

Så mår våra kustvatten
Både bättre och sämre förr
Syresituationen – vik för vik
Värdet av att mäta rätt

Svealandskusten



INNEHÅLL



Förbundsordföranden har ordet	1
Vår fantastiska kust.....	2
Stationskarta	5
Tillståndet längs Svealands kust	6
- Östhammarsfjärden	8
- Provtagning i Ålands hav	10
Både bättre och sämre förr	12
Värdet av att mäta rätt	16
Tydlig bild av tillståndet på bottenarna	18
Flera nya vattenförekomster	24
Utveckling och forskning	26
Notiser	27
Resultat från karteringar 2001–2010	28
Satellitbild över Svealandskusten	32



Svealandskusten 2011 ges ut av Svealands kustvattenvårdsförbund, en ideell medlemsstyrd organisation som arbetar för renare vatten längs Svealands kust. Rapporten produceras av förbundets miljöanalysfunktion, som utgörs av Systemekologiska institutionen vid Stockholms universitet i samverkan med Havsmiljöinstitutets enhet vid Stockholms universitets marina forskningscentrum.

Årsrapport 2011, **Svealands kustvattenvårdsförbund.**

Författare: Jakob Walve, Systemekologiska institutionen vid Stockholms universitet och Tina Elfving, Havsmiljöinstitutets enhet vid Stockholms universitets marina forskningscentrum med bidrag från; Mats Blomqvist, Hafok AB; Christer Lännergren, Stockholm Vatten; Gunnar Aneer, Länsstyrelsen i Stockholm

Redaktör: Annika Tidlund, Havsmiljöinstitutets enhet vid Stockholms universitets marina forskningscentrum

Grafisk form och original: Maria Lewander/Grön idé

Omslagsfoto: Sture Traneving/Tiofoto

Tryck: Grafiska punkten, Växjö, april 2011. Tryckt i 1000 exemplar på FSC-märkt papper

ISSN 2000-9240

ISBN 978-91-633-8664-0

Förbundets **analyser** har **högst kvalitet!**

Året 2010 var ett år när osäkerheten om marina frågor var stor i landet som helhet. Efter mycket utredning beslutades att en ny myndighet, Havs- och vattenmyndigheten, skulle skapas från Fiskeriverket och de vattenrelaterade delarna på Naturvårdsverket. I detta vanns en nära koppling mellan fisk och resten av vattenmiljön, men man bröt isär land och vatten. Ur ett åtgärds perspektiv får man hoppas att det skapas tät och effektiv samverkan. Vi befinner ju oss i åtgärds tider nu, när vattenförvaltningens åtgärdsplaner ska realiseras och samordnas med åtgärdsinsatser i den internationellt överenskomna Baltic Sea Action Plan. För att ytterligare fresta på myndigheternas handläggare kommer nu ett marint direktiv, med kort tidsplan, som ska omfatta öppet hav och kugga i arbetet med vattendirektivet i kusten. Mycket är fortfarande oklart, men förbundets data och kompetens kommer säkert att vara viktiga i arbetet med denna regions definition av god miljöstatus ur olika perspektiv.

För förbundet har arbetet löpt på planenligt. Resultaten av våra mätningar presenteras i rapporten, tillsammans med annan verksamhet och särskilda uppdrag. Jag vill särskilt lyfta resultaten av den provningsjämförelse som genomförts under året, där vårt anlitate laboratorium vid Stockholms universitet givetvis deltog. Resultaten är anonyma, så det går bara att utläsa hur den egna insatsen utföll. Och våra data är i toppklass! Förutom äran i detta så betyder detta att de data vi tar fram, som används som beslutsunderlag i regionen, är av mycket hög kvalitet och därmed pålitliga.

Förbundet har också antagit en kommunikationsplan under året, som innebär att vi ska arbeta för att förbättra vår information och dialog med olika medlemmar. Detta inkluderar bland annat förbättrad hemsida och rapporter. Detta arbete kommer att ske stegvis, givet den takt som resurserna medger. Förhoppningsvis upplever du som läsare redan nu att årsrapporten blivit mer tilltalande!

Jag hoppas att 2011 bär ytterligare frukt för vår verksamhet, och att vi kan stå till tjänst på ett bra sätt för alla medlemmar, vattenmyndigheten, vattenorganisationer och den nya havsmyndigheten, samt göra miljönytta för Svealandskusten och Sverige. Avslutningsvis ett mycket stort och varmt tack till medarbetarna som gör vår verksamhet möjlig.

ROLAND DEHLIN
Förbundsordförande

Roland Dehlin bor med sin familj i Nynäshamn där han också är oppositionsråd. Han tycker mycket om havet och är engagerad i både Svealands kustvattenvårdsförbund och i Vattenmyndigheten för norra Östersjön.



Vår fantastiska **kust**

Svealandskusten inkluderar en magnifik skärgård med tusentals öar, holmar och skär. Från fastlandet och vattendragens mynningar möter sötvatten gradvis det öppna havet, via skärgårdens vikar, sund och fjärdar. Det har skapat många typer av miljöer med höga naturvärden som även är viktiga för friluftsliv och turism. Svealands kustvattenvårdsförbund övervakar och utvärderar tillståndet i kustvattnet och arbetar för samordning och samverkan inom regionen.

● Vårt verksamhetsområde hyser en komplex mosaik av livsmiljöer i gradienter skapade av komplicerade strömmar. Därtill kommer påverkan från flera håll och av olika typer av mänskliga aktiviteter. Svealands kustvattenvårdsförbund följer utvecklingen i och påverkan på kustvattnet, med målsättningen att skapa en gemensam bild av tillståndet. Då blir det lättare att prioritera och genomföra åtgärder för att nå god vattenkvalitet.

Kustområdet sträcker sig från Dalälvens mynning i norr till norra delen av Bråvikens mynning i söder. Geologiskt är detta ett plant urbergsområde med inslag av sprickdalar.

Landhöjning gör att vikar snörs av och flador grundas upp, och skapar rika och skyddsvärda miljöer. Betydelsen av den processen minskar nu eftersom vattennivån samtidigt höjs. En höjning av vattenståndet har förutspåtts som följd av klimatförändringen. Hur stor den kan komma att bli är ännu oklart. Nya, rika skyddsvärda miljöer kan likafullt skapas även när havsnivån stiger.

Fyra regioner

Kuststräckan kan delas in i fyra huvudsakliga regioner:

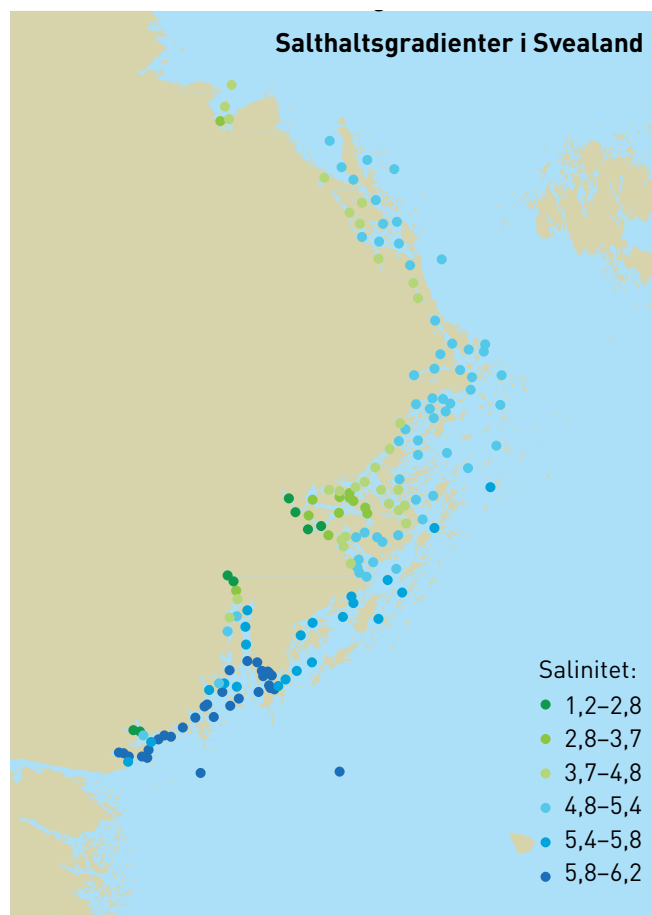
- Bottenhavets kustslätt från Dalälven till Örsjär med låglänta moränstränder som är hårt exponerade för nordliga stormar.
- Bottenhavets och Ålands havs klippbarriärkust från Örsjär till Arholma där öarna Gräsö-Singö-Väddö-Björkö-Arholma skyddar de inre Roslagsfjärdarna
- Stockholms skärgård från Arholma till Landsort med breda innerskärgårdar, mellanskärgårdar och ytterskärgårdar i ett mäktigt urbergsområde där stora sprickdalar löper i huvudsaklig nord-sydlig riktning.
- Södermanlands skärgård där öar av mellanskärgårdstyp vetter direkt mot havet i en smal skärgård.

Eftermiddagsdopp vid Arholma.



Foto: SANDBERG/SHUTTERSTOCK

De sydgående strömmarna från Bottenhavet har en tydlig påverkan på Svealands kustvatten, där salthalten ökar söderut, från ungefär fyra promille i de norra delarna till närmare sju i söder. Utflöden av sötvatten från större vattendrag ger ytterligare en gradient från inner- till ytterskärgård. Underlaget är baserat på förbundets provtagningar i juli och augusti, och är medelvärden för flera år.



Vattendjupet är i genomsnitt 20–35 meter med enstaka djupsänkor på 50- till mer än 100 meters djup. Östersjöns djupaste del, Landsortsdjupet, ligger strax utanför den sydligaste delen av Stockholms skärgård. Det är en snäv sänka som är nästan 460 meter djup. Den norra delen av detta område användes under tidigt 1900-tal som dumpningsområde för uttjänt ammunition. Mycket annat har också slängts i djuphålan.

Vattenflöden och gradienter

Kustområdet är komplext med 173 vattenförekomster, mellan vilka vattenutbytet sker genom mer eller mindre trånga sund. I Östersjön och även utanför vattendragens mynnningar finns vertikala skillnader i salthalt. Strömmar av ett sötare ytvatten skapar en kompensatorisk motgående ström på djupet av saltare vatten, så kallad estuarin cirkulation. Stockholms innerskärgård utmärker sig genom att vara ett ovanligt stort lokalt estuarieområde. Förutom de nämnda strömmarna drivs vattenrörelser mellan bassänger även av vindar och lufttryck. Även större fartyg kan till viss del påverka vattenrörelserna och därmed fördelningen av näringsämnen inom och mellan bassänger.

Mälarens utflöde genom Norrström och skärgården har stor betydelse för kustvattnets sammansättning, och skapar en horisontell salthaltsgradient med ökande salthalt österut. Gradienten är viktig för vattenomsättningen i inner-skärgården. Även läget i övergångsområdet mellan Bottenhavet och Egentliga Östersjön är betydelsefullt, där den norra delen påverkas av sydgående strömmar från Bottenhavet,

medan kuststräckan i söder är mer påverkad av Egentliga Östersjön. Detta skapar en salthaltsgradient i Svealands kustvatten med ökande salthalt söderut.

Stort avrinningsområde

Östra Svealand består till stor del av näringsrika uppodlade slättområden och skogsmarker vilket ger ett näringsrikt vatten som göder kustmiljön. De vattendrag som mynnar längs denna kuststräcka hämtar sitt vatten från nära en tiondel av Sveriges yta, varav ungefär 60 procent är skogsmark och 20 procent är jordbruksmark. Norrström hämtar sitt vatten från det enskilt största avrinningsområdet med Hjälmaren och Mälaren som uppsamlade sjöar. Vattendrag som mynnar i Mälaren har källor ända bort i Bergslagen.

Förutom miljonstaden Stockholm ligger bland annat Uppsala, Västerås, Eskilstuna och Örebro inom det område varifrån vattnet till slut letar sig ut till Svealands kustvatten. I kustvattnet skapas därför ofta en gradient i närheten av tätorter och mynnande vattendrag med minskande halter av näringsämnen mot öppna havet. I Stockholms inner-skärgård finns två viktiga källor; utsläppen från reningsverken och utflödet från Mälaren. Huruvida sedimenten är en källa eller en sänka för näringsämnen är inte väl undersökt. Vattnet i Bottniska viken är mer näringsfattigt än det i Egentliga Östersjön varför den nord-sydliga gradienten i salthalt även har en motsvarighet i näringshalt, med ökande halter söderut.

Svealandskustens vattenmiljö påverkas också av vatt-

Svealands kustvattenvårdsförbund bedriver en omfattande provtagning av vattenkvaliteten i de flesta av kuststräckans havsområden.



FOTO: Ulf Larsson

net från öppna Östersjön, vars kvalitet i sin tur påverkas av de 85 miljoner människor som lever och verkar inom avrinningsområdet. Dessutom bidrar nedfall av långväga transporterade ämnen från luft, och från bottensedimenten frisätts eller fastläggs näringsämnen beroende på syretillgång.

Våra mätningar

För att bedöma vattenkvaliteten i områdets olika delar bedriver Svealands kustvattenvårdsförbund en omfattande provtagning. Den startade i augusti 2001, då med cirka 200 mätpunkter. De första åren gav förbundet en översiktlig bild av området och även av vilka punkter som är nödvändiga för att riktigt kunna bedöma tillståndet. Det har lett till att flera mätpunkter har kunnat tas bort. Andra bekostas av respektive länsstyrelse, och ett antal stationer inom den nationella miljöövervakningen har samordnats med förbundets program.

Förbundet strävar efter utökad samordning med de lokala recipientkontrollprogrammen. Detta görs genom dialog med olika verksamhetsutövare om vad som är möjligt och nödvändigt för att deras data ska kunna samutvärderas med förbundets data. Hittills har detta lyckosamt genom-

förts i Oxelösunds, Nynäshamns och Nacka kommun.

Förutom provtagning arbetar förbundet med att kartlägga förorenande utsläpp, och vi har även tagit fram en vattenomsättningsmodell för området.

Direktiv från EU styr

En mycket starkt drivande kraft för de senaste årens vattenarbete är EU:s ramdirektiv för vatten som via bland annat vattenförvaltningsförordningen är införlivad i svensk lagstiftning. Här regleras hur provtagning ska genomföras, och hur ekologisk och kemisk status ska bedömas. Utifrån dessa klassificeringar har åtgärdsplaner och förvaltningsplaner upprättats. Det har varit en uttalad målsättning för förbundet att stödja detta arbete i vårt vattendistrikt, Norra Östersjön.

Nu har också ett marint direktiv implementerats i svensk lag. Det ska täcka området med öppet hav, och möta vattendirektivet med ett visst geografiskt överlapp i kusten. Vad detta kommer att innebära är fortfarande oklart. De olika länderna ska framöver enas om vad och hur saker ska mätas, och vad "God miljöstatus" innebär. I det arbetet kommer sannolikt förbundets data att vara efterfrågade.



Tillståndet längs Svealands kust

Svealands kustvattenvårdsförbund bedriver i samverkan ett omfattande provtagningsprogram. Resultaten är till nytta för många, och används på flera sätt. Klassificering av vattenförekomsterna enligt vattendirektivets riktlinjer ger en begriplig bild av miljötillståndet i våra vatten.

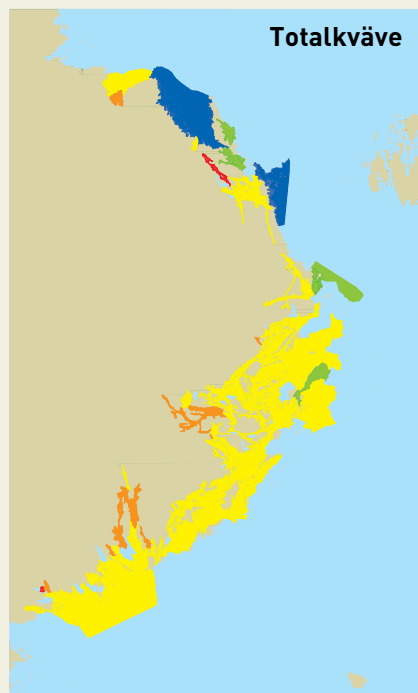
● Tillståndet i våra kustområden, visat som ett medelvärde för de senaste fem åren, visar ett mönster som i stort sätt överensstämmer med tidigare statusklassningar. Lägre kvävehalt tillsammans med högre referensvärde och klassgränser i Bottenhavet ger god till hög status i de yttre delarna. I Bottenhavet och i Stockholms norra ytterskärgård ligger man nära gränsen till god status även för fosfor, klorofyll och siktdjup. Statusen för fosfor är generellt sämre än för totalkväve.

De genomsnittliga växtplanktonmängderna är överraskande låga, särskilt i Stockholms innerskärgård och anslutande mellanskärgård. Samtidigt är variationen mellan olika tillfällen stor. Det är av stort intresse att ta reda på orsaken till skillnaderna mellan olika områden, om det exempelvis har att göra med skillnader i artsammansättning. Detta kommer att göras som en del av Naturvårdsverkets forskningsprojekt Waters, i vilket personer från förbundets miljöanalysfunktion deltar.

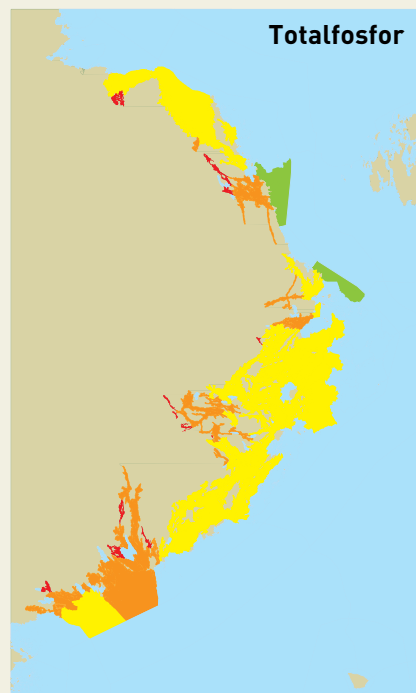
Två metoder för plankton

Tack vare en nationell kampanj av Naturvårdsverket och länsstyrelserna, togs under 2010 fler växtplanktonprover än vanligt i samband med förbundets provtagningar. Även ett antal helt nya stationer besöktes. Resultaten från kampanjen kommer att sammanställas under året.

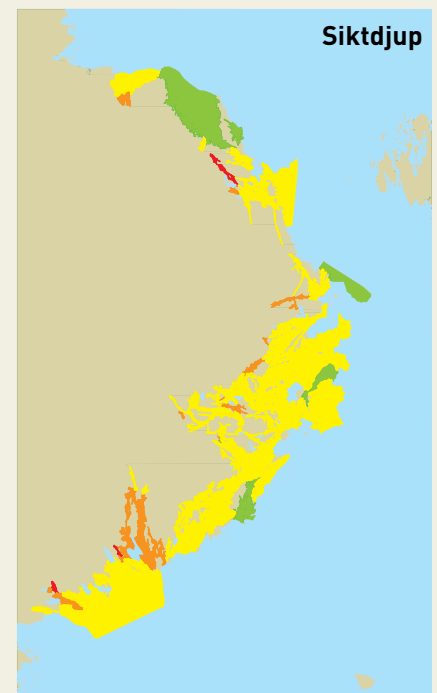
VATTENKVALITET 2006–2010



▲ En gradient där miljöstatusen blir allt sämre söderut är tydlig för den yttre kusten. Längst in i innerskärgårdarna är statusen ofta otillfredsställande eller rent av dålig.



▲ Fosforhalterna ger klassningar från dålig till otillfredsställande längs stora delar av kusten. Endast i Ålands hav klassas statusen som god.



▲ De yttre kustvattnen har en status som är på gränsen till god, medan inre delar oftast har betydligt sämre status. Stockholms innerskärgård har jämfört med andra påverkade områden ett förhållandevis stort siktdjup.

Ekologisk status: ■ hög ■ god ■ måttlig ■ otillfredsställande ■ dålig

Det finns två olika metoder för att mäta mängden växtplankton i ett vattenprov. Den kan bestämmas med mikroskopisk räkning av olika arters antal celler som sedan används för att beräkna den totala biovolymen. Ett enklare sätt är att mäta hur mycket klorofyll, ett pigment i växtplankton, som finns i provet.

Dessa båda metoder ger något olika resultat. Ofta blir statusen uträknad från biovolym bättre. Det kan bero på hur klassgränserna i bedömningsgrunden är satta, men också på att metoderna till viss del mäter olika saker. Jämfört med direkt räkning i mikroskop ger klorofyllmetoden ett mer indirekt mått på mängden växtplankton, eftersom klorofyllhalten varierar mellan olika växtplanktonarter, och med miljöfaktorer som närings- och ljustillgång. Å andra sidan inkluderar klorofyllanalysen även små växtplankton, så kallade pikoplankton, mindre än 2 mikrometer. Sådana

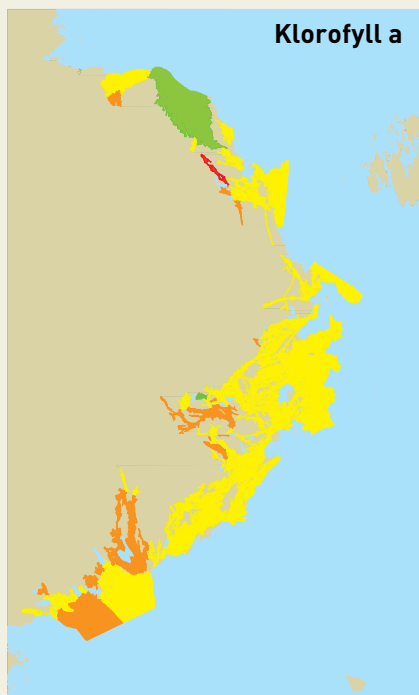
räknas inte vid normal mikroskopering av växtplanktonprover.

Ett bra år i ytterområdena

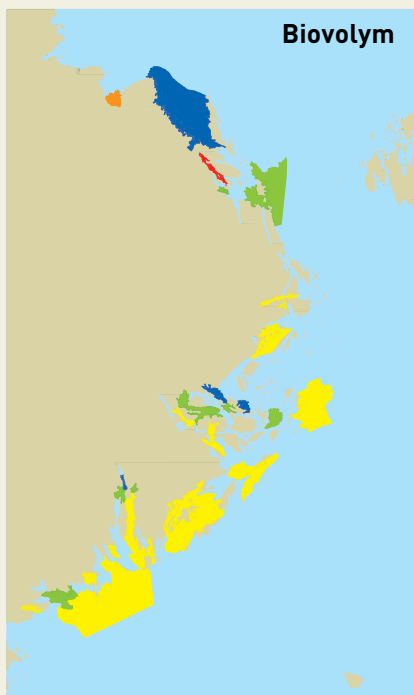
Vid provtagningarna i juli 2010 var både kväve- och fosforhalterna ovanligt låga i Bottenhavet och i Stockholms ytterskärgård samt i den yttre mellanskärgården ner till Mysingen. Även siktdjupet var relativt stort, och klorofyllhalten låg i dessa områden. I augusti var halterna mer normala.

I Stockholms innerskärgård var värdena normala både i juli och augusti. I Edsviken däremot, var statusen ovanligt dålig, med höga halter av klorofyll, kväve och fosfor.

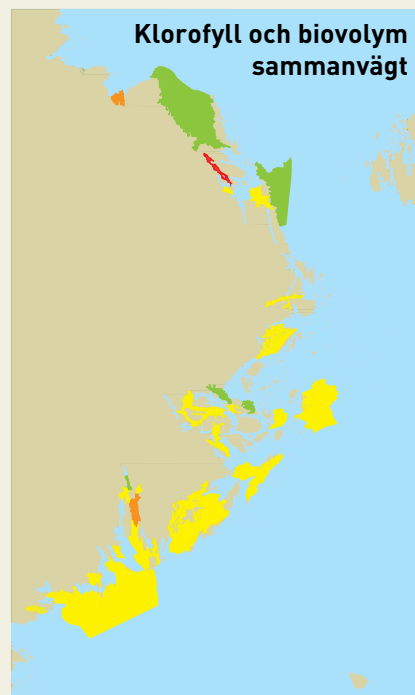
Samtliga resultat för enskilda år redovisas i tabellform i slutet av rapporten.



▲ Statusen för klorofyll liknar den för kväve, med undantag för Bottenhavet där klorofyllstatusen är något sämre. Ett område i Stockholms innerskärgård klassas faktiskt till god status, nämligen den relativt isolerade och djupa Säbyviken.



▲ Täckningen för biovolym är inte lika god som för klorofyll, och data finns endast fram till 2009. I flera områden där växtplanktondata finns är statusen överraskande god.



▲ Den sammanvägda statusen för växtplankton ger en ljusare bild av läget jämfört med endast klorofylldata. I den kraftigt påverkade Östhammarsfjärden är statusen dock fortfarande dålig.



▲ Havsområdet Östhammarsfjärden i Uppsala län består av tre avgränsade vikar; Granfjärden, Östhammarsfjärden och Hunsaren. Hela havsområdet är klassat till Dålig status, och olika åtgärder diskuteras.

Avrinningsområdet är markerat med gröna streckade linjer. Förbundets provtagningsstationer är markerade med rött. En station i Granfjärden provtogs av förbundet i samband med den nationella mätkampanjen. I recipientkontrollprogrammet provtas fem stationer väl spridda över hela havsområdet.

Östhammarsfjärden – ett havsområde med problem

Östhammarsfjärden i Uppsala län, är en innesluten fjärd med begränsad vattenomsättning. Den har i arbetet med vattenförvaltningen klassificerats till Dålig ekologisk status, och är rödfärgad på alla statuskartor.

Vattenmyndigheten har bedömt att det kommunala reningsverket som mynnar i fjärden utanför Östhammar har en betydande påverkan. Det saknar kväverening, och frågan om sådan bör införas har prövats i Miljööverdomstolen. Den slutliga avvägningen landade i att det inte var skäligt att ålägga kommunen att införa kväverening, eftersom området trots allt ligger något norr om den gräns där detta är obligatoriskt, och det är en mycket kostsam åtgärd.

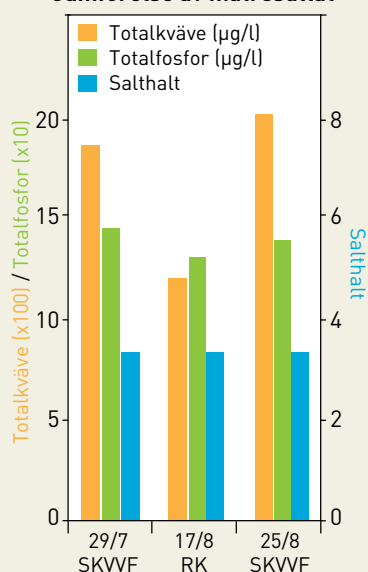
Med stöd av Havsmiljöanslaget undersöker länsstyrelsen nu om övergödningsproblemen kan minskas genom en behandling av fjärdens bottenbotten med ett aluminiumsalt. Förhoppningen är att detta ska minska fosforhalten i vattnet. Projektet avslutas i december 2011.

ÄR DET GRANFJÄRDEN SOM GÖDER?

I samband med den nationella mätkampanjen togs prover även i havsområdets innersta del, Granfjärden. Den är ingen egen vattenförekomst, trots att den är tydligt avgränsad genom smala sund, och ingår inte i förbundets ordinarie program.

Mätningarna visade överraskande höga halter av kväve

Jämförelse av mätresultat



▲ En jämförelse av analysdata från Granfjärden under loppet av en knapp månad, sommaren 2010. Svealands kustvattenvårdsförbund (SKVVF) gjorde den första och sista mätningen, och recipientkontrollprogrammet (RK) den i mitten. Det är mycket troligt att totalkvävehalten som mäts inom recipientkontrollen är alldeles för låg.

och fosfor i Granfjärden. Detta kan tillföras från omkringliggande jordbruk, men näring kan också frigöras från bottenarna under sommaren. Möjligen kan en del kväve tillföras av kvävefixerande cyanobakterier.

Salthalten i Granfjärden var betydligt lägre än i de andra havsområdena. Utifrån de recipientkontrolldata som finns visar preliminära beräkningar att kvävehalten i Östhammarsfjärden kan uppskattas väl bara utifrån en blandning av vatten från Granfjärden och Hunsaren. Det innebär att för Östhammarsfjärden är reningsverket sannolikt inte det enda problemet.

BRA MÄTNINGAR KRÄVS FÖR RÄTT ÅTGÄRDER

Samtidigt har problem med kvaliteten på de befintliga data från recipientkontrollen uppmärksamats tidigare av förbundet. Det är mycket troligt att totalkvävehalten som mäts inom recipientkontrollen är alldeles för låg.

För att kunna ge bra rekommendationer för området behöver näringsbudgetar beräknas, vilket kräver täta mätningar av god kvalitet fördelade över hela året. Även tillförseln från land till Granfjärden bör mätas. Växtplanktonanalyser behövs för att avgöra betydelsen av kvävefixerande cyanobakterier för kvävetillförseln. Förbundet har här värdefulla prover från Östhammarsfjärden som ännu inte utvärderats, och i samband med mätkampanjen togs även växtplanktonprover i Granfjärden.

Helt nya mätresultat tyder på att Granfjärden kan ha en oväntat stor påverkan på den övergödda Östhammarsfjärden. Kanske är inte reningsverket det enda problemet.

ÖVERRASKANDE RESULTAT

	U22 Gran- fjärden	U18 Östhammars- fjärden	U14 Hunsaren
Salthalt	3,3	4,2	4,5
Totalkväve (µg/l)	1944	990	559
Totalfosfor (µg/l)	141	62	36
Klorofyll a (µg/l)	94	27	11
Siktdjup (m)	0,7	1,0	1,4

▲ Mätningarna visade överraskande höga värden i Granfjärden. Kväve- och fosforhalterna var dubbelt så höga, och klorofyllhalten mer än tre gånger så hög som i Östhammarsfjärden. Salthalten är klart lägre. Medelvärde för ytvatten vid provtagningar i juli och augusti 2010.



Provtagningarna i Ålands hav utanför Roslagskusten är viktiga för att veta vilken kvalitet vattnet från Bottenhavet har. Detta vatten strömmar sedan vidare in i Stockholms skärgård.

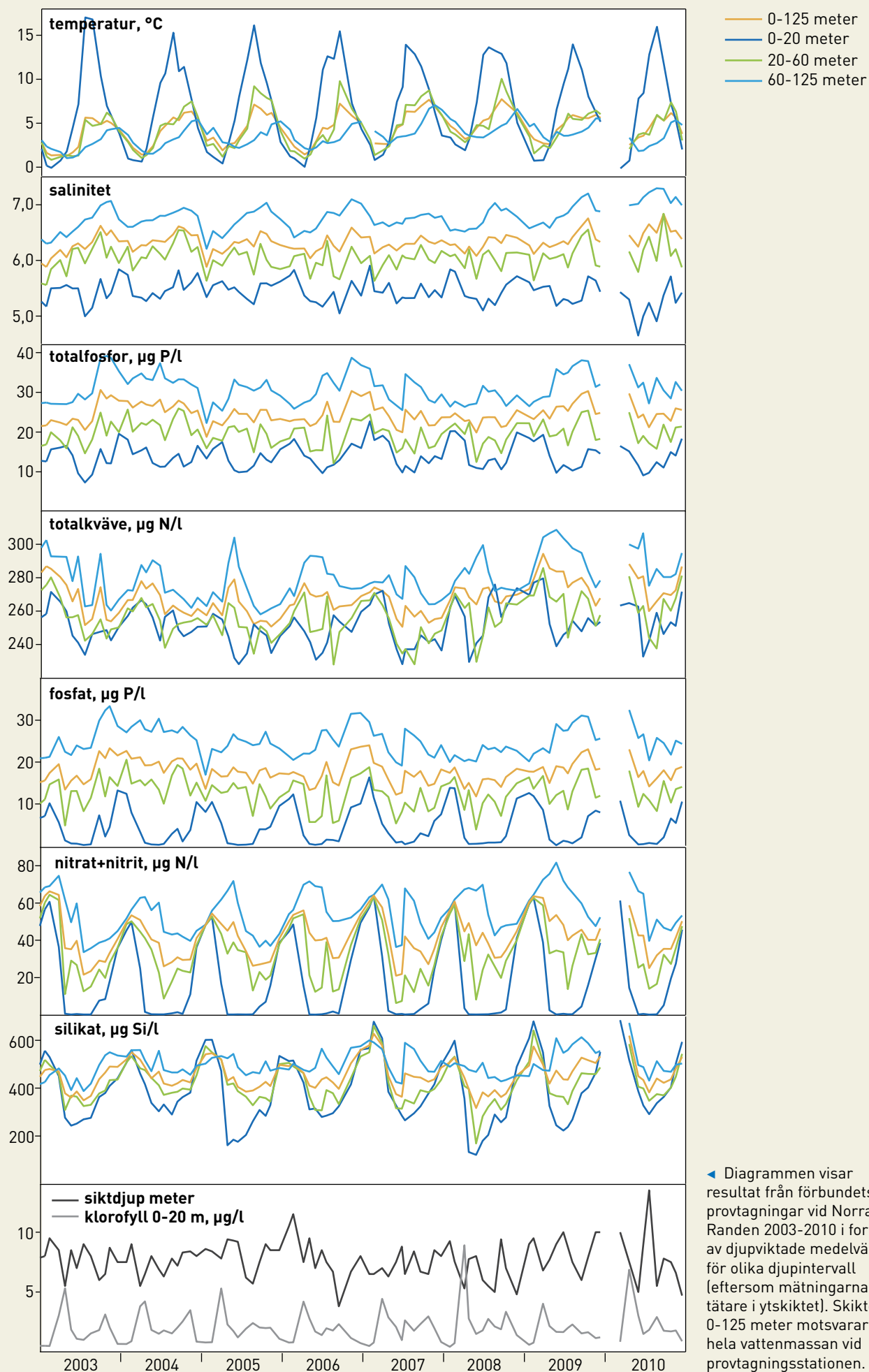
Sedan 2003 gör förbundet månatliga provtagningar vid Norra Randen, Ålands hav, 6 sjömil utanför Grisslehamn. Stationen ger information om kvaliteten på det vatten som förs ner från Bottenhavet mot Stockholms skärgård med den sydgående kustströmmen.

Vintern 2010 var kall, med isläggning av Bottenhavet och Ålands hav. Detta hindrade provtagning i januari och februari. Vattentemperaturen var under noll grader vid första provtagningen i mars.

Trenden från 2009 med ökad salthalt i bottenvattnet fortsatte under 2010. Samtidigt var salthalten i ytskiktet ovanligt låg under sommaren.

Kväve- och fosforhalterna var normala jämfört med tidigare mätningar. Ett ovanligt stort siktdjup uppmättes i samband med förbundets karteringsprovtagning i juli.

RESULTAT – STATION NORRA RANDEN I ÅLANDS HAV



◀ Diagrammen visar resultat från förbundets provtagningar vid Norra Randen 2003-2010 i form av djupviktade medelvärden för olika djupintervall (eftersom mätningarna är tätare i ytskiktet). Skiktet 0-125 meter motsvarar hela vattenmassan vid provtagningsstationen.

Både **bättre** och **sämre** förr!

För hundra år sedan belastade stockholmarna kustvattnet med betydligt mer näringsämnen än nuförtiden, trots att befolkningen numera är fem gånger större. Historien om stockholmarnas avloppsvatten är ett gott exempel på att lokala åtgärder kan ge stora förbättringar av vattenkvaliteten.

I de områden längs Svealandskusten som inte ligger nära Stockholm har vattenkvaliteten istället generellt försämrats. Det blev uppenbart vid en jämförelse mellan förbundets insamlade data och mätningar som utfördes under 1970-talet.

● Stockholms stad grundades på 1200-talet och har sedan dess vuxit till en miljonstad. Det omgivande vattnet har under hela denna period varit viktig för invånarnas vardag, men också utgjort slutstation för avloppsvatten från den växande befolkningen.

Ett av de första bevisen för planering av avloppshantering är konstruktionen av rännstenar när kullerstensgator-

na byggdes på 1400-talet. Denna lösning för att samla och leda bort avloppsvattnet stod sig till mitten av 1800-talet. Systemet var nog någorlunda uthärdligt så länge vattenflödet var tillräckligt stort. Varma och torra somrar måste stanken varit förfärlig. Genom vidare transport med avrinande dagvatten eller markvatten måste detta tidigt ha påverkat kustvattnet nära Stockholm.

Avlopp i dricksvattnet

Årstaviken var under lång tid huvudsaklig försörjare av dricksvatten till Stockholm. Vattnet fick samtidigt ta emot orenat avlopp från den växande befolkningen och industrin. Denna omöjliga situation är säkert förklaringen till de två allvarliga koleraepidemier som härjade i Stockholm år 1834 och 1853. Avloppssidan behövde en bättre lösning.

Det fanns ett antal privat byggda avloppsledningar, men det första allmänna systemet byggdes 1864 på Södermalm. Detta underjordiska nätverk expanderade gradvis och ledades ut i Mälaren, Saltsjön och några mindre sjöar. Runt se-



De sanitära förhållandena i Stockholm var dåliga på 1800-talet, med brist på rent vatten och allmänt dålig lukt på Stockholms gator och torg sommartid. Den välbärgade borgarklassen började därför, från 1860-talet och en bit in på 1900-talet, att uppföra de stora sommarvillor som än idag pryder Stockholms innerskärgård.



Gamla undersökningar visar att den näringsälskande cyanobakterien *Planktothrix (Oscillatoria) agardhii* dominerade i de inre delarna av skärgården redan under tidigt 1900-tal. Blomningarna kulminerade på 1960-talet.

kelskiftet fick Stockholms inre skärgård ta emot avlopp från över tvåhundra tusen stadsbor. Vattentoaletter hade börjat användas och kustvattnets kvalitet försämrades. Avskrädet flöt på vattnet, med höga koncentrationer av bakterier och stundtals svår stank av svavelväte. Lösningen var att förlänga rören och leda ut avloppet till djupare vatten.

Det stod emellertid snart klart att avloppet måste renas, och Stockholms första avloppsreningsverk, Åkeshov i Bromma, byggdes 1934. I Stockholmsområdet finns idag flera reningsverk som har sitt utlopp i den inre skärgården, innanför Oxdjupet. Totalt är cirka 1,5 miljoner invånare och ett antal industrier kopplade till verken.

Tydliga förbättringar i innerskärgården

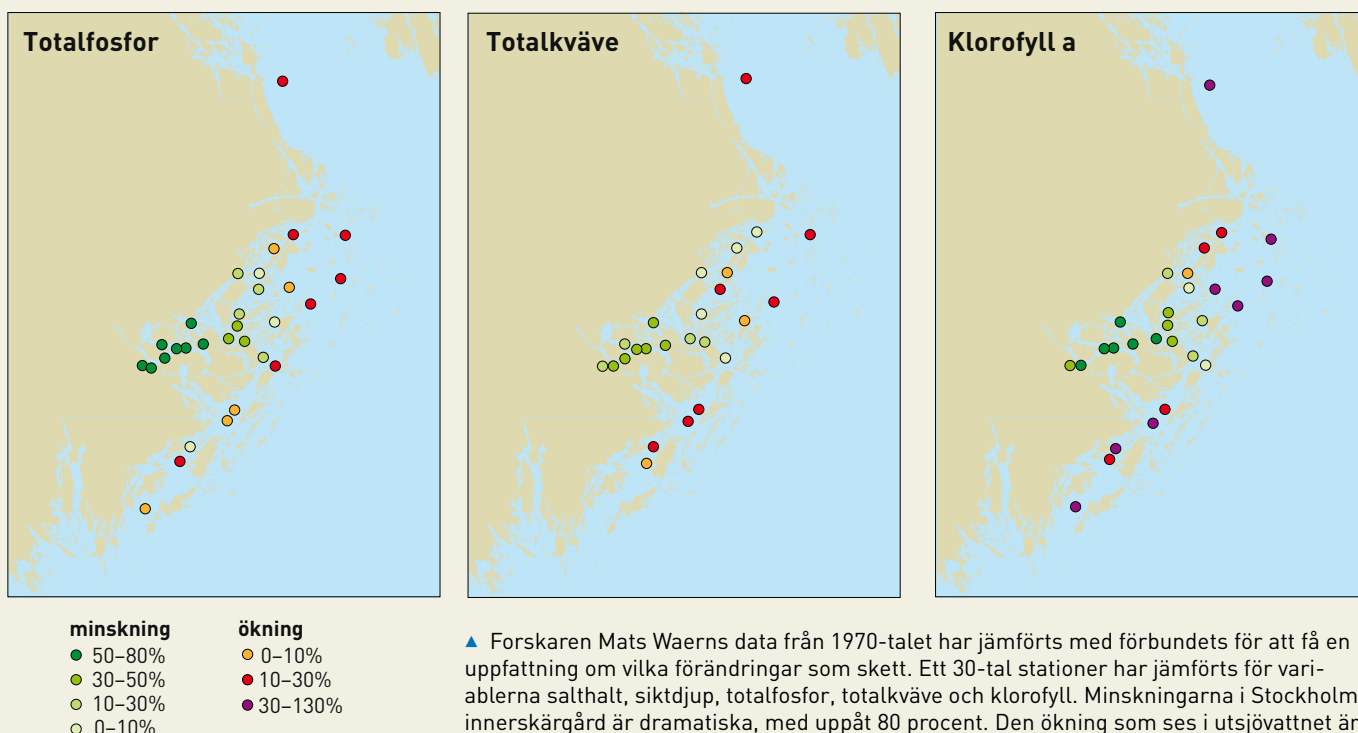
Att utvärdera utvecklingen under förra århundradet är svårt eftersom det finns få undersökningar att jämföra med. Gamla data på förekomst av cyanobakterien *Planktothrix (Oscillatoria) agardhii* visar att denna art, som gynnas av stora näringsmängder, var vanlig till dominerade i de inre

delarna av skärgården redan under tidigt 1900-tal. Tillsammans med andra växtplanktonundersökningar framträder bilden av en inre Stockholms skärgård som var övergödd redan i början av 1900-talet.

Analysen av klorofyll från slutet av 1950-talet och framåt, visar att planktonbiomassan var som högst 1969–1972, och att den därefter har minskat. Det är helt i linje med storleken på utsläppen, som var som störst under 1960-talet, med cirka 600 ton fosfor per år. Detta ledde till kraftiga cyanobakterieblomningar i innerskärgården.

Därefter infördes rening av fosfor. Detta minskade blomningarna i innerskärgården, men resulterade i att överskottet av kväve följde med ytvattnet ut i mellanskärgården. Där mötte det kväverika ytvattnet ett fosforrikt bottenvatten, intransporterat från öppet hav. Man hade således förbättrat övergödningssituationen i de inre delarna, men skapat en försämrad situation i mellanskärgården. För att råda bot på detta infördes kväverening under 1990-talet, och de årliga kväveutsläppen halverades på några få år.

FÖRÄNDRINGAR SEDAN 1970-TALET



I innerskärgården syns kraftiga förbättringar av vattenkvaliteten i form av lägre halter av näringsämnen, men även som ökat siktdjup och lägre koncentrationer av klorofyll.



Foto: Igor Grochev/Shutterstock

Öppet hav har försämrats

Generellt kan sägas att tillståndet i öppet hav har försämrats under det senaste halvsekle. Den nationella miljöövervakningen visar att försämringen, sett som ökning av kväve och fosfor, pågick till ungefär mitten av 1980-talet. Därefter minskade halterna.

Den minskande trenden av fosfor har dock brutits, och halterna började öka igen i slutet av 1990-talet. Detta har skett samtidigt som syresituationen i Östersjöns djupvatten försämrats kraftigt. Tillgången på syre är avgörande för var närsalter befinner sig, eftersom fosfor kan fastläggas i botten sedimentet när syre är tillgängligt men frigörs vid syrebrist. Att vi ser en samtidig ökning av syrebrist vid botten och ökning av fosforhalter i ytvattnet är därför inte förvånande. Beroende på hur stark salthaltsskiktningen är kan det ta flera år för den fosfor som frisätts från botten sedimenten ute i djupvattnet att ta sig upp till ytan.

Kväve reagerar lite annorlunda på syresituationen. När det blir syrebrist ökar bakteriernas omvandling av kväveprodukter till kvävgas, som då kan lämna havet. Vid syrebrist i djupvattnet kan det därför uppstå en slags självrening, där det biologiskt tillgängliga kvävet minskar.

En situation med syrebrist som orsakar högre halter av fosfor och lägre halter av kväve får två viktiga biologiska konsekvenser;

- Vårblomningen kommer att bli mindre, eftersom den generellt är kvävebegränsad. Det ger förbättrat siktdjup

under våren, samtidigt som mängden organiskt material som sedimenterar ner till botten minskar, och mängden outnyttjad oorganisk fosfor ökar.

- Cyanobakterier gynnas av ökade fosforhalter, eftersom de kan tillgodose sitt behov av kväve genom att fixera den kvävgas som finns löst i vattnet.

I ytvattnet ökar halterna av totalkväve av cyanobakteriernas fixering. Även siktdjupet försämras där de förekommer. En betydande del av cyanobakterierna bryts sannolikt ner i det fria vattnet. Därmed bidrar denna produktion inte med föda till bottenarnas djurliv, men inte heller till syretäringen i områden där tillgång på syre är ett problem.

En jämförelse med 1970-talet

Förbättringen i Stockholms skärgård till följd av förbättrad rening är väl dokumenterad och belyst, inte minst i Stockholm Vattens förenliga årsrapporter. Hur utvecklingen sett ut i övriga delar av Svealandskusten har däremot inte utvärderats och beskrivits.

Det finns inte många tidiga undersökningar av pålitlig kvalitet att tillgå för att jämföra med dagens situation. Forskaren Mats Waern analyserade emellertid närsalter och siktdjup under 1960- och 1970-talet på ett stort antal stationer i Svealands kustvatten. Dessa data håller hög kvalitet, och har för några år sedan digitaliserats och lagts in i förbundets databas.

Ett antal provpunkter från förbundets mätprogram har valts ut för att jämföras med motsvarande Waernstationer. Vi har valt provtagningar som utförts under sommartid och inkluderat ett flertal år för att inte extrema år ska få för starkt genomslag. Resultatet blev ett 30-tal stationer där data från 2000-talet har kunnat jämföras med 1970-talet, för variablerna salthalt, siktdjup, totalfosfor, totalkväve och klorofyll.

Från bättre till sämre

Jämförelsen visar, som förväntat, att övergödningen i Stockholms innerskärgård har minskat dramatiskt. Under perioden har först fosforrening och senare även kväverening införts. I innerskärgården syns kraftiga förbättringar av vattenkvaliteten i form av lägre halter av näringsämnen, men även som ökat siktdjup och lägre koncentrationer av klorofyll. Dessa förbättringar syns även längs vattnets väg ut genom mellanskärgården, även om skillnaden inte är lika stor som i de inre delarna.

Halterna av näringsämnen i de yttre stationerna har däremot ökat jämfört med 1970-talets nivåer. Det gäller även för klorofyll, och är samstämmigt med resultat från den nationella miljöövervakningen. Fosforökningen var väntad, med tanke på syresituationen i djupvattnet i utsjön. Men även kväve ökade, när det borde minskat på grund av syrebrist. Data från den nationella miljöövervakningen visar dock att vintervärden av biologiskt tillgängligt kväve visserligen minskat sedan mitten av 1980-talet, men att halterna ännu inte är nere på 1970-talets nivåer i öppet hav. Eftersom denna jämförelse baserar sig på data på totalkväve från sommaren, är det också möjligt att cyanobakterier kan ha bidragit till ökningen av kväve genom sin kvävefixering. Detta förutsätter att den ökade förekomsten av cyanobakterier, som påvisats i kustområdet vid Askö av den nationella miljöövervakningen, är representativ för Svealandskusten.

Försämringen vid de yttre stationerna är tydlig i både de norra och södra delarna, vilka delvis påverkas av olika vatten. I söder finns en stark påverkan från öppet hav i norra Egentliga Östersjön, medan den norra delen av Svealandskusten huvudsakligen påverkas av den sydgående strömmen från Bottenhavet. Detta vatten beskrivs ofta som rent, med låga halter av näringsämnen kväve och fosfor. Uppenbarligen har detta försämrats, eftersom halterna av både kväve och fosfor är högre nu än under 1970-talet.

Försämringen är också tydlig från vår provtagning i Ålands Hav, vid station Norra Randen. Där analyseras innehållet i det vatten som transporteras från Bottenhavet till norra Egentliga Östersjön. Den troliga förklaringen till ökningen av näringsämnen är att Bottenhavet mottar ytvatten från norra Egentliga Östersjön, som bildar ett djupvatten i Bottenhavet. Detta ytvatten har berikats på både fosfor och kväve jämfört med 1970-talet. Om detta är förklaringen till fosforökningen i norra Svealands kustvatten, så är orsaken densamma som i södra delen av regionen. Men vattnet har tagit omvägen via Bottenhavet och kommer åter via Ålands hav. Det är också möjligt att en del av den sydgående strömmen från Bottenhavet har fått bidrag

Tidiga mätningar i Stockholm

Från 1870 publicerade Stockholms stads hälsovårdsnämnd årlig statistik, där man redovisade antal invånare, sjukdomar, epidemier och dödsfall, meteorologiska data samt uppgifter om variationer i vattenstånd. 1874 genomfördes den första undersökningen av vattenkvalitet. Årstaviken var i fokus som dricksvattenförsörjare, men även Mälaren och Saltsjön inkluderades i programmet. Programmet kom att innehålla mätningar av temperatur, salthalt, bakterier och syre. 1909–1911 genomfördes Stockholms första planktonundersökningar, med totalt 19 stationer i Mälaren och inre skärgården. Både växt- och djurplankton insamlades från olika djup och bedömdes enligt en relativ skala med åtta klasser. Detta kompletterades från 1913 med provtagning för bedömning av total organisk halt.

1936 startade undersökningar av nuvarande Stockholm Vatten. Provtagningsstationer, frekvens och metoder har varierat över åren. Det finns planktonprov som aldrig har analyserats, men finns lagrade på Stockholm Vatten. Under perioden 1969–1976 insamlades mycket data inom ett omfattande forskningsprojekt som fokuserade på variationer i närsalter och växtplanktonarter, kopplat till införandet av biologisk rening i avloppsreningsverken.

från ytvatten från norra Egentliga Östersjön som har vandrat norrut på den östra sidan, genom den grunda finska skärgården, och sedan vänder söderut.

På 2000-talet började blomningar av cyanobakterier att bli ett besvärande fenomen även i södra Bottenhavet. Detta skulle kunna bero på att sammansättningen mellan näringsämnena har förändrats, och att detta vatten har gått från fosforbegränsning till att bli mer kvävebegränsat.

Svårt att åtgärda ett helt hav

Resultaten från den här jämförelsen visar tydligt att kraftfulla förbättringar får stort genomslag, även i angränsande områden utefter vattnets väg. Men den storskaliga försämringen av vattenkvaliteten i öppet hav bestämmer i huvudsak tillståndet i den yttre delen av kusten.

Till mellanskärgården kommer ett utflödande vatten från innerskärgården där vattenkvaliteten förbättrats markant jämfört med 1970-talet. Samtidigt kommer ett inflödande vatten från öppet hav där vattenkvaliteten blivit något sämre. Förändringen är i procent betydligt mindre för de yttre stationerna än den förändring som ses för de inre lokalerna. Men detta måste ses i perspektivet att denna relativt sett mindre förändring har skett i hela öppna havet.

Ur ett åtgärds perspektiv är detta problematiskt, vilket förbundet poängterat även i tidigare årsrapporter. För att förbättra tillståndet för de yttre vattenförekomsterna krävs en förbättring av Östersjön som helhet. Detta kan inte lösas enbart med åtgärder i Svealandskustens avrinningsområde.

KÄLLOR:

Urban impact in the history of water quality in the Stockholm archipelago. Lotta Johansson och Kerstin Wallström, Ambio (2001) Vol. 30, sid 277–281
Undersökningar i Stockholms skärgård 2009, Dnr 10SV299. Rapport från Stockholm Vatten

Värdet av **att mäta rätt**

Svealands kustvattenvårdsförbund har sedan starten värnat om hög kvalitet vid provtagning, analys och vetenskaplig utvärdering. Om hög kvalitet samtidigt innebär större kostnad, är färre men pålitliga data att föredra framför fler av osäker kvalitet. Det senare alternativet är en dålig investering, eftersom man betalar för något som kan vara nära nog oanvändbart.

● När vattenanalyser ska upphandlas är det inte alltid lätt för beställaren att veta vilka krav som ska ställas på utföraren. Eftersom det saknas tydliga nationella riktlinjer, tog vi förra året fram rekommendationer för analyskvalitet när det gäller egenkontroll och miljöövervakning i kustvatten. En viktig punkt i dessa rekommendationer är att det inte räcker med att laboratoriet är ackrediterat, utan att det också ska delta i ett europeiskt kvalitetssäkringsprogram, Quasimeme, och kunna uppvisa bra resultat i de jämförande testerna.

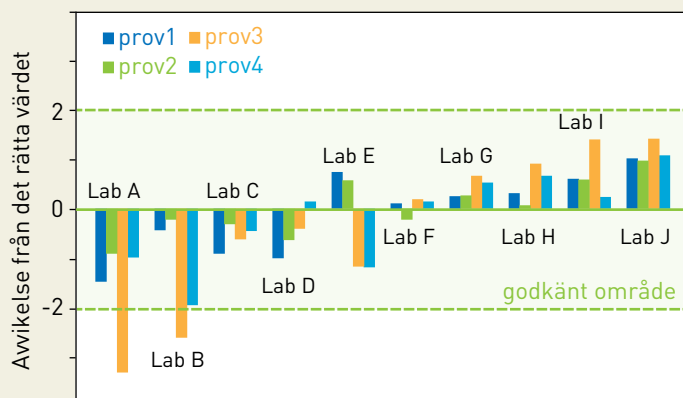
Hög kvalitet på Förbundets data

Länsstyrelsen i Kalmar tog under året initiativ till ett projekt där svenska laboratorier erbjöds att delta i Quasimeme, med finansiering från Naturvårdsverket. Totalt medverkade tio svenska laboratorier. Ett av dem var analyslaboratoriet vid Systemekologiska institutionen på Stockholms universitet som utför Kustvattenvårdsförbundets mätningar. Laboratoriet har sedan länge deltagit i dessa interkalibreringar.

De svenska laboratorierna låg på ungefär samma nivåer som övriga europeiska laboratorier. Resultaten från brackvattenproverna, är förstås särskilt intressanta för förbundet. Dessa bestod av fyra olika vattenprover där sju variabler skulle analyseras för varje. Endast ett laboratorium, nämligen vårt eget, klarade alla med godkänt resultat. Ytterligare två laboratorier hade mindre än fem procent icke-godkända analyser, och tre låg under tretton procent. Fyra av laboratorierna hade från en femtedel och ända upp till hälften icke-godkända analyser.

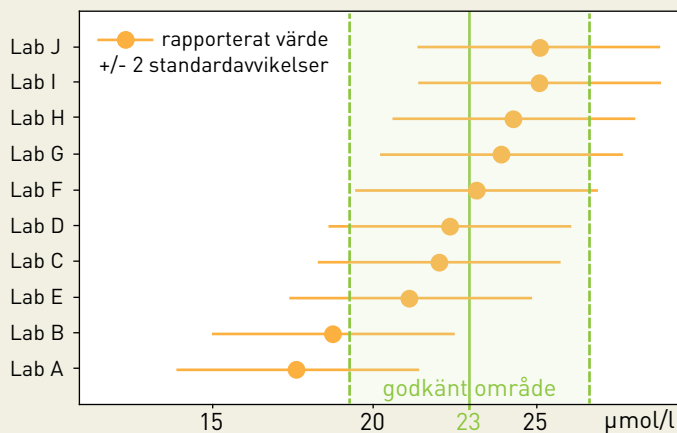
QUASIMEME

Resultat från totalkväveanalyser



▲ De tio laboratoriernas resultat för en av de minst problematiska analyserna, totalkväve. Fyra olika prover analyserades, och avvikelse från det rätta värdet visas i staplarna. De flesta resultat höll sig inom den godkända gränsen; högst ± 2 standardavvikelse. Även orsaker till avvikelser inom det godkända området bör utredas, om avvikelserna tydligt är systematiska, exempelvis Lab A och Lab J.

Resultat för prov 3



Här visas laboratoriernas rapporterade värden för prov 3. Det var ett naturligt vatten med en kvävehalt nära den man oftast mäter i våra kustvatten. Det bestämda rätta värdet var 23 µmol kväve per liter. Ett fel så stort som 5 µmol/l skulle vara förödande för många tidsserier.

Olika typer av fel

Studien visar att vissa laboratorier genomgående redovisar för låga eller för höga värden. Sådana systematiska fel bör föranleda en utredning om orsaken. Systematiska fel som inte varierar med tiden, utan exempelvis beror på den använda metoden, förhindrar inte att förändringar i vattenkvaliteten kan upptäckas. Däremot finns en risk att klassificering av tillstånd eller dimensionering av eventuella åtgärder blir fel, med risk för stora onödiga åtgärdskostnader. Denna typ av systematiskt fel skapar också problem vid byte av analyslaboratorium eftersom man måste göra noggranna jämförelser, helst med överlappande provtagning i tiden. Systematiska fel är särskilt problematiska om man inte vet vad avvikelsen beror på. Om felet uppträder periodvis och i varierande grad kan det skapa mycket oreda i en tidsserie.

Andra laboratorier uppvisar mer slumpmässiga skillnader mellan prover. Detta skapar andra problem. Om värden hamnar ömsom för lågt och ömsom för högt är det mycket svårt att fastställa en förändring. Vattenkvaliteten behöver då förändras mycket kraftigt för att det ska överrösta det brus som de slumpmässiga skillnaderna orsakar.

Kvalitetskrav även på provtagning

Denna studie visar enbart osäkerheter i analysen av vattenprover. Vi vet av lång erfarenhet att även provtagning och transport av prover påverkar resultaten, många gånger minst lika mycket som analysen. Därför bör tydliga krav även ställas på hanteringen av prover innan analys. Förbundet kommer att påbörja framtagandet av rekommendationer även för provtagning.

De stora skillnader mellan laboratorier som jämförel-

FAKTA

Quasimeme

EU finansierade ett projekt, Quasimeme – Quality Assurance of Information for Marine Environmental Monitoring in Europe, mellan 1992 och 1996. Syftet var att utveckla ett kvalitetssäkringsprogram för marin miljöövervakning i Europa. Projektet kunde visa att de laboratorier som följde programmen och deltog i testerna förbättrade sin datakvalitet. Idag fungerar Quasimeme på prenumerationsbasis, där alla laboratorier i världen kan delta.

Dessa tio laboratorier från Sverige deltog i det senaste testet:

- Alcontrol i Linköping och Umeå
- Erkenlaboratoriet
- Eurofins i Lidköping och Stockholm
- Nyköping Vatten
- SMHI
- Systemekologiska institutionen på Stockholms universitet
- Umeå Marina Forskningscentrum
- VA Syd

sen visar, illustrerar tydligt värdet av att det regelbundet genomförs kvalitetskontroll genom provningsjämförelser som Quasimeme. Analyser av dålig kvalitet, med systematiska eller slumpmässiga fel, kan skapa mer problem än de löser.

LÄS MER:

Om Quasimeme, på www.quasimeme.org

Rekommendationer för analyskvalitet när det gäller egenkontroll och miljöövervakning i kustvatten. Svealands kustvattenvårdsförbund, 2010.

FOTO: LEIF LUNDGREN

God kvalitet bör eftersträvas inte bara i laboratorieanalyser, utan också vid provtagning och transport av prover.



Tydlig bild av tillståndet för bottenarna

Under året har förbundet genomfört en ny typ av syreprofilmätningar i våra kustområden. Dessa mätningar ger en betydligt bättre uppskattning av syresituationen än tidigare undersökningar. De nya siffrorna visar att den bottenareal som är påverkad av syrebrist totalt utgör omkring 3 procent. Något som kan låta blygsamt, men trots allt motsvarar hela 46 kvadratkilometer. Syrebristen är inte heller jämnt fördelad över kusten, och vissa områden är mycket svårt drabbade.

● Svealands kustvattenvårdsförbund har sedan starten analyserat syrehalterna närmast botten med den klassiska Winkler-metoden. En ny typ av optisk syresond har under provtagningarna 2010 möjliggjort mätningar av djupprofiler från ytan till botten. Tillsammans med djupdata kan man då uppskatta hur stor bottenareal som är påverkad av syrebrist¹.

Resultaten från förbundets mätningar visas i närmare detalj i figurerna. En så god bild av situationen i olika vattenområden har man aldrig tidigare haft. Dessa data kom-

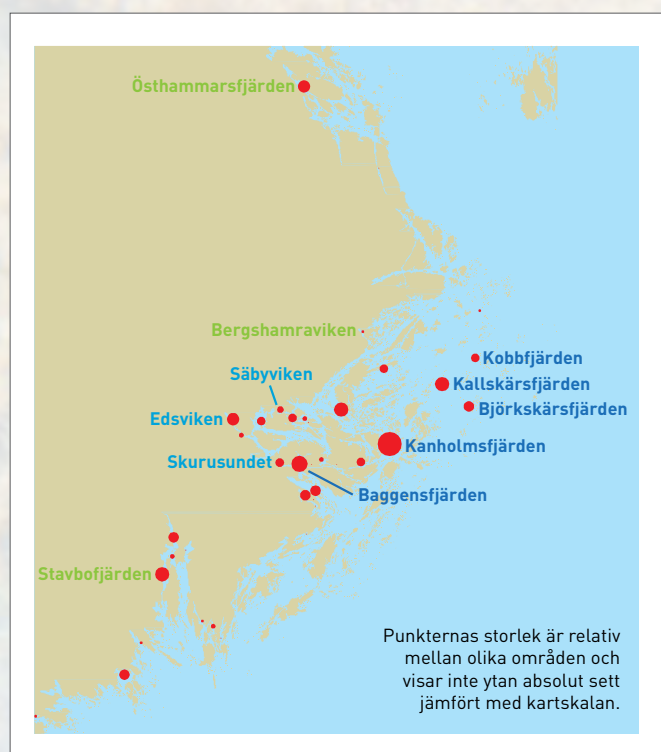
mer nu att vara en god utgångspunkt för att kunna se vad framtida utförda åtgärder får för effekt.

Syrebrist kan ha flera orsaker

Både i skärgården och i Östersjön som helhet är syrebrist i stor utsträckning kopplad till naturliga förutsättningar; såsom ett salthaltssprångskikt som försvårar omblandning med syrerikt ytvatten, samt begränsat inflöde av nytt bottenvatten. I kustvattnet bildas normalt ett temperatur-språngskikt under sommaren på 5–15 meters djup, beroende på uppvärmning och vindförhållanden. Trösklar mellan bassänger kan minska inflödet av syrerikare bottenvatten från intilliggande områden. I trösklade områden kan skiktningen dessutom bli extra stark om det kommer in ett vatten med hög salthalt. Detta kan i vissa fall bli liggande under lång tid i området, ibland flera år.

Övergödning, med hög sedimentation av organiskt material som kräver syre för sin nedbrytning, är särskilt i kustområden också en viktig faktor som påverkar syresituationen.

DE VÄRST DRABBADE OMRÅDEN



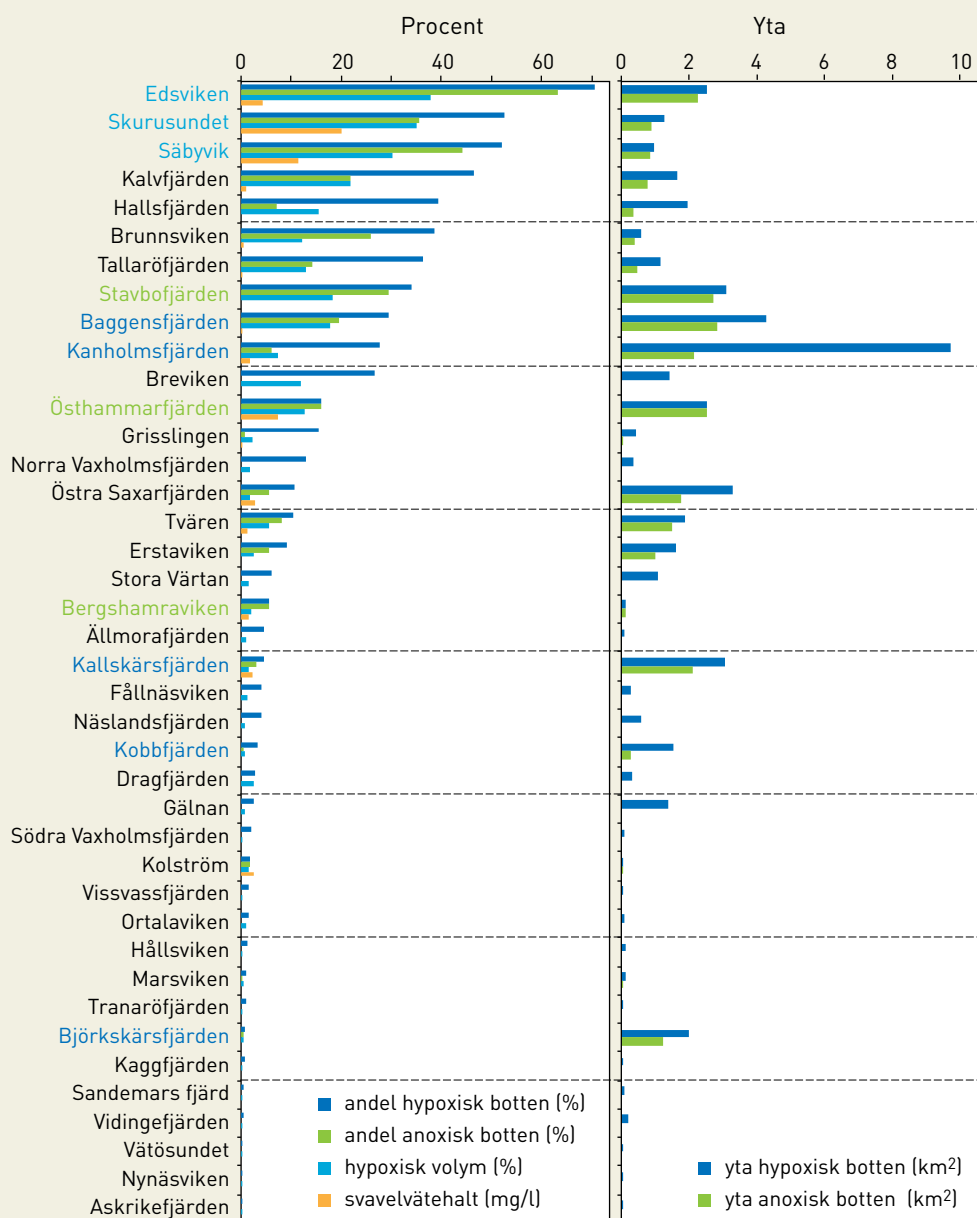
Syrebrist i kustens havsområden

Ytan påverkad av syrebrist i olika områden visad som röda punkter av olika storlek. Kartan visar den sämsta situationen under provtagningarna i juli och augusti. Det bör noteras att det ofta är ännu sämre syreförhållanden i september, särskilt om slutet av sommaren är varm, med en stabil skiktning som följd. I vissa områden kan dock syrebristen redan i juli ha nått till skiktning-djupet. Så var fallet för Edsviken detta år. Däremot kan bottenar och vattenvolymer påverkade av riktigt svår syrebrist, anoxi, och svavelväte förväntas öka i dessa fall.

Grunda påverkade områden

Stavbofjärden vid Mörkö tillförs näring lokalt från jordbruksmark och mindre avloppsanläggningar, samt mer storskaligt från avloppsreningsverket vid Himmerfjärden. Nästan 3 km² botten är drabbad av syrebrist. Området är del av ett Vattenråd som arbetar för att minska belastningen. Tillståndet undersöks dock enbart i samband med Förbundets provtagningar under sommaren.

Bergshamraviken och Östhammarsfjärden är båda belastade av näringsämnen, genom bland annat Bergshamraån respektive Östhammars avloppsreningsverk. I de djupaste delarna är det mycket låga syrehalter och förekommer ofta svavelväte. Eftersom områdena inkluderar stora grunda arealer är den drabbade andelen yta inte så stor som man kanske skulle befara, men i Östhammarsfjärden är arealen betydande, ca 2,5 km².



◀ En ny metod för undersökning av syresituationen har gett dessa första resultat för den sämsta syresituationen vid provtagningar i juli och augusti i Svealands kustområden 2010.

Den vänstra figuren anger för varje område dels hur stor andel av bottenyta och vattenvolym som är drabbad av syrebrist (hypoxisk, under 2,1 ml syre/l), dels hur stor andel av bottenytan som är nästan helt syrefri (anoxisk, under 0,5 ml syre/l). Även halten av svavelväte visas i förekommande fall. I den högra figuren visas hur stor yta som är drabbad.

De havsområden som utmärkts i kartan har markerats i motsvarande färg i diagrammen.

Trösklade vikar

Den största utbredningen av bottenar med syrebrist, liksom de högsta svavelvätehalterna, återfinns i ett antal trösklade havsområden långt inne i skärgården.

Smala, relativt grunda sund förbinder Edsviken, Skurusundet och Säbyviken med omgivande vatten. Särskilt Edsviken och Skurusundet påverkas av indirekt näringstillförsel från reningsverk och Mälaren. Eftersom de är relativt isolerade har också lokal tillförsel betydelse. I den djupa och välskiktade Säbyviken är siktdjupet däremot stort under sommaren, och växtplanktonmängderna små.

Liksom i andra områden tillförs det mesta syreförbrukande materialet i samband med blomningen av alger under våren. Det är oklart hur vinterns tillförsel av näring, som stimulerar vårbloomingen, fördelar sig mellan lokal sötvattentillrinning och vattenutbyte med utanförliggande havsområden.

Djupa fjärdar

Den djupa Kanholmsfjärden står för det största syrefattiga området i yta räknat. Över 9 km² botten räknades som hypoxiska, vilket utgör drygt 25% av bottenytan, men endast 8% av vattenvolymen. Som god tvåa kommer Baggensfjärden, också en avgränsad, djup fjärd. I Kanholmsfjärdens djupvatten är salthalten hög, vilket innebär att omblandningen begränsas av en salthaltsskiktning och sporadiska inbrott av nytt djupvatten, lite som ett Östersjön i miniatyr.

Flera andra djuphålur i ytterskärgården karakteriseras också av höga salthalter i djupvattnet och låga syrenivåer. Särskilt Kallskärsfjärden har ett stort syrefattigt område med svavelvätebildning. Andra områden är Kobbfjärden och Björkskärsfjärden. Eftersom havsområdena är stora och också innehåller många grunda delar sticker de trots detta inte ut vad gäller andelen av området som är påverkad.

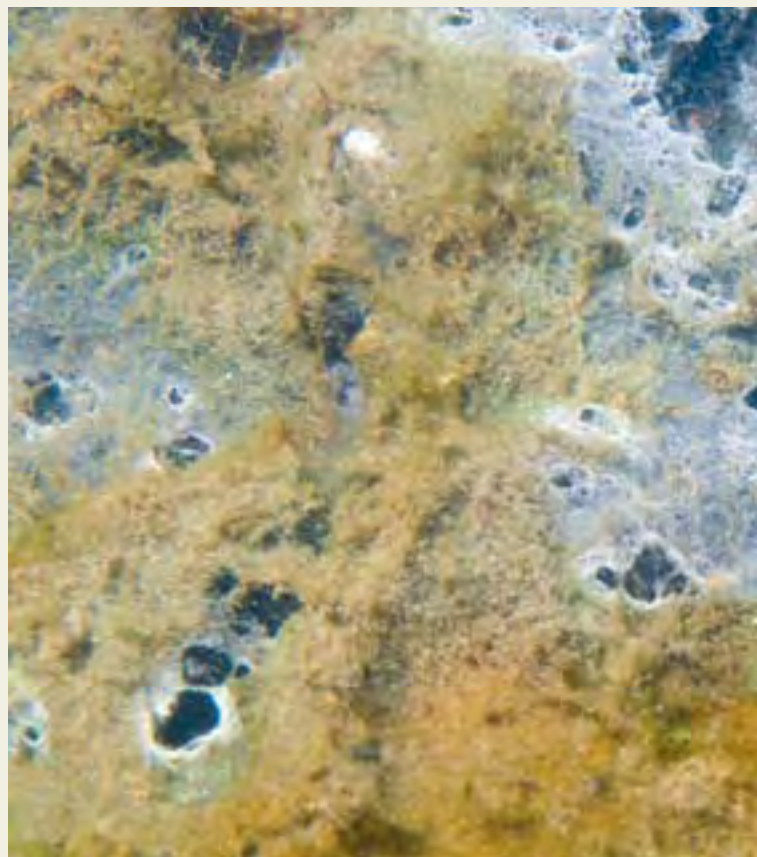
Bedömningsgrunden "Syrebalans" (Handbok 2007:4).

Bedömningsgrunden för klassning av syrestatus kräver månatlig provtagning året om. Ett första test görs utifrån medelvärdet av den fjärdedel värden från bottenvattnet som är lägst, sett till hela årets värden. Om detta medelvärde är lägre än 3,5 ml/l anses det vara syrebrist, annars är statusen hög.

Vid konstaterad syrebrist går man vidare och avgör om det är säsongsmässig eller mer permanent syrebrist genom att titta på syrehalten under januari-maj.

- Om syrehalten är högre än 3,5 ml/l anses säsongsmässig syrebrist vara fallet. Då används återigen medelvärdet av den fjärdedel värden som är lägst, sett till hela året. Syrehalten måste vara högre än 2,1 ml/l för att klassas som god.
- Om syrehalten är lägre än 3,5 ml/l anses flerårig eller ständig syrebrist råda, och andelen påverkad bottenyta under denna period får utgöra referensvärdet, dvs. naturliga syrebristförhållanden anses råda.

Därefter klassas området utifrån ytan påverkad botten under perioden juni-december utifrån en godtycklig skala i förhållande till referensvärdet. Med denna metod anges för Kanholmsfjärden att upp till 21% yta påverkad av syrebrist ($\leq 3,5$ ml/l juni-december) medges för god status. Motsvarande för Skurusundet är 45% påverkad yta.



Botten med syrebrist, Singöfjärden.

Bedömningsgrunden svår använd

Det är alltså fullt rimligt att naturlig syrebrist uppstår i vissa områden. Detta gör det svårt att ange generella riktlinjer för vad som ska ses som ett problem, och om det kan och bör åtgärdas. Komplexiteten av faktorer som påverkar syreförhållandena avspeglar sig delvis i bedömningsgrunden för klassning av syrestatus.

Ett praktiskt problem med bedömningsgrunden är att endast ett fåtal områden är möjliga att klassa regelrätt, eftersom det endast undantagsvis görs mätningar varje månad. Där finns också en del tveksamma antaganden. Rent principiellt kan man ifrågasätta om det är rimligt att områden där låga syrenivåer nås under kort tid ändå kan klassas till hög status. Likaså om syresituationen under januari-maj verkligen är naturlig i områden där vattenmassan är skiktad under denna period.

Troligen krävs områdesspecifika modeller, samt påvisbara samband baserade på mätdata mellan faktorer som näringsbelastning, vattenomsättning och syresituation för att mer precist kunna avgöra vad som är naturligt, och vad vi kan åtgärda genom att minska näringsbelastningen.

Undersökningar visar förändringar

I början av 1990-talet gjordes en sedimentprovtagning i Stockholms inre skärgård som visade att de flesta prov, tagna mellan 9 och 50 meters djup, bestod av svart, syrefri gyttja, där det enda livet utgjordes av svavelbakterien *Beggiatoa* sp.².

I slutet av 1990-talet gjordes ytterligare en sedimentundersökning som visade att andelen laminerade sediment

ökade från 1910 fram till 1990 i innerskärgården³. Laminerade sediment bildas i frånvaro av botten djur som rör runt i bottenarna och är därför en indikation på syrebrist. En kraftfull förbättring noterades när dessa stationer återbesöktes 2008, då endast en av åtta stationer signalerade syrebrist⁴.

Även Stockholm Vattens provtagningar visar på förbättrad status för bottenlivet sedan mitten på 1990-talet⁵. Vid förbundets undersökningar har också syresituationen i den centrala delen av Stockholms innerskärgård varit förhållandevis bra.

Konsekvenser för botten djuren

I kustnära miljöer, såväl som i Östersjön som helhet, är syrebrist och botten död ett dokumenterat problem. En del av de djur som lever på och i botten sedimenten är känsliga även för måttlig och tillfällig syrebrist, och överlever ingen längre tid under sådana förhållanden. Det är således angeläget att åtgärda dessa problem, vilket huvudsakligen åstadkoms genom att minska tillförseln av näring och organiskt material till havet. Numera diskuteras även tekniska lösningar där man pumpar ner syre till bottenarna med olika metoder.

Undersökningar av botten samhällena har en lång tradition. Numera används resultaten även i förvaltningen av våra hav, exempelvis för uppföljning av lokal påverkan eller åtgärder, för utvärdering av flera miljömål och för statusbedömning enligt vattendirektivet. Arbete med urval av indikatorer för Marina direktivet pågår, och även där ingår bottenfauna i flera indikatorer.

Syrepumpning i Lännerstasundet

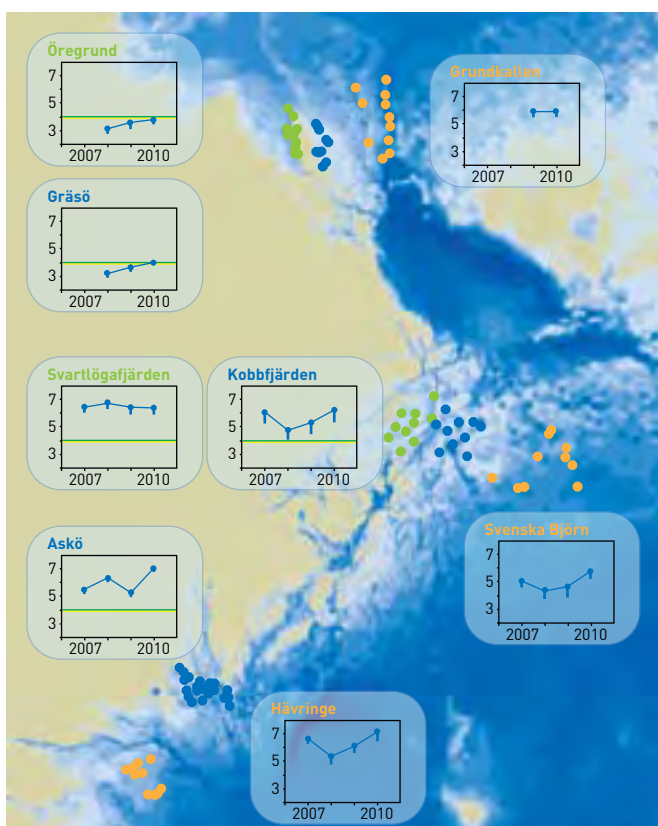
Det görs flera försök att hitta tekniska lösningar på problemet med låga syrehalter i Östersjöns bottenvatten. Ett pilotförsök i liten skala pågår nu i Lännerstasundet som ingår i havsområdet Skurusundet. Försöket utförs i samarbete mellan finska och svenska forskare och Stockholm Vatten. Ett liknande försök pågår samtidigt i Finland, i Sandöfjärden öster om Helsingfors.

Bottenvattnet tillförs syre genom nedpumpning av syrerikt ytvatten, ungefär 1 kubikmeter per sekund. Pumpen är placerad i östra delen av Lännerstasundet där djupet är drygt 20 meter. Ett försök som pågick tre veckor i juni 2010, visade att det går att syresätta ett bottenvatten som från början innehåller höga halter av svavelväte, och att innehållet av både fosfor och kväve minskar kraftigt. Effekten av syresättningen har varit förvånansvärt långvarig – syre fanns fortfarande i januari 2011, medan svavelväte förekom i bottenvattnet i övriga delar av vattenförekomsten.

En effekt av nedpumpningen och inblandningen med ytvatten är att bottenvattnet blir lättare. Det förändrar utbytet med angränsande vattenområden och försvårar tolkningen av resultaten. Försöket ska upprepas i år, med bättre kontroll av vattenutbytet.

FOTO: JERKER LOKRANTZ/ÅNÖTE

Nytt stationsnät för undersökning av bottenliv



Nytt program för bottenfauna

Sedan 2007 har ett nytt samordnat nationellt och regionalt program för bottenfauna successivt införts i hela Östersjön. Det bygger på en strategi med nationella och regionala trendområden som framgångsrikt tillämpats i Bottniska viken sedan 1998.

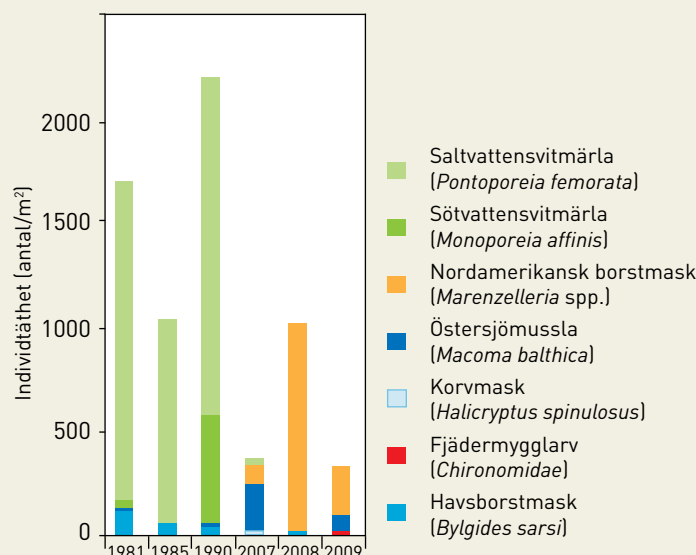
Trendområdena utgörs av kluster av 10–20 stationer som placerats i mellan- och ytterskärgård samt i utsjön. Valet av områden är gjort i samarbete med länsstyrelserna, och flera aspekter har beaktats i urvalsprocessen. Områdena ska ha levande bottenmiljöer och stationerna ligger därför ovanför haloklinen i Östersjön. De ska också ligga i relativt opåverkade områden, och om möjligt innefatta äldre stationer för att inte bryta värdefulla tidsserier.

Tanken är att utvecklingen i trendområdena ska användas för att jämföra med, och underlätta tolkningen av, förändringar i påverkade områden. En förutsättning är att övervakningsprogrammen i påverkade områden är uppbyggt med liknande strategi med 10–20 stationer inom ett område och med ett bottenfaunaprover per station. Mer om tankarna bakom uppbyggnaden av programmet och hur det kan användas vid utvärdering finns att läsa i en rapport till Naturvårdsverket⁶.

▲ Kartan visar de nya nationella och regionala trendområden som införts i Svealandets kustvatten. Områdena representerar mellan- och ytterskärgård samt utsjö, och kan användas som jämförelse vid analys av utvecklingen i påverkade områden.

De små figurerna visar utvecklingen av statusindikatorn bentiskt kvalitetsindex, BQI, för varje trendområde. BQI sammanfattar tillståndet för bottenmiljön, och är beräknad enligt bedömningsgrunden (NFS 2008:1). För kustområdena går gränsen mellan god och måttlig status enligt vattendirektivet vid 4. Medianen och 20:de percentilen för varje år är utritade. Det lägsta måttet ska användas för att avgöra om man är under klassgränsen eller ej.

Ett förändrat bottenmiljö i Kobbjärden



▲ Långtidstrend för en station i Kobbjärden i Stockholms skärgård. Denna lokal har ingått i tidigare övervakningsprogram och data finns sedan 1981. Man kan se markanta skillnader över åren i artfördelning och dominans, vilka tydligt visar hur den nyinvandrade arten *Marenzelleria* successivt tagit över hela samhället. Möjligen började en återkolonisering av *Macoma balthica* och *Pontoporeia femorata* under 2009.

Figurunderlag från referens 7.



Marenzelleria

FOTO: JOHANNA STIGZELIUS

Stora förändringar i djurlivet på botten

Den sedimentundersökning som gjordes under 2008 visade att djurlivet hade återkommit till de flesta stationer⁴. Men artsammansättningen dominerades nu av den nyinvandrade borstmasken *Marenzelleria* spp. istället för de tidigare vanligt förekommande vitmärlorna. Denna dramatiska förändring har också observerats på de stationer som ingår i det nya samordnade programmet för bottenfauna. År 2009 noterades dock en minskning av *Marenzelleria* jämfört med tidigare år⁷.

Hur vanligt förekommande dessa nya maskar är i bottenarna i Svealands kustområde är inte möjligt att avgöra utan en storskalig bottenkartering. Men de är tåliga mot syrebrist och gräver djupa gångar med många förgreningar. Detta skulle kunna ha en kraftig inverkan på omsättning och fördelning av både miljögifter och näringsämnen.

REFERENSER

1. Hypsografiska data har erhållits från SMHI (version 2010-2).
2. Rosenberg, R., and R.J. Diaz. 1993. *Sulfur Bacteria (Beggiatoa spp.) mats indicate hypoxic conditions in the Inner Stockholm Archipelago*. *Ambio* 22: 32-36.
3. Jonsson, P. (red.), J. Persson, och P. Holmberg. 2003. *Skärgårdens bottenar*. Naturvårdsverket. Rapport 5212. ISBN 91-620-52512-8, 112 pp.
4. Karlsson O.M., Jonsson, P. O., Lindgren D., Malmaeus, J. M., Stehn, A. 2010. *Indications of Recovery from Hypoxia in the Inner Stockholm Archipelago*. *Ambio* 39: 486-495
5. Lännergren, C., B. Eriksson, och A. Stehn. 2007. *Undersökningar i Stockholms skärgård 2006*. Stockholm Vatten Rapport, Dnr 242-1039.
6. Leonardsson, K., H. Cederwall och M. Blomqvist. 2007. *Samordnat nationellt-regionalt bottenfaunaprogram för Egentliga Östersjön*. Rapport till Naturvårdsverket.
7. *Regional miljöövervakning av mjukbottenfauna i Stockholms skärgård 2009*. (2010) Rapport Länsstyrelsen i Stockholms län.



Snytessnäcka (*Bithynia tentaculata*) på borstnate (*Potamogeton pectinatus*).



FOTO: JOAKIM HANSEN/AZOTE

Flera nya vattenförekomster

HALLSFJÄRDEN



I Södertälje har Hallsfjärden delats upp i Igelstaviken och Hallsfjärden.

HARGSVIKEN



Det gamla området Hargsviken vid Hargshamn i Uppsala län har delats upp i sex områden (Sandikafjärden, Dragsfjärden, Mjölkfjärden, Norra Hargsviken, Hargsviken och Järsjövik). Förbundet provtar en station i den nya vattenförekomsten Hargsviken, där hamnen ligger strax söder om provtagningspunkten.

OXELÖSUND



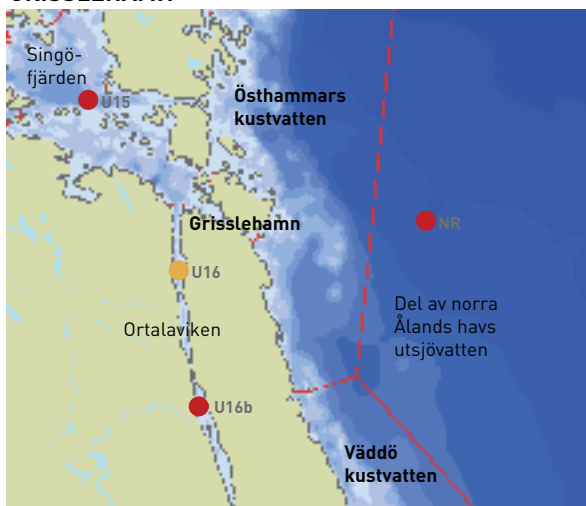
Vid SSABs hamn i Oxelösund har Ålöfjärden delats upp i en inre och yttre del. Vid Oxelösunds Hamn har Furöområdet delats in i tre delar, Oxelösunds hamnområde, Ljungskärslagen samt Hasselöområdet.

HALLSFJÄRDEN

NYNÄSHAMN

OXELÖSUND

GRISSEHAMN



Vid Grisslehamn har hamnområdet avgränsats och utgör nu en egen vattenförekomst. Vattenområdet utanför har också delats in i en nordlig del, kallad Östhammars kustvatten, och en sydlig del som heter Vaddö kustvatten.

VIKEN

GRISSEHAMN

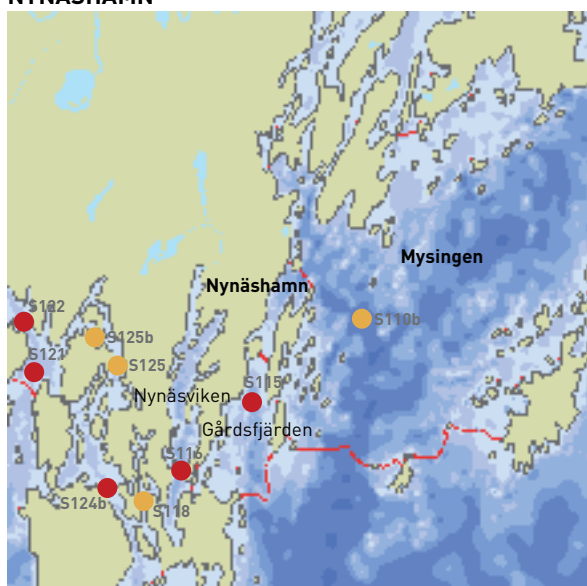
KAPELLSKÄR

KAPELLSKÄR



Vid Kapellskär har tidigare Granhamnsfjärden delats upp i tre delar, Kapellskärs hamnområde, Kapellskärsområdet samt Granhamnsfjärden.

NYNÄSHAMN



Vid Nynäshamn har hamnområdet avgränsats från Mysingen.

Flera nya vattenförekomster har tillkommit längs Svealandskusten. Vattenmyndigheten har delat upp områden vid större hamnar och klassat hamnområdena som kraftigt modifierade vatten. Förbundets miljöanalysfunktion kommer under 2011-2012 att utreda tillgång på data och miljöstatus i de nya områdena.

Utveckling och forskning

Personer från förbundets miljöanalysfunktion deltar i olika utvecklings- och forskningsprojekt. I projektet SEABED deltar förbundets kansli med finansiering från Regionplanekontoret vid Stockholms läns landsting

SPICOSA

SCIENCE AND POLICY INTEGRATION FOR COASTAL SYSTEM ASSESSMENT

Detta är ett nyligen avslutat EU-projekt (2007– feb 2011) där personer från miljöanalysfunktionen vid Systemekologiska institutionen deltagit med fokus på Himmerfjärden, som varit ett av 18 olika kustområden i Europa med olika problematik som ingått i projektet. Projektet har gått ut på att testa ny metodik utgående från en helhetssyn med naturvetenskapliga, ekonomiska och sociala förutsättningar och effekter av åtgärder. Med hjälp av en grupp ”stakeholders” (problemägare) för varje område identifierades problem, och modeller utvecklades för att ta fram förslag på lösningar, vilka diskuterades i Stakeholdergruppen. I Himmerfjärden fokuserades på övergödning och enkla modeller har tagits fram som bland annat kan användas för att uppskatta effekten av olika åtgärder. Potentiellt kan modellerna vara till stor nytta i förbundets verksamhet. Initiativ har också tagits för att starta ett Vattenråd för Himmerfjärden. Mer information finns på www.spicosa.eu.

FOTO: SVEN BLOMQVIST



SEABED

PHOSPHORUS FROM THE SEABED AND WATER QUALITY IN ARCHIPELAGOS – MODELLING ATTEMPT

Projekt för att ta fram en helt ny vattenomsättningsmodell från Finska viken över Ålands skärgård, längs hela Svealandskusten. Projektet pågår i 3 år och ska framför allt belysa utbyte av fosfor mellan sediment och det fria vattnet. Detta har saknats i tidigare modeller. Projektet har beviljats av EUs Interregionala program för Östersjön *Central Baltic IVA program Archipelago and Islands*. Sverige, Finland och Åland samarbetar, svenska parter är IVL, KTH och Kustvattenvårdsförbundet. Vårt åtagande är att ta fram ett användargränssnitt mellan den nya modellen och användaren. Läs mer: <https://web.abo.fi/seabed/index.php/en>

WATERS

WATERBODY ASSESSMENT TOOLS FOR ECOLOGICAL REFERENCE CONDITIONS AND STATUS IN SWEDEN

Detta är ett forskningsprogram som är finansierat av Naturvårdsverket med syfte att både utveckla nya men också förbättra befintliga biologiska bedömningsgrunder inom vattenförvaltningen. Programmet är planerat att pågå till och med 2015. Programmet genomförs i samverkan med Sveriges Lantbruksuniversitet, Göteborgs universitet, Stockholms universitet, Umeå universitet, Århus universitet, Fiskeriverket, SMHI samt en rad miljökonsepter. Systemekologiska institutionen koordinerar det arbete som ska ske inom kvalitetsfaktorn växtplankton i kustvatten.

HIMMERFJÄRDEN NITROGEN STUDY

Projektets syfte är att ta fram underlag för att, givet förhållandena i Himmerfjärden, minimera tillväxt av kvävefixerande cyanobakterier vid långtgående kväverening. Det bekostas av SYVAB, som driver Himmerfjärdsverket, och engagerar flera personer från förbundets miljöanalysfunktion.

MÄTKAMPANJ 2010

Miljöanalysfunktionen har på uppdrag av Länsstyrelserna i AB, C och D län genomfört en utökad provtagning i samband med de synoptiska undersökningarna i juli och augusti 2010. Då samlades en stor mängd växtplanktonprover in för analys. Resultaten kommer att vara viktiga för bedömning av tillstånd med kvalitetsvariabeln växtplankton, för vidareutvecklingen av denna inom WATERS och i olika forskningsprojekt, t.ex. i studier av arters utbredning.

FISK SOM PLANERINGSUNDERLAG

Rapporten "Fiskrekrytering i Uppsala läns skärgårdar -underlag för fiskevård och biotopskydd" publicerades 2010, och utgör ett första steg i den strategi som föreslås i den regionala fiskevårdsplanen. Den visar med några olika exempel på möjligheterna att med utgångspunkt från kustområdenas grundläggande förutsättningar för fiskrekrytering och fiskproduktion anlägga ett bredare planeringsperspektiv. I rapporten används kartunderlag som visar de grunda vikarnas naturvärden och strändernas exploateringsgrad tillsammans med kartor baserade på matematiska modeller som visar i vilka områden som förutsättningarna för lek och uppväxt av främst abborre, gädda och gös är goda. Genom att kombinera denna information erhålls ett intressant och användbart planeringsunderlag för grunda havsvikar som är så värdefulla för såväl kustfiskbestånden som för oss människor att bo och verka vid.

Du hittar rapporten på www.lansstyrelsen.se/upsala

Fiskrekrytering i Uppsala läns skärgårdar

Underlag för fiskevård och biotopskydd



LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN
2010:01
MILJÖOMHETEN
ISN 1400-4712

Fågelfaunans utveckling i Uppsala läns skärgård efter införandet av jakt på mink



LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN
2010:04
MILJÖOMHETEN
ISN 1400-4712

MINKJAKT OCH KUSTFÅGEL

I Uppsala läns skärgård har man undersökt om och hur jakt på mink kopplar till förändringar i fågelfaunan. Detta då minkens etablering i den norduppländska skärgården under 1970- och 1980-talen sammanfaller i tiden med att många kustfågelarter minskat i antal. För att öka kunskapen om hur minken påverkar kustfåglarna och samtidigt genomföra konkreta åtgärder startade Upplandsstiftelsen projektet Hotade kustfåglar 1997. Resultaten från projektet visar att man genom regelbunden jakt kan hålla avgränsade skärgårdsområden fria eller i det närmaste fria från mink. Flera fågelarter ökade i de områden där minkjakt bedrevs.

Detta rapporterades 2010 i "Fågelfaunans utveckling i Uppsala läns skärgård efter införandet av jakt på mink". Du hittar rapporten på www.lansstyrelsen.se/upsala

BÅTARS VÅGOR VÄCKER FRÅGOR

En rapport om stranderosion i Stockholms mellanskärgård visar att många för naturvård och rörligt friluftsliv värdefulla strandtyper är kraftigt påverkade av erosionsskador. Skadorna kan kopplas till avstånd till farleder där både fritidsbåtar och regional skärgårds- och yrkestrafik rör sig, men noterades även i områden som borde vara förskonade. En översyn av hur farleder dras, båtskrovs utformning samt mer genomtänkt reglering av båtars hastigheter skulle effektivt minska de negativa effekterna.

Du hittar rapporten på www.lansstyrelsen.se/stockholm



Rapport 2010:22



Båtars vågor väcker frågor
- stranderosion i Stockholms mellanskärgård



RAPPORT

Nr 2010:8

Halter av metaller och organiska föreningar
i avloppsslam från reningsverk
i Södermanlands län 1990-2009

MILJÖGIFTER I AVLOPPSSLAM

Reningsverken är uppsamlare av en stor del av samhällets påverkan på miljön. Att följa utvecklingen av halter i slam från reningsverk är därför en bra indikator på hur den generella belastningen på miljön förändras. Inom den regionala miljöövervakningen har Länsstyrelsen i Södermanland sammanställt halter av metaller och organiska föroreningar i slam från tillståndspliktiga reningsverk i länet, och publicerade 2010 rapporten "Halter av metaller och organiska föreningar i avloppsslam från reningsverk i Södermanlands län 1990-2009". Glädjande nog har halterna av metaller och organiska ämnen i slam minskat under perioden och med få undantag underskrider halterna gällande gränsvärden för spridning av slam på jordbruksmark. Vissa av länets reningsverk kan få svårt att uppnå eventuellt nya gränsvärden för kadmium och kvicksilver.

Du hittar rapporten på www.lansstyrelsen.se/sodermanland

Resultat från karteringar 2001–2010

Resultat från förbundets omfattande provtagningar längs Svealandskusten. Resultaten visas havsområdesvis för varje provtagning, samt som ett medelvärde för de senaste fem åren. Stationerna framgår av kartan på sidan 5. Färgerna visar statusklassning enligt vattendirektivets bedömningsgrunder.

			Totalkväve (µg/l)														Totalfosfor (µg/l)														
Typområde	H-ID	Havsområdesnamn / Station	2001 aug	2004 aug	2005 aug	2006 juli	2006 aug	2007 juli	2007 aug	2008 juli	2008 aug	2009 juli	2009 aug	2010 juli	2010 aug	2006-2010	2001 aug	2004 aug	2005 aug	2006 juli	2006 aug	2007 juli	2007 aug	2008 juli	2008 aug	2009 juli	2009 aug	2010 juli	2010 aug	2006-2010	
16	1	Skutskärsfjärden (U2)	240	238	282												11	9	15												
16	2	Lövstabukten U3	242	275	292	242				396	293	342	386	323	292	325	10	12	14	11			27	14	16	16	13		15	16	
16	3	Karlholmsfjärden U4, U4b	351	674	495					506	442	708	886	613	472	605	21	37	29			29	27	36	39	29		30	32		
16	4	Öregrundsgrepen U5d, U7	245	259	273	249	255	252	264	254	269	271	266	238	254	257	11	11	13	11	11	13	13	12	13	14	12	8	11	12	
16	5	Gallfjärden U20								283	278	265	267	251	267	268								13	14	11	12	9	13	12	
16	6	Kallriga Fjärden U6b	256	340	329	313	401	336	266	299	307	725	355	267	413	368	13	18	17	21	25	24	15	17	17	33	15	12	26	20	
16	7	Ängsfjärden U8	251	277		267	282	256	285	275	269	288	264	259	250	269	10	16		15	14	14	14	15	14	15	14	11	11	14	
16	8	Kasfjärden																													
16	9	Raggaröfjärden U10	315	279	295					318	287	330	359	308	336	269	19	15	16				18	15	17	22	16	18	13	17	
16	10	Norrjärden U17	269	270	319	273	305	292	297	330	334	330	290	311	263	302	11	15	16	16	16	16	15	21	17	17	13	14	12	16	
16	11	Östhammarfjärden U14, U18	724	706	900	643	1050	628	769	755	869	854	908	740	809	802	48	47	54	44	71	49	57	57	68	59	56	44	54	56	
16	166	Sandikafjärden																													
16	167	Dragsfjärden																													
16	168	Mjölkfjärden																													
16	169	Norra Hargsviken																													
16	170	Hargsviken U13	359	489	460	318	440	434	397	399	428	508	526	293	378	412	25	32	26	20	30	29	24	26	27	30	30	15	24	26	
16	171	Järsjövik																													
16	13	Gallfjärden U11	281	354	393	296	337	431	323	381	373	430	360	318	293	354	12	22	22	18	19	29	17	23	22	25	19	15	14	20	
16	14	Edebövik U12	336	466	411	309	389	444	349	364	352	468	342	345	375	374	22	34	25	20	19	31	25	21	19	26	18	22	24	22	
16	15	Singöfjärden U15	294	304	353	293	309	323	318	357	361	357	309	322	272	322	14	15	18	16	16	18	16	20	22	19	15	14	12	17	
16	16	Ortalaviken U16, U16a, U16b	296	376	384	337	361	374	369	379	485	453	393	391	355	390	15	21	18	20	18	21	23	22	29	26	20	18	18	22	
17	17	Gävlebuktens utsjövatten (U1), U3b	239	258	268										276		9	11	13										14		
17	18	Öregrunds kustvatten (U5), U21	241	252	272										236	262	10	10	13									8	12		
17	172	Östhammars kustvatten NR	235	266	274	248	266	223	254	286		283	270	251	260	260	6	13	12	11	12	10	11	12		10	10	9	13	11	
17	173	Grisslehamn																													
17	174	Vaddö kustvatten																													
12	20	Norrtäljeviken S10	314	361	365	314	379	398	376	326	327	477	366	305	302	357	21	20	20	19	25	26	25	19	18	27	21	16	18	21	
12	21	Vätöskundet S4b	276	342	323	314	333	343	324	341	316	395	317	290	318	329	13	20	18	17	20	22	19	21	18	21	18	14	19	19	
12	22	Björköfjärden S1, S3, S8	278	324	343	277	344	296	308	322	309	381	348	316	307	321	14	20	20	15	21	18	18	19	18	21	21	15	17	18	
12	23	N Lidöfjärden S6	253	268	259		295	279	259	278	274	290	273	249	279	275	11	14	13		16	14	13	15	14	14	13	11	14	14	
12	24	Tjocköfjärden																													
12	175	Granhamnsfjärden		270	295														14	17											
12	176	Kapellskärsområdet S17, S15	248	282	268	275	305	305	282	275	274	310	283	261	302	287	11	15	14	15	17	16	14	15	15	15	15	12	14	15	
12	177	Kapellskärs hamnområde																													
12	26	Åkeröfjärden																													
12	27	Långfjärden																													
12	28	Älandsfjärden S20, S24	272	327	319	300	353	331	324	297	307	405	323	302	349	329	13	23	19	16	25	24	20	19	20	22	19	16	19	20	
12	29	Gräsköfjärden (S29)	247	278	285												11	16	16												
12	30	Edsviken																													
12	31	Bergshamn S37	562	471	473	493	535	428	478	492	556	566	524	469	485	503	32	23	28	28	38	28	31	26	36	29	22	27	27	29	
12	32	Yxlaområdet S27, S32, S38	292	354	325	305	328	307	323	314	328	393	322	307	318	324	15	21	19	16	18	19	19	19	19	21	21	17	14	16	18
12	33	Skatfjärden S31	280	332	305	281	321	331	307	303	317	345	311	275	301	309	12	20	16	14	19	19	17	17	20	20	15	13	16	17	
12	34	Blidöund S30	248	314	288					307	305	294	340	319	273	300	12	16	18				17	16	18	17	18	13	16	16	
12	35	Svartlögfjärden S49	271	283	300	273	306	280	289	319	317	300	307	281	285	296	14	16	17	14	17	14	16	17	22	16	16	14	14	16	
12	36	Norrjärden S38b	304	346				308	332	321	347	364	338	312	324	331	18	18				19	19	18	22	19	17	15	16	18	
12	37	Gälnan S44	276	354	307	287	305	309	304	316	301	340	311	256	278	301	14	21	16	16	17	16	17	17	19	21	15	12	14	16	
12	38	Kalkskärsfjärden S50	261	289	294	276	311	242	283	284	280	313	272	304	285		11	16	16	14	18	13	14	18	13	17	12	14	15		
12	39	Trälhavet S43	354	363	391	325	328	328	332	321	320	385	416	349	367	347	15	18	21	15	15	18	20	16	18	16	19	18	17	17	
12	40	Västra Saxarfjärden S42	324	340	359		312	325	301	299	318	362	393	324	351	332	16	16	21		14	16	17	15	17	19	18	15	17	16	
12	41	Lindalsundet																					</								

■ hög
■ god
■ måttlig
■ otillfredsställande
■ dålig

Årsrapport 2011 • SVEALANDS KUSTVATTENVÅRDSFÖRBUND

forts. Resultat från karteringar 2001–2010

Typområde	H-ID	Havsområdesnamn / Station	Totalkväve (µg/l)										Totalfosfor (µg/l)																		
			2001 aug	2004 aug	2005 aug	2006 juli	2006 aug	2007 juli	2007 aug	2008 juli	2008 aug	2009 juli	2009 aug	2010 juli	2010 aug	2006-2010	2001 aug	2004 aug	2005 aug	2006 juli	2006 aug	2007 juli	2007 aug	2008 juli	2008 aug	2009 juli	2009 aug	2010 juli	2010 aug	2006-2010	
24	77	Edsviken S19	593	490	551		559	464	514	460	514	475	502	802	686	553	33	31	34		42	24	33	29	33	24	27	62	48	36	
24	78	Brunnsviken S19c	623	554	590		594	742	766	659	590	597	587	590	730	651	48	35	36		43	45	55	49	42	43	41	37	48	44	
24	79	Kyrkfjärden (S76)	520	498	573												26	29	27												
24	80	Strömmen S79b	804	599	563			734	867	748	764	581	597	663	595	694	31	30	23		39	51	39	43	25	30	37	24	36		
24	81	Lilla Värtan S78b, S80	633	543	565	456	486	567	628	605	617	575	625	564	597	572	22	26	26	20	26	30	33	28	38	26	36	29	30	30	
24	82	Stora Värtan S75	456	449	488	403	417	418	495	444	494	468	560	449	496	464	24	20	24	16	23	21	32	19	27	25	27	22	27	24	
24	83	Askrikefjärden S77	526	482	517	415	410	485	523	484	554	557	541	462	546	498	21	21	23	15	19	26	26	18	27	22	25	22	22	22	
24	84	Torsbyfjärden S52	398	402	451	362	365	396	410	400	422	504	546	393	474	427	15	21	20	15	16	20	23	17	23	19	29	18	21	20	
24	85	Solöfjärden S66	388	369	412		338	386	433	395	349	444	505	406	441	411	16	17	19		16	22	30	18	19	21	33	21	20	22	
24	86	Säbyvik S73	414	376	355	345	364	357	338	342	358	461	362	377	361	366	24	18	17	16	19	21	21	20	20	26	14	22	17	20	
24	87	Överbyfjärden S72	382	437	397	361	351	344	370	332	372	402	391	328	397	365	19	26	21	18	17	19	26	18	25	20	17	15	21	19	
24	88	Tallaröfjärden S71	495	452	430	413	382	447	454	414	481	423	446	434	428	432	22	23	23	20	19	31	34	21	38	19	20	21	20	24	
24	89	Södra Vaxholmsfjärden S68	437	456	424	353	384	413	419	392	442	493	468	401	442	421	19	27	21	15	20	25	27	18	29	22	22	18	20	22	
24	90	Norra Vaxholmsfjärden S69	458	482	458	388	367	404	443	402	413	482	471	425	448	424	19	31	23	16	17	24	32	19	25	24	19	21	24	22	
24	91	Kodjupet S70	468	430	424	396	359	376	368	397	380	461	497	429	430	409	22	23	22	21	18	24	24	19	25	20	25	24	22	22	
24	92	Rindösundet																													
24	93	Skrusundet S81	573	429	455	383	460	551	532	498	491	483	491	524	559	497	20	21	16	16	25	30	31	25	27	19	20	30	29	25	
24	178	Igelstaviken S130	719	440	430			526	501	536	475	425	520	416	486		90	28	32					33	35	38	23	23	32	19	29
24	179	Hallsfjärden S129, S128/H7	483	390	416	408	396	437	482	389	471	428	409	429	406	425	19	23	26	26	25	25	33	23	32	25	24	23	19	26	
12	95	Näslandsfjärden H6	420	358	401	404	400	396	405	431	453	442	438	392	404	416	23	20	24	25	23	25	25	29	32	31	29	21	23	27	
12	96	Stavbofjärden S126	389	383	468	460	437	412	442	435	481	430	403	419	429	435	26	22	30	30	26	28	29	33	49	37	26	26	27	31	
12	97	Kaggefjärden S131	355	367	392	366	370	395	396	483	531	428	388	445	379	418	19	18	22	21	21	25	27	40	42	30	24	21	21	27	
12	98	Himmerfjärden H4, H5	388	360	400	373	383	405	410	506	454	411	401	395	393	413	21	20	24	23	22	26	27	45	33	30	25	21	22	27	
12	99	Svårdsfjärden H2, H3	342	328	380	344	343	323	380	371	356	334	354	362	375	354	18	19	23	21	18	18	20	26	20	20	18	17	22	20	
12	100	Gälofjärden S632	349	362	423	501	388	335	363	353	363	353	367	431	441	390	21	24	29	29	25	24	23	28	28	28	23	24	29	26	
12	101	Trosafjärden S630	362	390	455	446	507	389	451	380	427	396	389	413	618	442	24	37	31	35	49	29	34	30	37	43	31	27	44	36	
12	102	Fägelöfjärden S631	333	343	345	362	415	344	396	346	364	350	358	387	431	375	20	28	19	22	34	25	27	40	42	30	24	21	21	27	
12	103	Fifångsdjupet S636	339	342	353									362	374		19	24	20												
12	104	Gillsviken S629	319	309	330	335	426	302	431	370	361	325	366	344	377	364	21	26	24	22	39	21	30	25	28	24	22	19	26	26	
12	105	Asköfjärden S637	307	339	331	314	350	316	332	321	327	322	326	351	369	333	15	23	18	17	22	17	18	21	20	22	15	18	22	19	
12	106	Fällnäsaviken S122, S123	370	368	424	418	393	325	372	375	415	369	404	425	395	389	23	26	28	26	28	20	23	30	33	31	28	29	27	27	
12	107	Dragöfjärden S125b-c, S118, S124b	342	360	416	358	356	311	351	348	358	333	367	411	376	357	19	25	28	22	23	19	22	30	26	22	22	22	24	22	
12	108	Nynäsaviken S116	341	330	361	318	359	320	332	328	328	337	349	322	381	337	14	17	18	15	18	17	16	18	18	18	17	15	19	17	
12	109	Horsfjärden S108, S109	261	342	307	274	330	299	309	294	310	321	318	294	325	307	11	22	16	13	18	16	17	17	18	18	15	13	17	16	
12	180	Mysingen S107, S110b	272	297	310	281	319	297	302	301	290	287	332	283	324	302	11	16	18	13	18	15	16	18	16	15	16	11	18	16	
12	181	Nynäshamn																													
12	111	Gårdsfjärden S115	283	245	278	279	372	283	359	294	286	295	311	277	323	308	18	22	14	13	28	16	20	16	17	18	16	13	19	18	
12	112	Konabbsfjärden															15			19											
12	113	S Konabbsfjärden (S119)	262		314									332	371		16	28	19									17	26		
12	114	Hällsviken (S628) S628b	290	301	304												15	27	19												
12	115	Skettnefjärden S627	255	280	302					354	337	355	328	339	341	371	15	27	21					20	28	27	24	19	19	25	23
12	116	Gunnarbofjärden S626	258	291	308					428	332	331	334	375	336	366	15	27	21					31	29	24	26	22	19	25	25
12	117	Gupafjärden S625	247	283	310	316	340	305	324	324	330	318	355	320	346	328	14	20	18	17	22	18	20	22	22	22	19	15	21	20	
12	118	Tvären S623	285	330	322	331	351	316	313	323	366	333	358	341	337	337	15	27	19	17	22	19	21	23	24	22	19	16	20	20	
12	119	Ringsöfjärden (S622)	284	337	321					322							16	25	18					21							
12	120	Bergöområdet (S624)	287	356	311												22	37	22												
12	121	Dragviksfjärden S621	279	298	291	315	366	288	314	326	354	329	315	346	330	328	17	27	18	17	28	21	24	24	28	25	18	17	20	22	
12	122	Kräkfjärden S620	269	288	306									340	353		17	29	21												
12	123	Risöområdet S616, (S617), S618	274	357	322	312	380	305	317	315	377	328	301	366	382	338	18	34	25	19	34	22	25	29	37	27	22	21	27	26	
12	124	Stadsfjärden (S613)	785	791	1000												53	68	69												
12	125	Mellanfjärden S612	739	744	914	656	862	684	719	683	841	886	808	831	854	782	44	62	58	35	79	38	38	46	60	67	50	56	64	53	
12	126	Sjösafjärden S611	683	691	850		817	584	654	613	783	781	789	841	833	744	45	48	52		75	32	39	48	59	66	52	66	54	55</	



Foto: METRIA.



Svealands kustvattenvårdsförbund är en ideell medlemsstyrd organisation som arbetar för renare vatten längs Svealands kust. Grundläggande för kustvattenvården en samordnad övervakning vars resultat är av hög kvalitet och allmänt tillgängliga, samt en samsyn om tolkningen av tillståndet i kustvattnet och om behovet av åtgärder. Förbundet ska så långt som möjligt tillhandahålla sådant underlag till de aktörer som arbetar med att förbättra kustvattnen.

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

LANDSTING OCH LÄN:

Stockholms läns landsting
Uppsala läns landsting
Länsstyrelsen i Stockholms län
Länsstyrelsen i Uppsala län
Länsstyrelsen i Södermanlands län

FÖRETAG, INTRESSE- OCH IDEELLA FÖRENINGAR:

Forsmarks Kraftgrupp AB
SITA Sverige AB (Koviks Återvinningsanläggning)
Nynäs Refining AB
Studsvik
SSAB - Oxelösund AB
Söderenergi AB
Tallink-Silja Line
Rederiaktiebolaget Eckerö
Viking Line
Stockholm Vatten
Käppalaförbundet
SYVAB
SKB
Skärgårdsstiftelsen
SIKO (Skärgårdens Intresseföreningars Kontaktorganisation)
Stockholms läns Fiskevattenägareförbund
Svenska Båtunionen
Nyköpingsåarnas vattenvårdsförbund
Mälarens vattenvårdsförbund
Tyresåns vattenvårdsförbund
Stockholms universitets marina forskningscentrum



Stockholms
universitet

SVEALANDSKUSTEN 2011 sammanfattar miljötillståndet i de kustvatten som sträcker sig från Dalälvens mynning i norr till Bråviken i söder. Rapporten redovisar de senaste resultaten från de undersökningar som görs i Svealands kustvatten-vårdsförbunds regi. Vattnets kvalitet i varje havsområde redovisas och sammanfattas på ett överskådligt vis, med enskilda nedslag i särskilt intressanta resultat.

Svealandskusten 2011 innehåller i år en utförlig beskrivning av vad som kännetecknar den kuststräcka som är i fokus för vårt intresse. Dessutom en historisk exposé ur vattenkvalitetens perspektiv från Stockholms grundande och fram till våra dagar. Där ingår en jämförelse av förbundets data från 2000-talet med forskaren Mats Waerns data från 1970-talet, vilken ytterligare stärker övertygelsen av att vattenkvaliteten i öppet hav har försämrats. Här redovisas också resultaten från en första detaljerad kartering av hur omfattande utbredningen av syrefria bottenar är i Svealands kustområden, tillsammans med resultat från det regionala och nationella bottenfaunaprogrammet.

Svealandskusten 2011 uppmärksammar även den jämförelse av svenska analyslaboratorier som förbundets anlitade laboratorium deltagit i. Jämförelsen visar att det krävs striktare nationella kvalitetskrav och fortsatta regelbundna kvalitetskontroller.

