att mäta lekbeståndets storlek är dock svårt, bland annat för att leken sker utspritt och vid skilda tillfällen samt

att den vuxna delen av beståndet ofta lämnar området efter lek. Det är med andra ord enklare att mäta förekomsten eller tätheten av strömmingsyngel än att följa leken i ett stort skärgårdsområde.

Att skatta förekomsten av strömmingsyngel är dessvärre inte heller så enkelt. De första veckorna efter kläckning är årsungarna i ett larvstadium, varefter de genomgår en metamorfos, omvandling, till fiskyngel. På hösten när de vuxit sig större vandrar en stor del av ynglen ut till det öppna havet. Nätprovfiske för att skatta mängden larver och yngel fungerar inte för dessa mycket små individer.

Listigt utformad studie

Efter metamorfosen utvecklar fiskynglet dock en simblåsa som gör det möjligt att registrera individerna med hjälp av hydroakustik, ekolodning. Denna metod användes i början av 2000-talet av våra forskningskollegor. Undersökningen gjordes i Himmerfjärden i Stockholms skärgårds södra delar, ett område som länge varit känt som ett lek område för strömning och uppväxtplats för dess yngel. Tätheten av årsyngel av strömning användes som ett mått på lekframgången.

Ekolodning är en skonsam metod som ger möjlighet att samla in data från stora områden – ända från strax under ytan till strax över botten. Annan viktig information, som den relativa fördelningen mellan årsyngel av strömning och annan fisk i området, samlades in med hjälp av korta, representativa tråldrag.

Dessa undersökningar gjordes varannan vecka från sen



Fundamental nyckelart

Sill/strömmingsbestånden (*Clupea harengus*) är en motor i Östersjöns ekosystem. De står för en betydande del av näringsflödet mellan lägre och högre nivåer i näringskedjan. Utan sill och strömming förs inte näring vidare från djurplankton och botten djur till rovfisk, däggdjur och fåglar. På sätt och vis riskerar mer än ett halvt sekels miljöarbete spolieras om denna viktiga fisk försvinner.



Fångst i provtrålen från Himmerfjärden visar på stor dominans av storspigg.

FOTO: GUSTAF ALMQVIST



Ekolod indikerar hur mycket fisk som finns kring båten.

FOTO: GUSTAF ALMQVIST

vår till höst under 2000 och 2001. Därmed kunde den årliga dynamiken i fiskmängd, täthet och storleksammansättning följas, och det såg likadant ut båda åren. På våren och försommaren var fisktätheten låg, följt av en drastisk 20-faldig ökning på sensommaren, främst orsakad av rekryteringen av årsungar till det pelagiska fisksamhället.

Dramatiska förändringar på 20 år

Vi upprepade denna undersökning under 2021 – alltså tjuugo år senare. Begränsade medel gjorde att vi fokuserade på sensommaren, eftersom förekomsten av strömmingsyngel är högst vid denna tid. Vi var både i det tidigare undersökta området i Himmerfjärden och undersökte också området runt Askö och Landsort, samt vattnen runt Nämdö.

I Himmerfjärden såg vi framför allt en drastisk nedgång av mängden årsyngel av strömming och en mycket kraftig ökning av mängden storspigg jämfört med förra studien. Då dominerades fångsten av årsyngel av strömming (55%), nu var de endast 3 procent. Då var storspigg obefintlig. Nu utgjorde de hela 85 procent. Även äldre strömming och skarpsill har minskat starkt. Storspiggen var vanligast i mer skyddade områden, och där konstaterades att det var extra ont om strömmingsyngel.

Undersökningen antyder att stora förändringar av fiskfaunan har skett. Strömmingsleken kan misslyckas enstaka år, men att spiggbeståndet samtidigt skulle kunna öka så kraftigt från ett år till ett annat är inte sannolikt. En så pass kraftig ökning av bestandsstorleken tar längre tid att bygga upp.

I skärgården utanför Nämdö visade undersökningen en relativ hög förekomst av strömmingslarver – om än fortfarande låga nivåer i ett historiskt perspektiv. I detta område planerar Länsstyrelsen Stockholm och Naturvårdsverket för närvarande en nationalpark. Dessa studier har bidragit till att man nu tar hänsyn till att det sannolikt utgör viktiga reproduktions- och uppväxtlokaler för strömming.

Fortsatta studier är viktiga

Resultaten är illavarslande för kustens ekosystem och motsäger inte fiskarnas observationer. Fortsatta studier som sträcker sig över en längre period av säsongen är dock nödvändiga för att bättre kunna fastställa hur omfattande förändring som skett vid kusten. Fler områden borde även undersökas. Helst av allt borde denna typ av undersökning få bli en permanent del av miljöövervakningsprogrammet.

Inom projektet Pilot Stockholms skärgård (se separat artikel) har vårt forskningssamarbete nu formaliserats som en arbetsgrupp. Vi försöker att åska medel för fortsatta studier och även att analysera dem i ett bredare ekosystemperspektiv. Dessa resultat skulle i så fall vara behjälpliga i Havs- och vattenmyndighetens pågående uppdrag om ”att på prov genomföra fiskeriförvaltningsåtgärder som motsvarar en utflyttning av trålgränsen i Egentliga Östersjön och Bottniska viken” – eller strömmingsuppdraget som det även kallas i folkmun.

Således finns sätt att få strömmingen att återhämta sig längs vår kust.

Pilot Stockholms skärgård

– ekosystembaserad havsförvaltning

✦ *Gustaf Almqvist, Länsstyrelsen i Stockholms län*

Sverige har ett övergripande miljömål om "Ett hav i balans och levande kust och skärgård". För att uppnå detta mål krävs gemensamma krafter, och att rätt beslut tas på rätt nivå. Havs- och Vattenmyndigheten har utsett tre pilotområden som ska prova nya arbetssätt för att skapa en bättre samverkan i lokalt, regionalt och nationellt förändringsarbete. Pilot Stockholms skärgård utgör ett av dessa tre områden.

Miljön i Stockholms skärgård är unik och mångfacetterad, med bräckta vattenförhållanden och tusentals öar. Samtidigt är den präglad av den stora mängd människor som bor i länet.

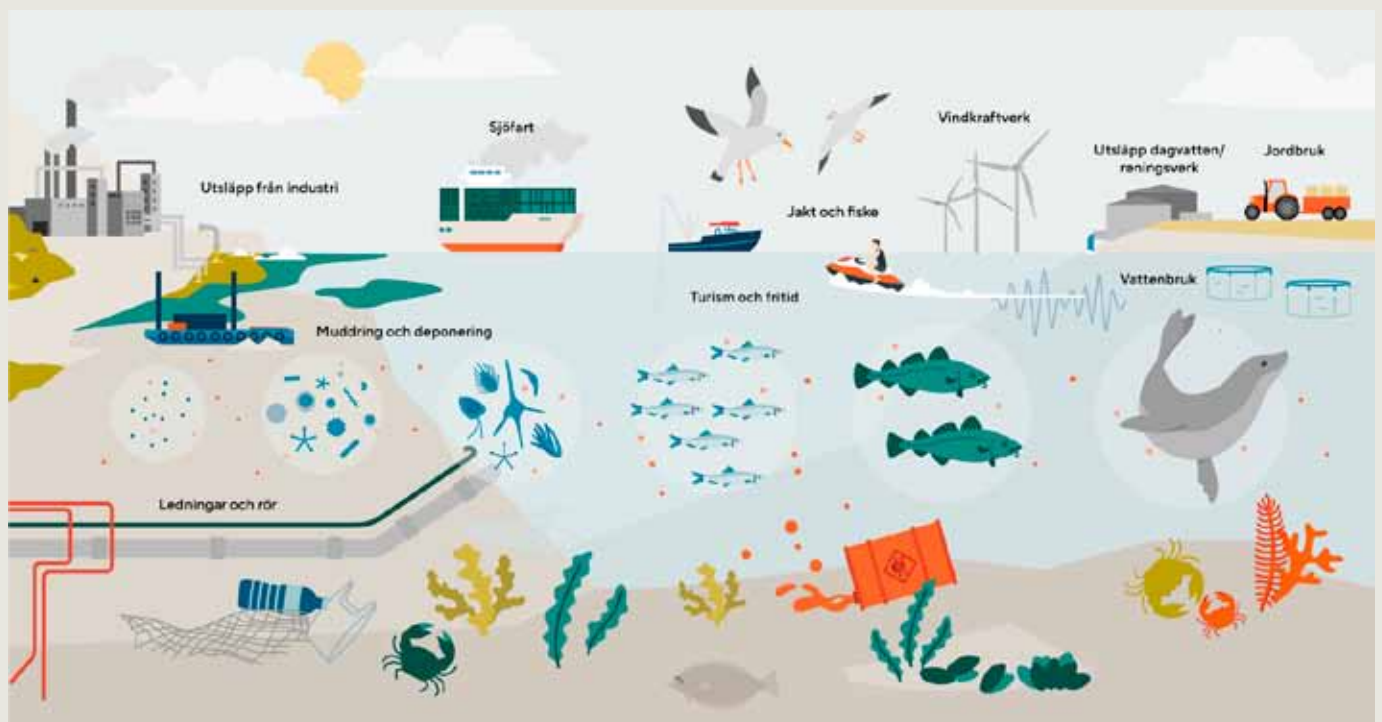
En utmaning är att besöksstryck och fysisk påverkan är koncentrerade till några få sommarmånader, samtidigt som det är angeläget att upprätthålla en infrastruktur för bofasta att kunna verka och upprätthålla viktiga näringar året runt.

Länsstyrelsen Stockholm har axlat projektledarskapet för Pilot Stockholms skärgård. Dessutom deltar Region Stockholm och sju kustkommuner, näringsliv och intresseorganisationer. Havsmiljöinstitutet, Stockholms universitets Östersjöcentrum och SLU akvatiska resurser utgör vetenskapliga resurser i arbetet.

Alla får vara med

Målsättningen är att utveckla en lokal förvaltningsmodell som grundas på ekosystemansatsen. Det innebär bland an-

EKO SYSTEMBASERAD HAVSFÖRVALTNING



En ekosystembaserad förvaltning handlar om att ta hänsyn till hela kustmiljön och alla sorters påverkan på en gång. Det är svårt, men blir allt viktigare när trycket på kustmiljön ökar och man samtidigt vill stärka ekosystemen och nå miljömålen.

ILLUSTRATION: HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN

nat att hänsyn tas till att olika arter i ett ekosystem påverkar varandra och att samspelet mellan människa och miljö ofta spänner över flera sektorer i samhället. Förvaltningen ska vara anpassningsbar, baseras på bästa tillgängliga kunskap och präglas av transparens, öppenhet samt aktivt och brett deltagande av olika aktörer och intressenter.

Pilot Stockholms skärgård har en öppen och inkluderande ansats som till stor del bygger på och utvecklar befintliga nätverk och samarbeten, och i vissa fall skapar nya. Öppenhet är en kärnfråga. Även om alla är välkomna att delta innebär det inte att beslut alltid fattas i konsensus. Däremot är det viktigt att processen är transparent och att de inblandade är välinformerade. Avväganden tas baserade på vetenskapligt underlag och i de fall detta saknas skall försiktighetsprincipen tillämpas.

- De lärdomar som dras av arbetet kommer att utgöra en nationell vägledning för en regional ekosystembaserad havsförvaltning, säger Max Vretborn, som är nationell projektledare på Havs- och vattenmyndigheten (HaV).

Flera arbetsgrupper har bildats

Arbetsgrupper för centrala frågor har bildats, såsom kring naturskydd, fritidsbåtar, åtgärdsarbete och restaurering, fossilfri skärgårdstrafik och regional fiskeförvaltning. Särskilt strömmings- och industrifiskefrågan har engagerat många, och det regionala inflyandet genom pilotområdena har getts en tydligare roll i samband med hur HaV hanterar ett regeringsuppdrag för att stärka förvaltningen av strömmingen i kusten.

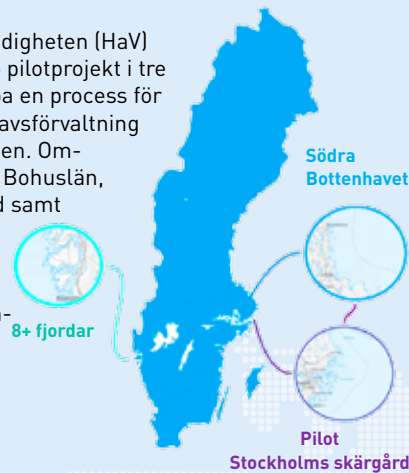
Möten och forum organiseras för att stämma av och främja en hållbar utveckling. Till exempel hölls ett forum



FAKTA

Pilotprojektet

Havs- och vattenmyndigheten (HaV) genomför 2021–2025 pilotprojekt i tre områden för att skapa en process för ekosystembaserad havsförvaltning i svenska havsområden. Områdena är 8+fjordar i Bohuslän, Stockholms skärgård samt Södra Bottenhavet. Mer information på HaVs webbsida: "Regional ekosystembaserad havsförvaltning".



om framtidens fossilfria skärgårdstrafik i januari, vilket skapade erfarenhetsutbyte och nya kontakter inom ett område där ett paradigmskifte just nu sker i fråga om teknisk utveckling.

Andra konkreta resultat är sammanställandet av en fisk- och fiskeförvaltningsplan som tas fram för länet, samt ett samlat grepp för vetenskapliga analyser av strömmingens roll i skärgården.

Vad är ett resultat?

Olika grad av komplexitet kräver olika arbetssätt. I vissa fall har projektet mer haft en samlande paraplyfunktion för de aktiviteter som parallellt pågår kring forskning och teknikutveckling. I andra fall handlar det mer om att lokalisera var i förvaltningsnivån olika beslut bör fattas och när eventuellt ökade regionala och lokala perspektiv bör vägas in.

Från att i början av arbetet främst ha lyft kunskap om skärgårdens ekosystem, dess komponenter och hur dessa hänger ihop, har frågorna alltmer kretsat kring vilka förvaltningsstrukturer som behövs. Vilka plattformar och samarbeten kan utvecklas, och hur skall detta formaliseras.

En sådan diskussion kan ta tid och kräver ofta en viss dos fingertoppskänsla för hur man bäst angriper olika frågor.

Förutsättningar för goda samtal och erfarenhetsutbyten är i många fall det som främst behövs för att tillsammans arbeta med frågan. En nog så viktig lärdom.

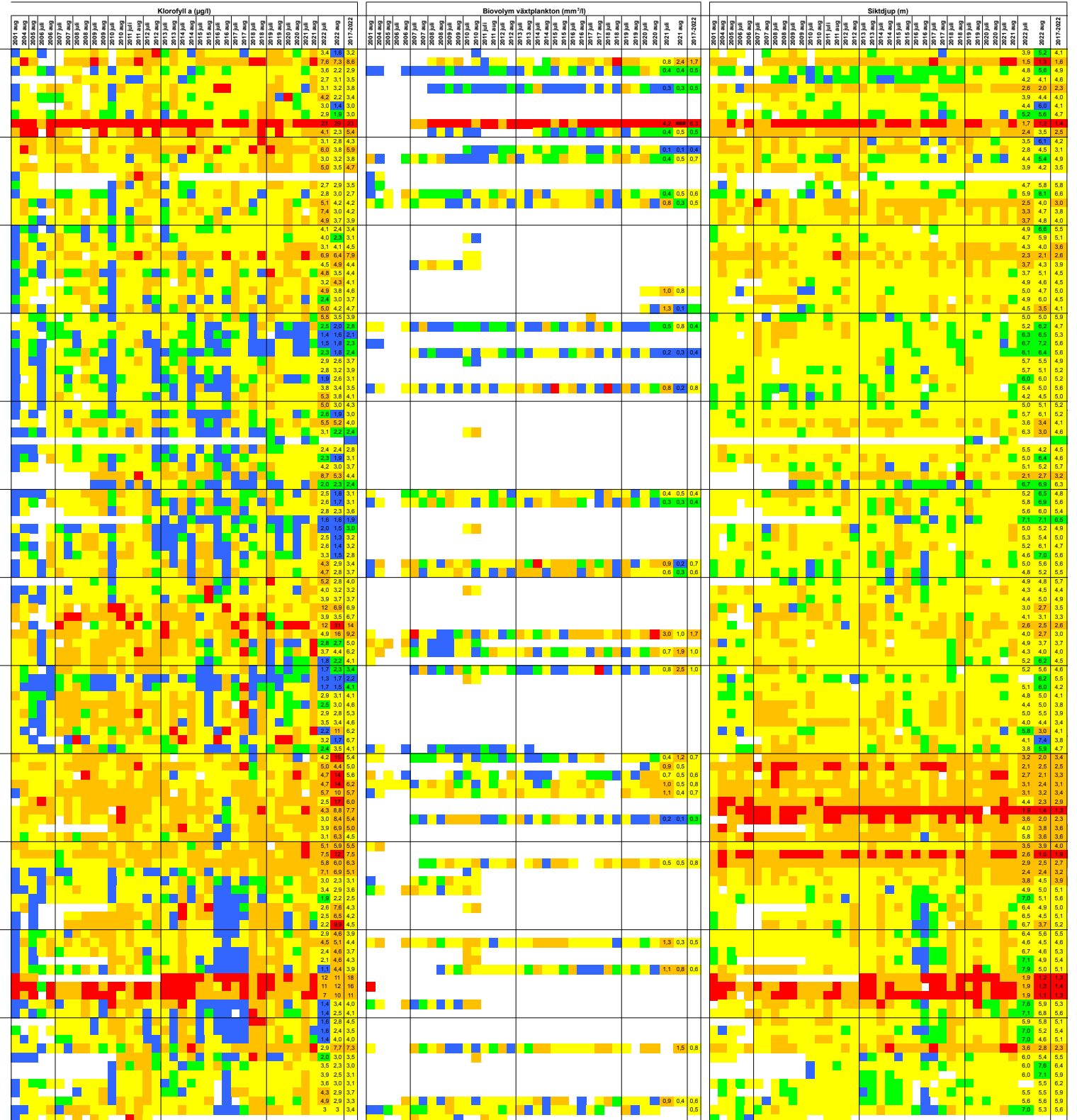
VILL DU VETA MER OM ARBETET:

Hör av dig till Gustaf Almqvist.
gustaf.almqvist@lansstyrelsen.se



◀ Bilder från två arbetsmöten under 2023 där fiskets alla aktörer tillsammans har beskrivit strömmingens roll i och för skärgårdens ekosystem.

FOTO: STOCKHOLMS UNIVERSITETS ÖSTERSJÖCENTRUM



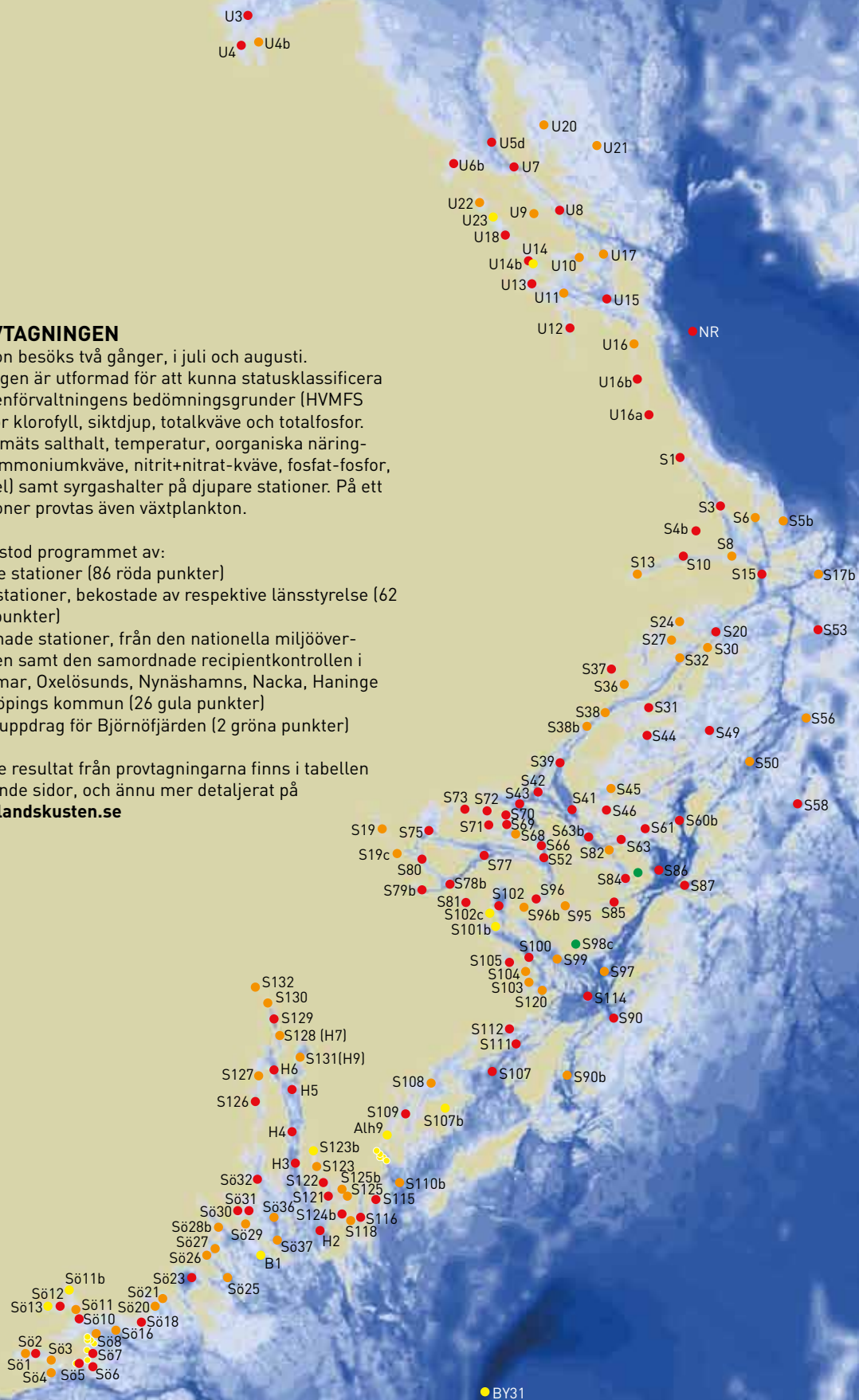
OM PROVTAGNINGEN

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 2022 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:

AstraZeneca
Gästrike Vatten AB
Nynas AB
Rederiaktiebolaget Eckerö
Roslagsvatten AB
PreZero AB
SSAB Oxelösund AB
Stockholm Vatten och Avfall
SVAFO
Svensk Kärnbränslehantering AB
SYVAB

VATTENVÅRDSFÖRBUND:

Mälarens vattenvårdsförbund
Nyköpingsåarnas Vattenvårdsförbund
Tyresås vattenvårdsförbund

ÖVRIGA:

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
Ingela Bäckström, förbundssekreterare
08-580 021 01 / ingela.backstrom@storsthlm.se



SVEALANDSKUSTEN 2023 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 som vanligt med detaljerade kartor, texter och statusbedömningar för alla områden. I delar av mellanskärgården var vattnet rekordklart, men i andra delar är trenden tyvärr den motsatta, med grumligare och näringsrikare vatten. Detta visas också i en artikel om de långa tidsserier som utgör ryggraden i vår kunskap om Östersjön.

I ÅRETS MEDLEMPRESENTATION är förbundets Älvkarleby kommun i fokus, och en djupdykning i miljötilståndet i kustvattnen utanför görs också. En annan artikel presenterar samverkansprojektet Pilot Stockholms skärgård, som ska prova nya arbetssätt för att åstadkomma en ekosystembaserad havsförvaltning.

GODA NYHETER ÄR ATT NYLIGEN GJORDA INVENTERINGAR visar att det finns en hel del ålgräs och flera mycket stora ängar i Stockholms skärgård. I en välbesökt naturhamn har fasta bojar testats, och det verkar ha god effekt för att skydda känslig bottenvegetation mot ankringskador.

MER DYSTERT ÄR ATT EN UNDERSÖKNING om strömmingsyngel har upprepats tjugo år senare. Resultaten visar att förekomsten av strömming har minskat dramatiskt och att storspiggen har tagit över. Det bekräftar kustfiskarnas oro och är illavarslande för kustens ekosystem.

