



Stockholms
universitet



SVEALANDS
KUSTVATTENVÅRDSFÖRBUND

Svealandskusten 2009

**Svealands
Kustvattenvårdsförbunds
årsrapport 2009**

Karteringar av vattenkvalitet

Nya samordnade provtagningar

Kvalitetskrav på analyser

Åtgärdsbehov för kväve

Svealands kustvattenvårdsförbund är en ideell organisation bestående av kommuner, länsstyrelser, landsting, företag och intresseföreningar. Förbundet verkar för en god vattenvård genom att bygga upp en kunskapsbas om kustvattnets kvalitet och orsaker till påverkan, och stödjer därigenom medlemmarna i deras vattenvårdande verksamhet.

Medlemmar

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:

Stockholms läns /RTK
Uppsala läns

Länsstyrelser:

Stockholms
Södermanlands
(Uppsala genom samverkansavtal)

Företag, intresse- och ideella föreningar:

Rederiaktiebolaget Eckerö
Forsmarks Kraftgrupp
Käppalaförbundet
Mälarens Vattenvårdsförbund
Naturhistoriska Riksmuseet
Nyköpingsåarnas Vattenvårdsförbund
Nynäs Refining
SIKO (Skärgårdens Intresseföreningars Kontaktorganisation)
SITA Sverige (Koviks Återvinningsanläggning)
Skärgårdsstiftelsen
SSAB - Oxelösund
Östra Svealands Fiskevattenägareförbund
Stockholms Marina Forskningscentrum
Stockholm vatten
Studs vik Nuclear
Svenska Båtunionen
Svensk Kärnbränslehantering
SYVAB
Söderenergi
Tallink-Silja Line
Tyresås Vattenvårdsförbund
Viking Line

Svealands kustvattenvårdsförbund

Box 38145

100 64 Stockholm

www.svealandskusten.se

Text: Jakob Walve, SKVVF:s miljöanalysfunktion, Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet

Tina Elfving, Stockholms universitets marina forskningscentrum

Mats Blomqvist, HAFOK AB

Grafisk form: Jakob Walve

Omslagsfoto: Jerker Lokrantz/Azote. Bilden är tagen vid Grisselholmen, Ingaröfjärden.

Tryck: Brommatryck & Brolins, april 2010. Tryckt på miljögodkänt papper.

Ordförande har ordet

2009 var ett viktigt beslutsår för våra kustvatten. Ett år där vattenmyndigheten hade åtgärds- och förvaltningsplanerna på remiss. Vårt remissvar innehöll bland annat kritik mot att befintliga brister i dataunderlag och andra osäkerheter i statusklassificeringarna inte fanns redovisat i samrådsunderlaget. Det var även oklart hur det generellt beskrivna åtgärdsbehovet var bestämt och SKVVF framhöll att om åtgärdsarbetet ska bli kostnadseffektivt och kvalitativt framgångsrikt krävs mycket mer lokala ansatser där åtgärdsbehovet för enskilda vattenförekomster analyseras (remissvaret hittar du på www.svealandskusten.se). Vattendelegationen beslutade i slutet av året om förvaltningsplan, miljökvalitetsnormer och åtgärdsprogram för vattenförekomsterna inom Norra Östersjöns vattendistrikt efter en del förändringar utifrån inkomna remissvar, däribland vårt. Detta innebär att det nu har fastställts kvalitetskrav för de större sjöarna, vattendragen och kustvattnet för Sverige som helhet och för vårt ansvarsområde. Nu ska myndigheter och kommuner genomföra de nödvändiga åtgärderna för att uppnå kvalitetskraven.

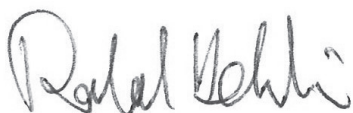
Det i år ytterligare utökade provtagningsprogrammet löpte på, på ett bra sätt. Resultaten visade inga dramatiska förändringar i vattenkvalitet. Några nya stationer har tillkommit, dessa presenteras i rapporten. Några är "gamla" provtagningsstationer, men nya för förbundet, vilket är ett resultat av den samordning som pågår mellan förbundets provtagningsprogram och egenkontrollprogram i regionen. En utökad samordning leder till att mer data i regionen är jämförbar och kan utvärderas tillsammans - en situation där alla är vinnare!

Under året har både Vattenmyndigheten och Naturvårdsverket efterfrågat förbundets data och kompetens. Åtgärdsbehovet för kväve har utretts på uppdrag av Vattenmyndigheten, vilket presenteras i årsrapporten. Här finns även den känslighetsanalys av bedömningsgrunderna som förbundet gjort åt Naturvårdsverket. I båda fallen har förbundet framfört brister med de nuvarande bedömningsgrunderna. Detta för att stödja en utveckling mot mer tillförlitliga verktyg för bedömning av ekologisk status i vattenförvaltningen.

Förbundet har under det gångna året tagit ett viktigt initiativ för marin miljöanalys, både inom och utanför vår region. Många läsare är säkert medvetna om det utbredda problemet med att mycket data av tvivelaktig karaktär samlas in och detta är en av anledningarna till att förbundet verkar för ökad samordning när det gäller provtagning. Efter uppmaning från flera medlemmar har nu förbundet tagit fram en rekommendation om vilka kvalitetskrav man bör ställa vid en upphandling av vattenanalyser. Det kan säkert i många fall leda till dyrare analyser, men hellre färre data där man verkligen kan lita på resultaten, än fler data som är opålitliga och osäkra. Det senare fallet kan ju definieras som det dyraste eftersom man där betalar pengar för ingenting.

Även 2010 kommer att bli ett mycket viktigt vattenår, då en ny Havsmiljömyndighet ska bildas och det marina direktivet (Marine Strategy Framework Directive) på allvar ska börja implementeras. Vad det kommer att betyda för miljöövervakningen är ännu lite oklart. Svealands kustvattenvårdsförbund kommer dock fortsätta att gå i bräsch för provtagning och utvärdering med hög vetenskaplig kvalitet.

Avslutningsvis vill jag framföra ett stort tack till alla medarbetare som sett till att vår verksamhet genomförts på ett utomordentligt gott sätt under 2009 och för arbetet med denna mycket läsvärda och tänkvärda rapport.

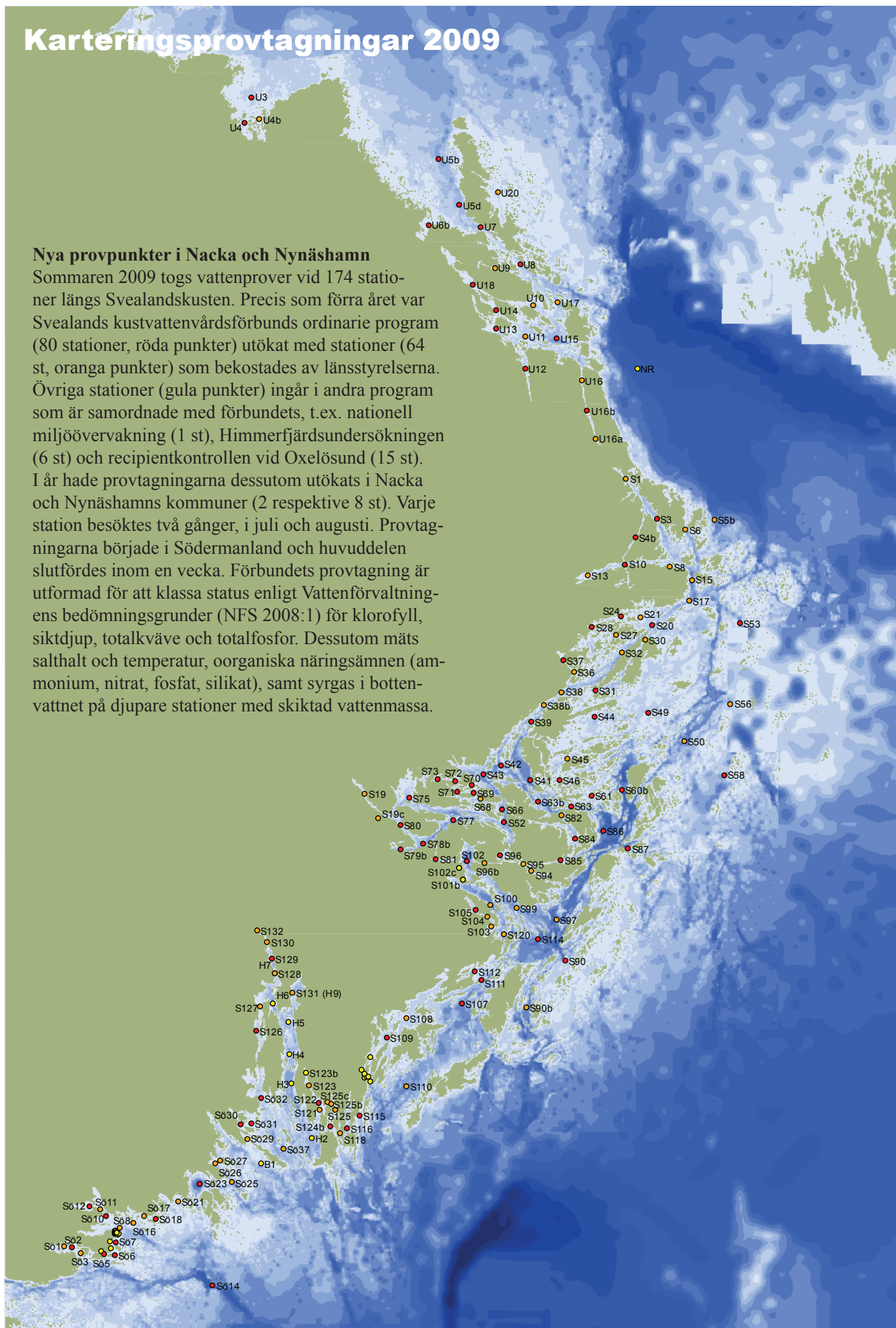


Roland Dehlin
Förbundsordförande

Karteringsprovtagningar 2009

Nya provpunkter i Nacka och Nynäshamn

Sommaren 2009 togs vattenprover vid 174 stationer längs Svealandskusten. Precis som förra året var Svealands kustvattenvårdsförbunds ordinarie program (80 stationer, röda punkter) utökad med stationer (64 st, orange punkter) som bekostades av länsstyrelserna. Övriga stationer (gula punkter) ingår i andra program som är samordnade med förbundets, t.ex. nationell miljöövervakning (1 st), Himmerfjärdsundersökningen (6 st) och recipientkontrollen vid Oxelösund (15 st). I år hade provtagningarna dessutom utökats i Nacka och Nynäshamns kommuner (2 respektive 8 st). Varje station besöktes två gånger, i juli och augusti. Provtagningarna började i Södermanland och huvuddelen slutfördes inom en vecka. Förbundets provtagning är utformad för att klassa status enligt Vattenförvaltningens bedömningsgrunder (NFS 2008:1) för klorofyll, siktdjup, totalkväve och totalfosfor. Dessutom mäts salthalt och temperatur, oorganiska näringsämnen (ammonium, nitrat, fosfat, silikat), samt syrgas i bottenvattnet på djupare stationer med skiktad vattenmassa.



Vattenkvalitet 2004-2009

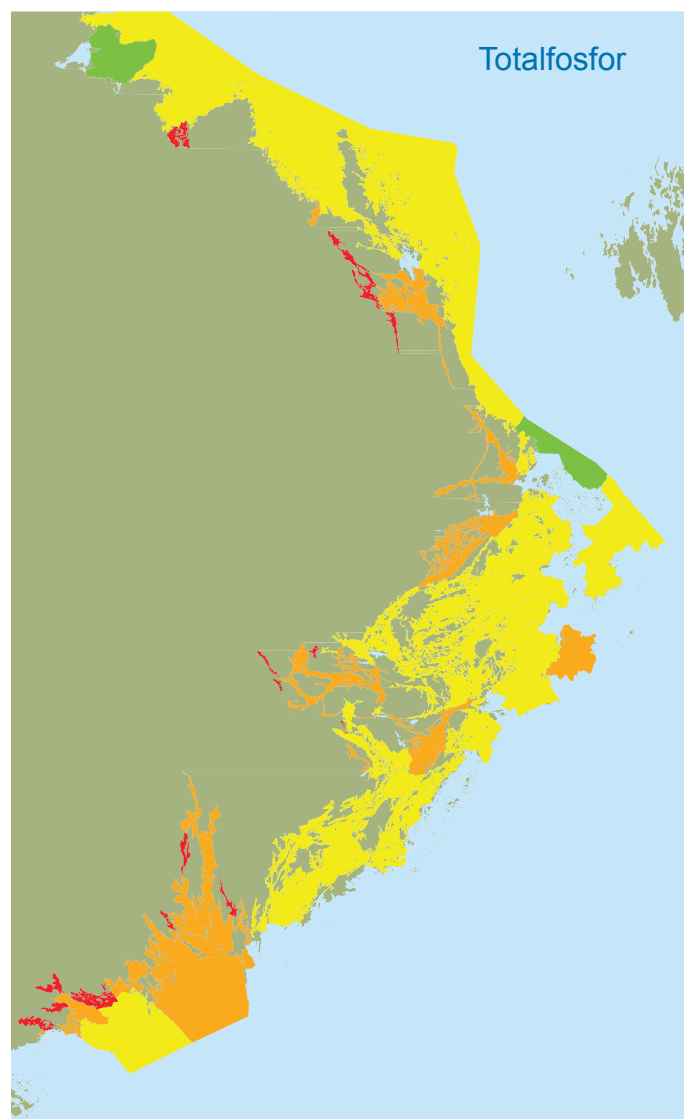
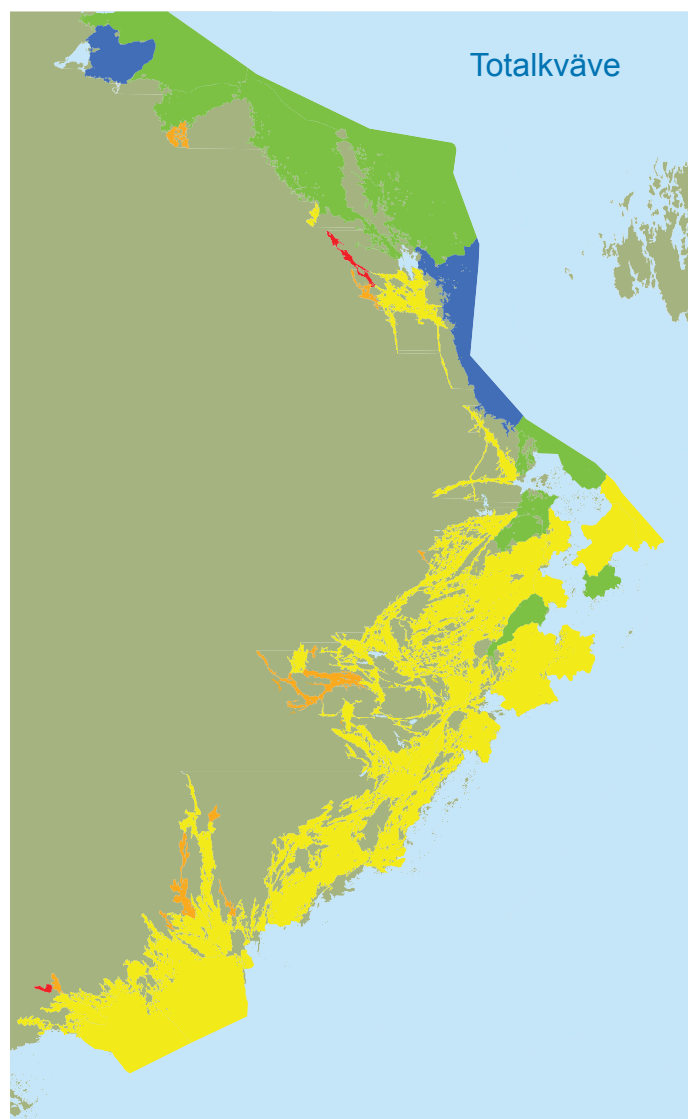
Resultaten i sammandrag

På uppdrag av länsstyrelserna har statusklassificeringar för pelagiala (fria vattnets) variabler tagits fram för perioden 2004-2009 och redovisas här i kartform. För enstaka områden kan data saknas vissa år. För andra områden har recipientkontrolldata vägts in i statusbedömningen. Resultaten och den fullständiga dokumentationen kommer att läggas in i databasen VISS (www.viss.lst.se). Karteringsresultaten för varje havsområde finns i bilaga sist i rapporten, där status redovisas med färgkod, och uppmätta värden anges, både sammanställt för perioden 2004-09 men också för enskilda tillfällen.



Precis som tidigare år är det tydligt att statusen i de yttre kustvattnen till stor del bestäms av miljötillståndet i öppna Östersjön, snarare än av belastning från det regionala avrinningsområdet där Svealand ingår. Åtgärder lokalt eller inom avrinningsområdet har dock stor betydelse för det inre och mellersta kustvattnet. För en utförligare diskussion om detta, se förbundets årsrapport 2007 (www.kustdata.su.se).

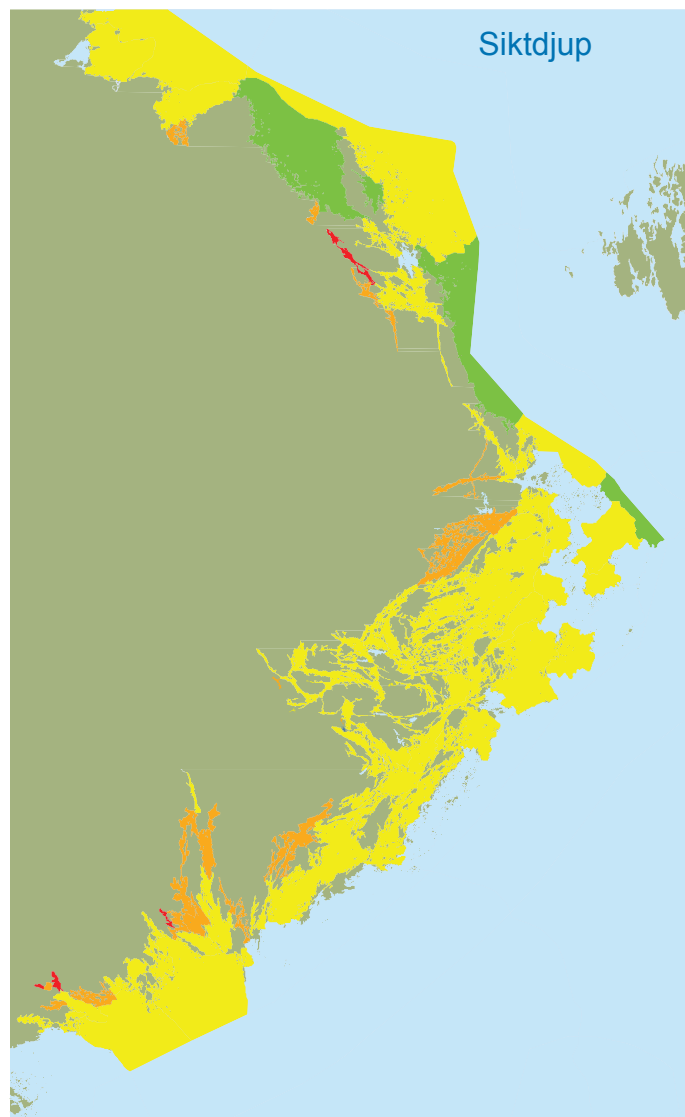
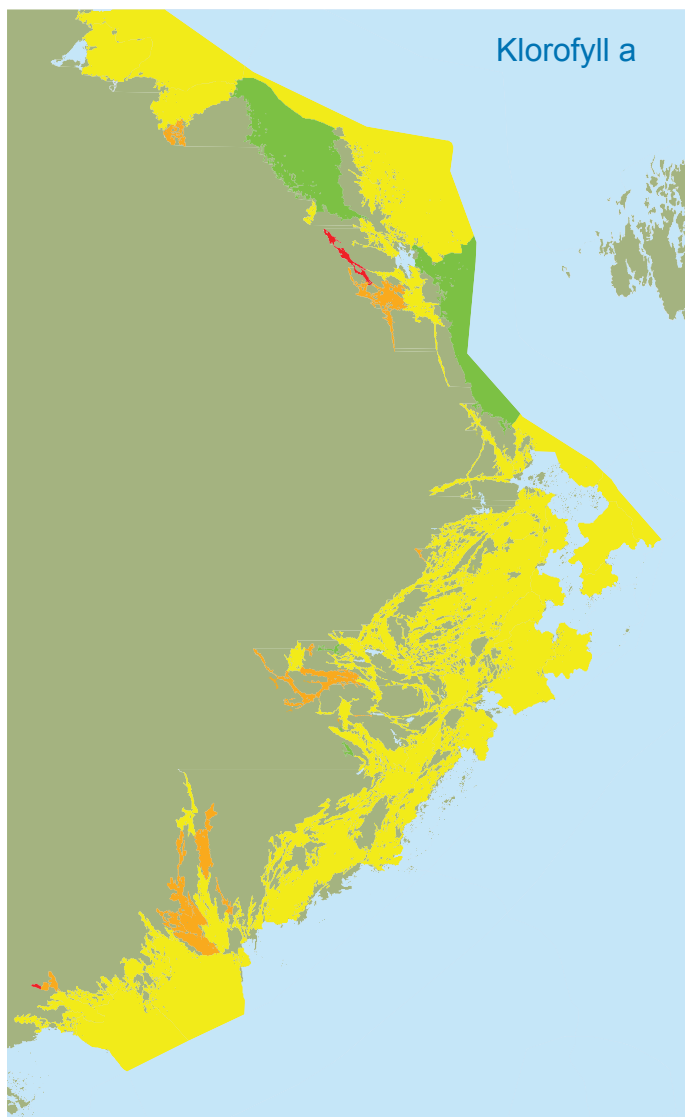
Generellt är statusen för totalfosfor sämre än för kväve. I Södermanlands kustvatten, som till stora delar påverkas i ringa omfattning av näringstillförsel från land, är statusen för fosfor klassificerad som otillfredsställande, eller i vissa områden till och med som dålig. En viktig förklarande faktor är den uppvällning av fosforrikt bottenvatten som sker i denna region.



I vattenförvaltningen har bedömningar av biologiska parametrar en större tyngd än de fysikalisk-kemiska för den slutliga, sammanvägda bedömningen. Klorofyll ingår i den biologiska bedömningsgrunden för växtplankton och har därmed större tyngd vid statusbedömningen än näringsämnen och siktdjup. Om dessa visar måttlig eller sämre status sänker de dock statusen från god till måttlig. Detta får genomslag i vissa mindre och instängda, ofta djupa, områden där klorofyllhalterna är låga. I sådana områden (t.ex. Kalvfjärden och Säbyviken) klassificeras den sammanvägda statusen som måttlig, trots att växtplankton visar god status.

Rent vatten i Ålands hav

Vattnet som förs söderut med kustströmmen från Bottenhavet är ett förhållandevis rent vatten, med låg kväve- och fosforhalt. Det övervakas genom en månatlig provtagning i Ålands hav, och resultaten från provtagningarna 2009 finns i en bilaga sist i rapporten.



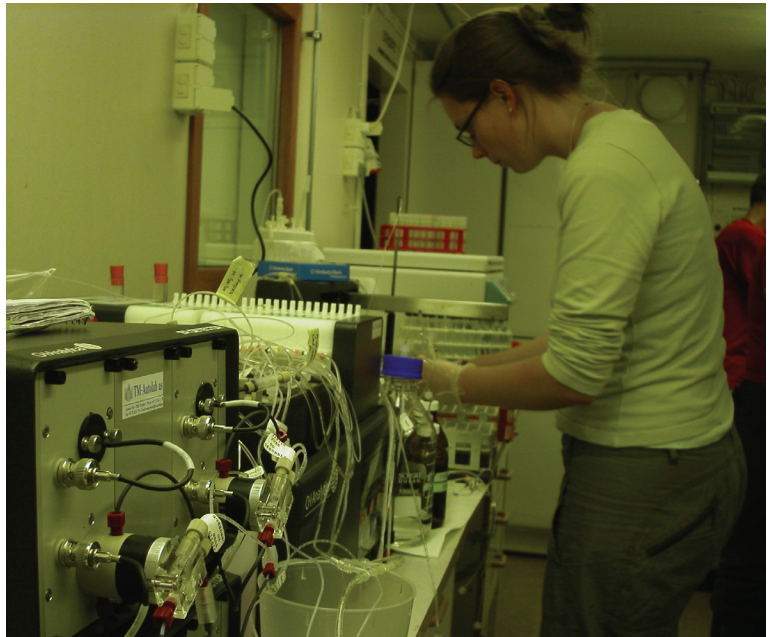
Kvalitetskrav på analyser

Rekommendationer från förbundet

För att kunna utvärdera övervakningsdata och följa förändringar i miljön är det viktigt att mätningar pågått en längre tid, så att naturliga variationer inom och mellan år inte feltolkas. Av lika stor betydelse är att data håller en tillräckligt hög kvalitet. Om man kan misstänka att resultaten påverkas av noggrannheten i laboratorieanalyserna, så påverkas grunden för att föreslå och dimensionera åtgärder i avrinningsområdet. Bra riktlinjer för upphandling har efterfrågats av flera av förbundets medlemmar. Förbundet har nu tagit fram rekommendationer för upphandlande myndigheter och andra organisationer om vilka krav som bör uppfyllas för att säkerställa data av god kvalitet.

Ofta ställs kravet vid en upphandling av analyser att laboratoriet ska vara ackrediterat av kontrollorganet Swedac. Detta är givetvis bra eftersom det innebär att laboratoriet har dokumenterade rutiner och metoder, men det är långt ifrån tillräckligt. Det är viktigt att krav också ställs på kvantifieringsgränser (lägsta halter som kan mätas) och på mätosäkerheter. Krav måste också ställas på att laboratoriet deltar i bra provningsjämförelser (interkalibreringar) och att resultaten från dessa är dokumenterat goda.

Rekommendationerna har tagits fram med utgångspunkt från den nationella miljöövervakningen, som tar fram viktiga referensdata från öppet hav och till viss del kustvatten. Rekommendationerna bör framöver kompletteras med krav på provtagningsmetoder, eftersom även dessa kan ha stor betydelse för resultaten.

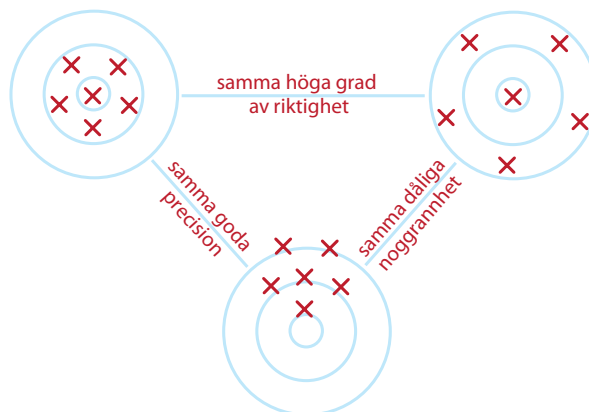


Dessa krav bör ställas

1. Laboratoriet ska vara ackrediterat av Swedac.
2. Laboratoriet ska delta i interkalibreringar anordnade av Quasimeme (www.quasimeme.org) och kunna uppvisa godkända resultat.
3. Kvantifieringsgränser (nedre mätområdesgräns/rapporteringsgräns) ska inte vara högre än vissa fastställda värden (bl.a. 1 µg/l för fosfatfosfor, ammoniumkväve och nitrit+nitratkväve).
4. Mätosäkerheterna ska inte vara högre än vissa fastställda värden (bl.a. totalkväve ±10 % och totalfosfor ±15 %).

Du hittar de fullständiga rekommendationerna samt en bakgrundsrapport på www.svealandskusten.se och www.kustdata.su.se.

Hög grad av riktighet och precision
- resultatet av noggrant laboriearbete!



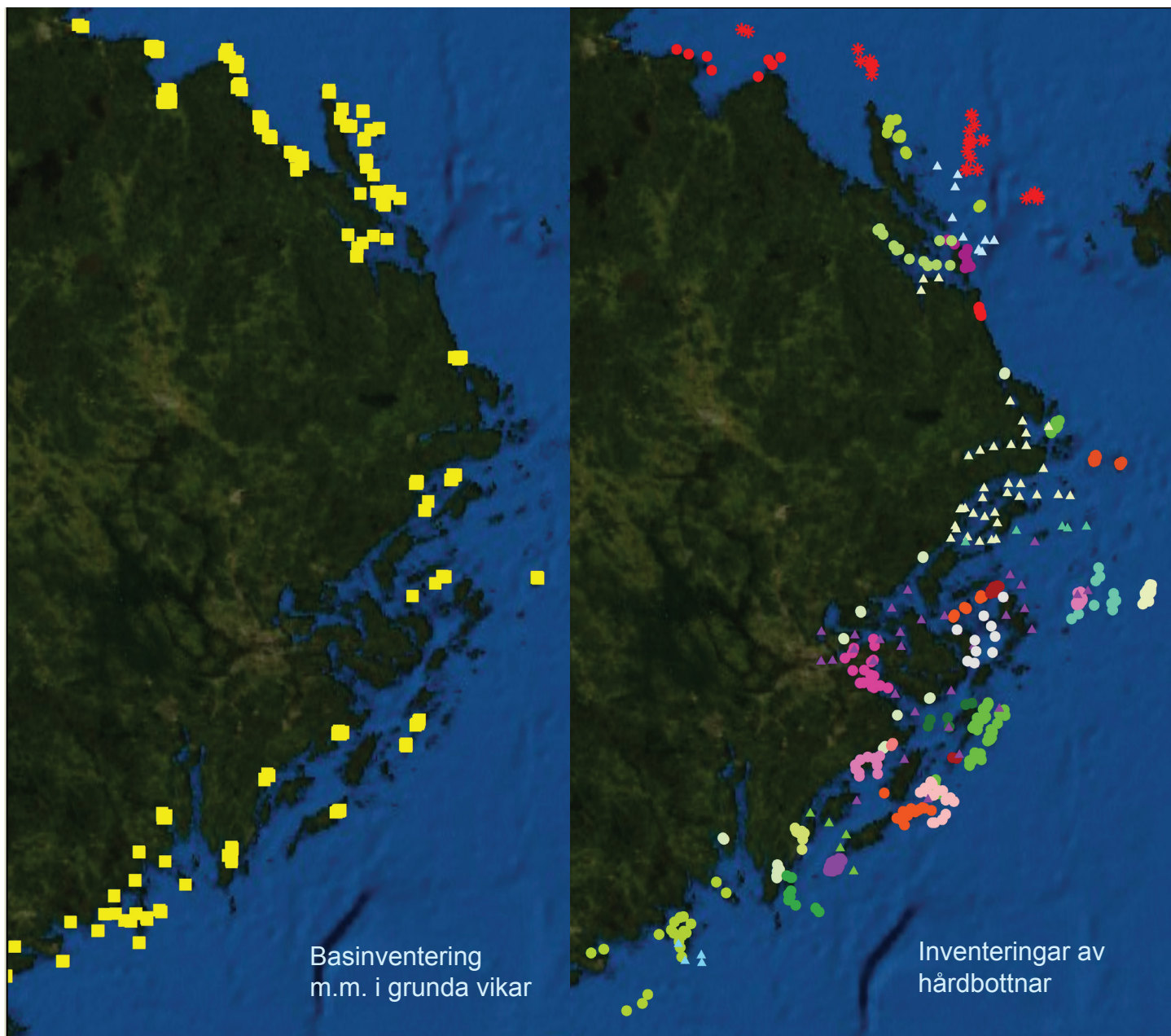
Genomsnittligt god riktighet men dålig precision

Detta kan vara ett laboratorium som inte har problem med systematiska fel men som får stor variation mellan analystillfällena. Dåliga diskrutiner eller dålig kontroll på analysmetoder kan vara orsaken.

God precision men dålig riktighet

Ett laboratorium som anger låg mätosäkerhet men inte deltar i bra provningsjämförelser kan ha problem med systematiska fel. Kravet på bra resultat från jämförelser är därför viktigt.

Figuren är hämtad från artikeln "Vad är rätt och vad är fel" av Mikael Lilje, SINUS nr 3 2004, Lantmäteriet.



Undersökningar av bottenväxter

Tillfälliga inventeringar

Många undersökningar som gjorts av bottenvegetation är och har varit av engångskaraktär. Kartorna ovan visar en översikt över databaslagda undersökningar (några ytterligare finns). Syftet med dessa undersökningar har ofta varit kampanjer av olika slag, t.ex. inventering av naturvärden i skyddade områden eller områden av intresse för exploatering.

Endast ett fåtal undersökningar bedrivs regelbundet (kartan på motstående sida), varav endast en har utförts längre än några enskilda år. Det är den årliga nationella trendövervakningen vid 30 lokaler i södra skärgården som nu är inne på sitt artonde år. Ett regionalt program finns i Södermanlands län och kommer 2010 att utökas till 10 lokaler som besöks vart tredje år. Regelbunden recipientkontroll av bottenvegetation bedrivs också veterligen bara av Holmen Paper i Edeboviken vart tredje år.

Hårda bottenar

Fältmetoderna för de flesta undersökningarna av hårda bottenar är relativt likartade och följer den nationella undersökningstypen för ostkusten. Denna omfattar transektinventering av artsammansättning, täckningsgrad och djuputbredning av i huvudsak dominerande växter och vissa djur, främst blåmusslor (högra kartan ovan).

Arbetet utförs oftast av dykare, men i en del undersökningar samlas data in via videofilmning med s.k. dropvideo eller släpvideo och efterföljande tolkning av data från filmen. Fördelen är ett lägre pris och större yt-täckning, nackdelen en mindre noggrannhet i bland annat artbestämning. I ett par undersökningar ingår dessutom kvantitativ provtagning för biomassabestämning.

- Basinventering Uppsala län ,Gårdskärsområdet och Fågelsundsområdet, 2007
- Basinventering av Fjärdlångs och Huvudskärs Natura 2000 områden
- Basinventering av Sundby naturreservat
- Basinventering i Stockholms län
- Basinventering i Söderarmsskärgård, Norrtälje kommun
- Gålö naturreservat, Stockholms län: Marinbiologisk undersökning och naturvärdesbedömning.
- ▲ Hans Kautsky databas Gräsö
- ▲ Hans Kautsky databas Hartsö-Enskär
- ▲ Hans Kautsky databas Norrtälje
- ▲ Hans Kautsky databas Stockholm Norra
- ▲ Hans Kautsky databas Stockholm Södra
- ▲ Hans Kautsky databas Stockholms skärgård
- Hjälmö-Lådna naturreservat, Stockholms län - basinventering
- Hälsingeholmarna, Stockholms län: Basinventering.
- Inventering av vattenvegetation i Norviksfjärden med närområde, Nynäshamns kommun
- Inventering av vegetationsklädda bottenar i Gräsö östra skärgård
- Järflotta naturreservat, Stockholms län - inventering av grunda vegetationsklädda områden
- Lilla Nassa-Gillöga, Stockholms län: Marinbiologisk undersökning
- Mätkampanj 2009, Uppsala län, Östhammar
- Nacka kommun, Stockholms län: Marinbiologisk undersökning och naturvärdesbedömning.
- Nämdö - L. Husarn naturreservat - inventering av grunda vegetationsklädda områden
- Nättarö, Stockholms län: Marinbiologisk undersökning och naturvärdesbedömning
- Regional inventering vid Svenska Högarna
- Regional marin miljöövervakning i Stockholms län
- Sandemar, Stockholms län - basinventering av sandbank
- Singö, Stockholms län: Marinbiologisk undersökning
- Stora Nassa: Marinbiologisk undersökning och naturvärdesbedömning
- Södermanland naturvärdesinventering och basinventering
- Tullviksbäcken, Stockholms län - basinventering
- * Utsjöbanksinventering 2 Svenska Björn
- * Utsjöbanksinventering 2 UMF Dyk
- * Utsjöbanksinventering 2 UMF Video
- Vegetation i trösklade havsvikar i Stockholms län
- Översiktsinventering i Stockholms län 2005



Foto: Hans Kautsky/Azote

Grunda vikar

I långgrunda vikar används en lite annorlunda snorklingsmetod med ramprovtagning av artsammansättning och täckningsgrad längs regelbundet utlagda transekter i vikarna. Metoden infördes i stor skala i samband med den basinventering som utfördes främst under 2007-2008, men används sedan dess mindre omfattning (kartan längst till vänster).

Utvecklingsbehov av bedömningsgrunder

Bedömningsgrunden för bottenvegetation bygger på väl underbyggda teorier om samband mellan växters djuputbredning och övergödning (ljus), men vår kust är ofta så grund att det är andra faktorer än ljuset som reglerar djuputbredningen. Användbarheten av bedömningsgrunden är därför begränsad och i ett sjuårigt forskningsprogram om vidareutveckling av de akvatiska bedömningsgrunderna som Naturvårdsverket startar i år kommer alternativa bedömningsmetoder för ekologisk status att testas. Inom naturvården pågår samtidigt utveckling av ett system för uppföljning av bevarandemål i marin miljö.

Båda dessa aktiviteter kommer att öka kraven på samordning av hur lokaler för övervakning placeras, vad som ska mätas och hur mätningarna ska utföras. De kommer att innefatta analyser av befintliga data och metoder för insamling av data. Behovet av data för dessa analyser är stort och samarbete för insamling av nya data är därför önskvärt. Vi kommer säkerligen att i framtiden få se samordning av olika typer av vegetationsundersökningar för att lokalt, regionalt och nationellt bättre kunna följa upp miljömål, rapportera status (flera olika direktiv) och följa upp bevarandemål och naturvården.

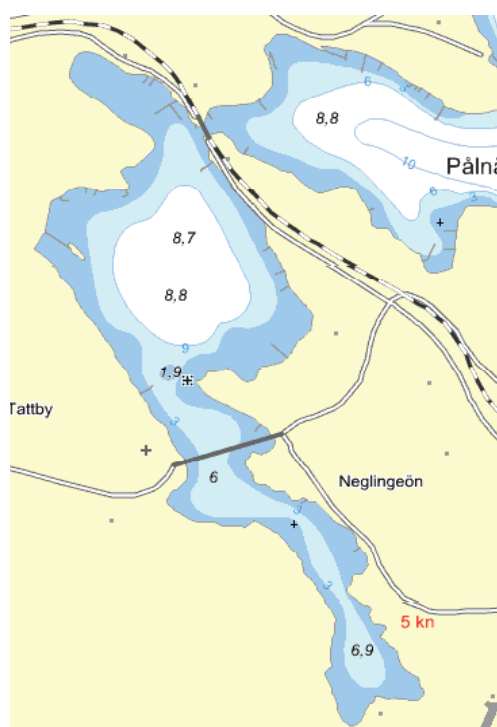
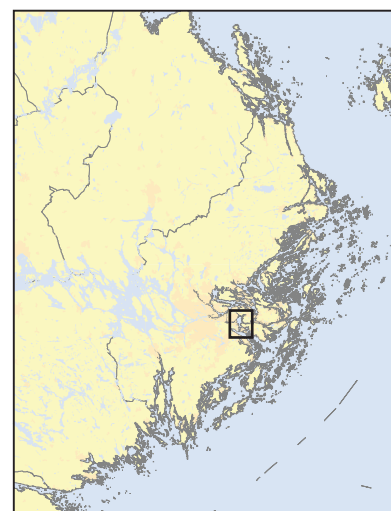


- Nationell övervakning vid Askö
- Recipientkontroll av fastsittande vegetation i Edeboviken och utanförliggande fjärdar
- Återinventering av skyddade skärgårdslokaler i Södermanlands läns regionala miljöövervakningsprogram

Två "nya" havsområden i Nacka kommun

När SMHI reviderade sitt havsområdesregister 2007 tillkom Neglingeviden och Vårgårdssjön som havsområden. Under 2009 togs prover i vikarna åt Nacka kommun.

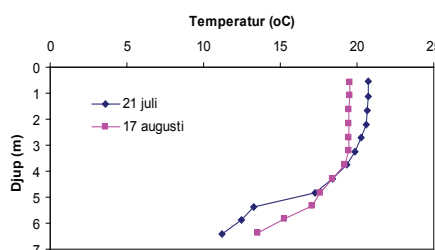
De är två till synes ganska lika områden, som dock visade sig vara mycket olika. Det återstår att utreda hur mycket av skillnaderna som beror på att belastningen av näringsämnen (t.ex. från dagvattnet) skiljer sig åt och hur mycket som beror på olika fysiska och ekologiska faktorer (t.ex. skiktning eller utbredning av bottenväxter).



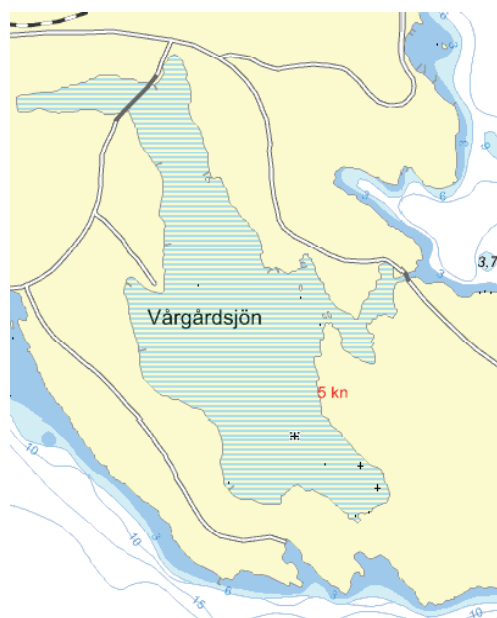
Neglingeviden - grund och grumlig

Denna vik har en smal, grund förbindelse med Baggensfjärden. Trots det är salthalten relativt hög (4,5 i ytan, 4,9 i bottenvattnet), vilket betyder att vattenutbytet med havet är av stor betydelse för vattenomsättningen. Maxdjupet är ca 8 meter. Tabellen visar halter av klorofyll a, totalkväve och totalfosfor i ytvattnet, samt siktdjupet. Klorofyllhalten var hög, men inte mycket högre än i Baggensfjärden, där den 2009 var ovanligt hög. Kväve- och fosforhalten var dock högre i Neglingeviden.

	kfylla µg/l	Tot-N µg/l	Tot-P µg/l	Siktdj. m
21 juli	8.0	549	34	2.0
17 aug.	10.1	494	35	2.2



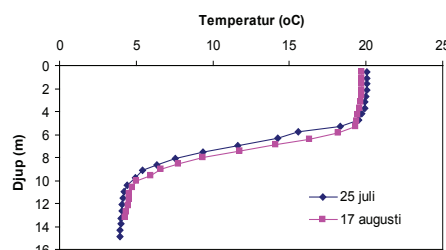
Skiktningen i den grunda Neglingeviden var inte så kraftig. Syrehalten var låg i bottenvattnet (6 m djup) i juli. I augusti innehöll det svavelväte, men koncentrationen var inte särskilt hög.



Vårgårdssjön - djup och klar, med svavelväte i bottenvattnet

Denna vik har en ännu smalare, grund förbindelse med omvärlden. Salthalten var ändå något högre än i Neglingeviden: 4,9 i ytan och 5,3 i bottenvattnet. Maxdjupet är 15 m. Klorofyllhalten var låg och siktdjupet stort.

	kfylla µg/l	Tot-N µg/l	Tot-P µg/l	Siktdj. m
25 juli	2.1	409	27	8.0
17 aug.	2.0	370	16	7.0



Vårgårdssjön var tydligt skiktad och hade vid båda provtagningstillfällena hög halt av svavelväte i bottenvattnet.

Ny samordnad provtagning i Nynäshamns kommun

Fållnäs-viken och Norvikfjärden

Svealands kustvattenvårdsförbunds grundprogram har från och med 2009 utökats med en recipientkontrollstation i inre delen av Fållnäs-viken (S123b), fem stationer i Norvikfjärden (Alh 1-5), som är en del av havsområdet Mysingen, samt två stationer i den angränsande delen av Horsfjärden (Alh 7 och 9).

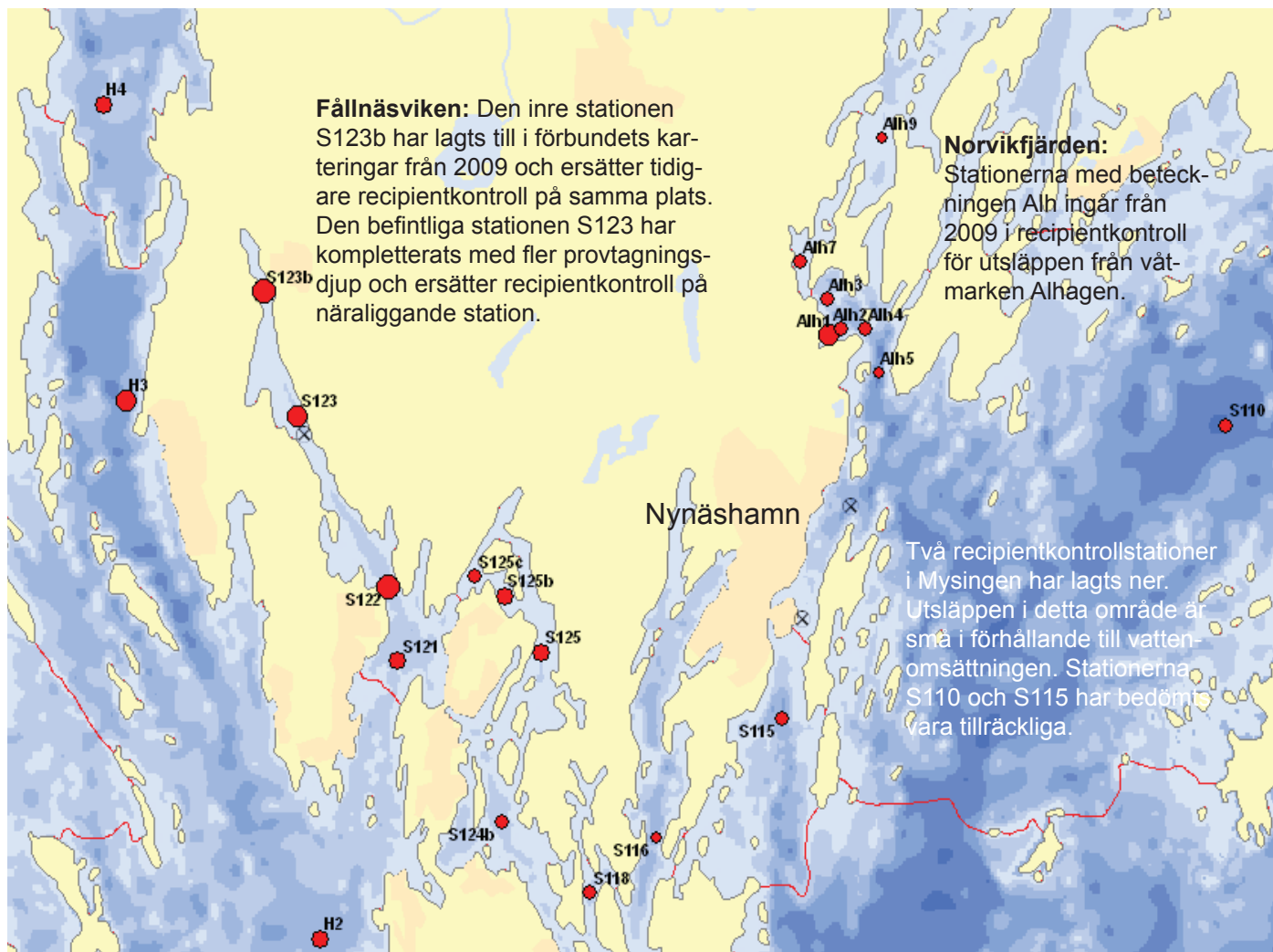
I Fållnäs-viken har recipientkontroll bedrivits under lång tid till följd av utsläpp från Marsta avloppsreningsverk. Nu har provtagningsprogrammet omarbetats och samordnats med förbundets provtagningar, med både kvalitets- och effektivitetsvinster som följd.

I Norvikfjärden mynnar Nynäshamns våtmark Alhagen, som används för efterbehandling av renat avloppsvatten från tätorten. En intensiv sommarprovtagning bedrevs några år på 90-talet på ett tiotal stationer, men minskades senare ner till ett par stationer vid mynningen av våtmarken. Det nya samordnade programmet ger bättre möjlighet att bedöma påverkan, men till en liten kostnad.



Stora skillnader i klorofyllhalt

Storleken på punkterna på kartan nedan visar klorofyllhalten i juli 2009. I Norvikfjärden var den förhållandevis låg (2-3 $\mu\text{g/l}$) både i juli och augusti. Enda undantaget var stationen Alh1 utanför våtmarksmynningen där den var förhöjd i juli (6 $\mu\text{g/l}$). Siktdjupet i Norvikfjärden var 3 till 5 meter. I Fållnäs-viken däremot var klorofyllhalten högre (7-8 $\mu\text{g/l}$) och siktdjupet bara 1 till 2 m.



PAH och TBT i Oxelösunds kustvatten

Samordnad provtagning

Vid Oxelösundskusten finns ett samordnat recipientkontrollprogram för SSAB, Oxelö Energi och Oxelösunds Hamn. Sedan 2007 är provtagningen för vattenkemi samordnad med förbundets.

Sedan 2008 provtas årligen sediment, abborre och blåmussla vid SSAB, Hamnen och i referensområdet Dragviksfjärden, strax söder om Tvären. Materialet analyseras med avseende på metaller och polycykliska aromatiska kolväten (PAH). I sediment analyseras även butyltennföreningar, bl.a. TBT. Se rapporter med beskrivning av provtagningar och resultat på www.kustdata.su.se.



Foto: Tony Holm/Azote

PAH - stor grupp kolväten

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är en stor grupp av föreningar, där många ger hälso- och miljöskadliga effekter. PAH bildas huvudsakligen vid ofullständig förbränning. I vatten adsorberas de i hög grad till partikulärt material och kan ansamlas i sedimenten.

SSAB-Oxelösund vid Älöljården

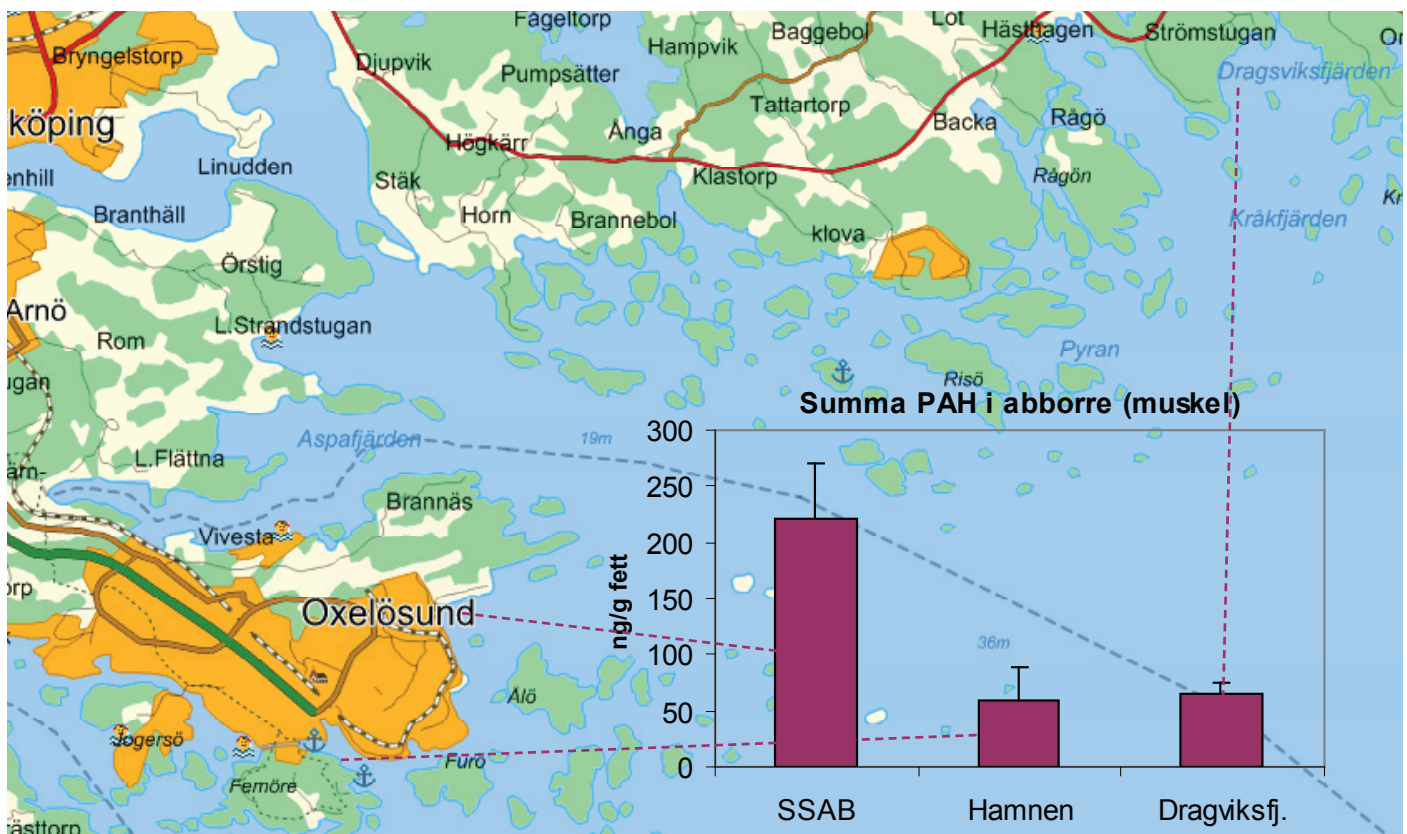


Oxelösunds Hamn



PAH i sediment och abborre

Halten av PAH i sediment vid SSAB minskar, men är fortfarande kraftigt förhöjd. PAH-halten i abborre från referensområdet Dragviksfjärden är jämförbar med mätningar från den nationella miljöövervakningen i Kvädöfjärden i Östergötland. Halten i abborrar fiskade vid norra delen av SSABs område är cirka tre gånger högre än i referensområdet Dragviksfjärden. Det ska ses i perspektivet att fisk kan metabolisera PAH (omvandla och utsöndra) varför dessa föreningar inte bioackumuleras som andra organiska miljögifter.





Kartan till vänster redovisar var sedimentprover analyserats med avseende på tributyltenn (TBT) inom den samordnade recipientkontrollen. Siffrorna anger halten i ytsediment 2008 ($\mu\text{g/kg}$ torrsbstans). I referensområdet Dragviksfjärden var halten ca $4 \mu\text{g/kg}$.

Sverige saknar bedömningsgrunder för TBT i sediment, men halten från området mitt i marinan (ca $100 \mu\text{g/kg}$) motsvarar gränsen för mycket hög halt enligt norska bedömningsgrunder. De tidigare rapporterade extremt höga halterna i marinan (över $8000 \mu\text{g/kg}$, se "Havet 2007"), togs vid en båtupptagningsplats.

TBT - giftigt och långlivat

Organiska tennföreningar, däribland TBT (tributyltenn), är bland det giftigaste som människan släppt ut i havsmiljön. Mycket små mängder räcker för att hormonstörande effekter ska uppstå hos olika organismer. Denna giftighet gjorde föreningarna till effektiva komponenter i båtbottnfärger.

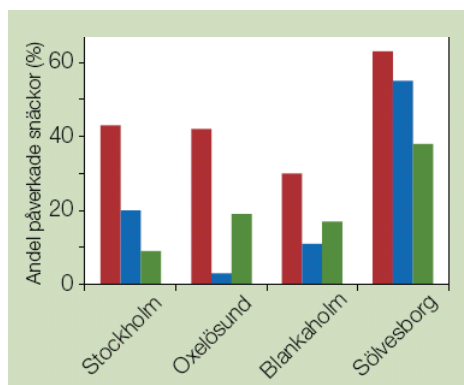
Trots att tennbaserade färger sedan 1989 är förbjudna på båtar under 25 m, och förbjöds helt 2008, är TBT ett ämne som kommer påverka miljön lång tid framöver. Föreningarna binder starkt till partiklar som sedan hamnar i bottensedimenten. Beroende på typ av sediment, temperatur i vattnet, pH, salthalt m.m. kan ämnena kvarstå i årtionden. En kanadensisk studie (Vigilino m.fl. 2004) har i kalla vatten och vid låga syrehalter beräknat en halveringstid på cirka 90 år.

Nationell övervakning av TBT-effekter

I Västerhavet har effekter av organiska tennföreningar kontrollerats inom den nationella miljöövervakningen i flera år. Sedan 2008 har programmet utökats med ett antal områden i Östersjön. Man undersöker förekomst av missbildningar på honornas fortplantningsorgan hos snäckor, som är mycket känsliga för TBT. I Östersjön används tusensnäckor (*Hydrobia ulvae*).

Oxelösunds marina är en av punktkällorna i detta program, och här noterades att drygt 40 procent av undersökta snäckor uppvisade missbildningar (se figuren nedan till vänster). Detta ska jämföras med cirka 20 % i referensområdet SÖ Kittelön, och 3 % i naturhamnen Ringsöfladen. För det undersökta området i Stockholm uppvisade punktkällan Bullandö marina motsvarande frekvens missbildningar, cirka 40 %, som Oxelösunds marina.

I likhet med resultat från västkusten uppvisar snäckor från alla områden som ingår påverkan i någon grad, även om de kommer från en referensstation. Detta överensstämmer med resultaten från en studie av Länsstyrelsen i Södermanland (2006) där organiska tennföreningar påvisades i sediment även från naturhamnar och referenslokaler. Effektövervakningen i Östersjön behöver dock fler än ett års mätningar innan man kan dra slutsatser om grad av påverkan samt skillnader mellan olika områden.



Resultat från den nationella miljöövervakningen av TBT-effekter i Östersjön 2008 (Från "Havet 2009", www.havet.nu)



Den lilla tusensnäckan (*Hydrobia ulvae*) undersöks inom den nationella miljöövervakningen. Som namnet antyder kan den vara mycket talrik.

Känslighetstest av pelagiala bedömningsgrunder

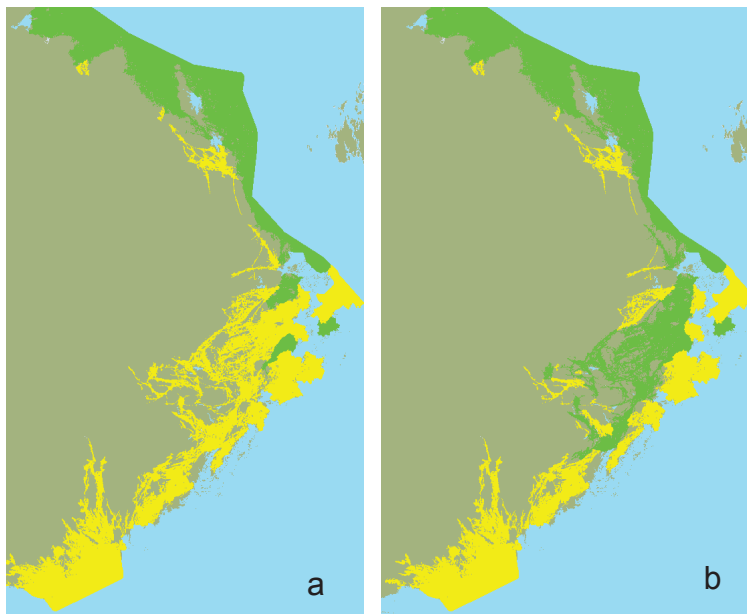
Referensvärden utgångspunkten

Vid statusklassificering ska uppmätta värden i en vattenförekomst relateras till ett referensvärde, som ska motsvara ett opåverkat tillstånd. Eftersom det idag inte finns några opåverkade områden måste referensvärden härledas på annat sätt. Historiska data hade varit användbara, men de enda riktigt långa tidsserier som finns är för siktdjup i öppet hav. Referensvärdena för kväve, fosfor, klorofyll och biomassan växtplankton har sedan skattats utifrån empiriska samband med siktdjup.

Eftersom åtgärdsbehov ska bedömas på bas av statusklassificeringar är det givetvis viktigt att referensvärdet är riktigt skattat. Förbundets miljöanalysfunktion har utfört ett känslighetstest av bedömningsgrunderna åt Naturvårdsverket, baserat på data som finns i förbundet. Effekten av förändrade referensvärden för kväve och fosfor i utsjön och tillrinnande sötvatten på statsklassificeringen utvärderades (se rapporten på www.kustdata.su.se).

Åtgärder behövs fortfarande i de inre områdena

Kartorna ovan visar som exempel hur statusen för totalkväve skulle ändras om referensvärdet för kväve i tillrinnande sötvatten skulle höjas från 23 till 39 $\mu\text{mol/l}$, vilket kan vara rimlig nivå åtminstone för vissa delområden. Detta ger god status istället för måttlig i delar av de mellersta kustvattnen där sötvattenspåverkan är betydande, samtidigt som man ligger nära gränsen för god-måttlig status. I de flesta inre områden är kvävebelastningen dock så pass stor att statusen fortfarande skulle vara som bäst måttlig, och det råder inte någon tvekan om



Karta a) visar områden som klassas som god status eller bättre (grönt) och måttlig eller sämre (gult) med dagens bedömningsgrund för kväve. Karta b) visar resultatet om referensvärdet för totalkväve i tillrinnande sötvatten höjs med 16 μmol kväve per liter.

att åtgärder är nödvändiga. Det är mer en fråga om hur långt ifrån gränsen för god-måttlig status man är, och därmed hur lätt eller svårt det blir att förbättra statusen.

Förutom en viss osäkerhet om den naturliga kvävebelastningens storlek, så finns för många inre områden en osäkerhet om hur referensvärdena påverkas av faktorer som dagens bedömningsgrund inte tar hänsyn till, t.ex. hur naturligt återläckage av näring från bottenarna påverkar halterna. Sådan okunskap påverkar skattningen av åtgärdsbehovet särskilt för grunda områden.

Hur mycket måste kväveutsläppen minskas?

På uppdrag av Vattenmyndigheten sammanställde förbundets miljöanalysfunktion under året en rapport om hur stort åtgärdsbehovet är för att minska kvävebelastningen på kusten för att nå god ekologisk status enligt nuvarande bedömningsgrund för kväve (se rapporten på www.kustdata.su.se). Delar av rapporten redovisas i Vattenmyndighetens Åtgärdsprogram.

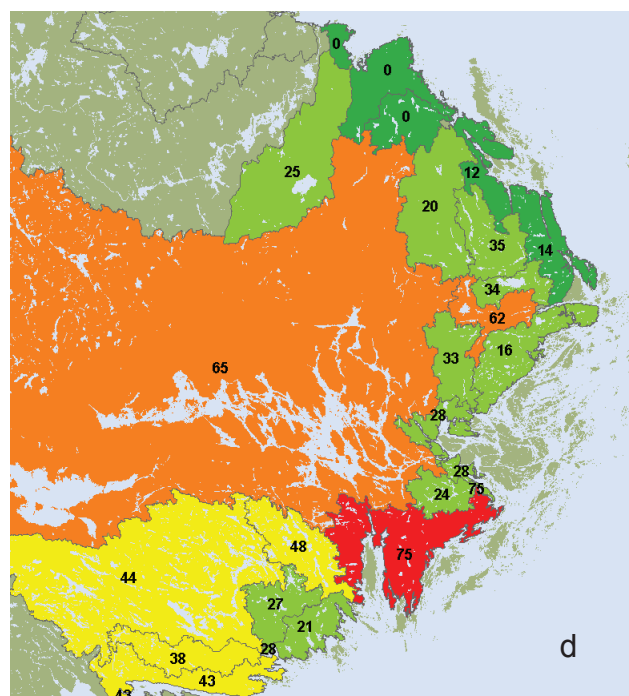
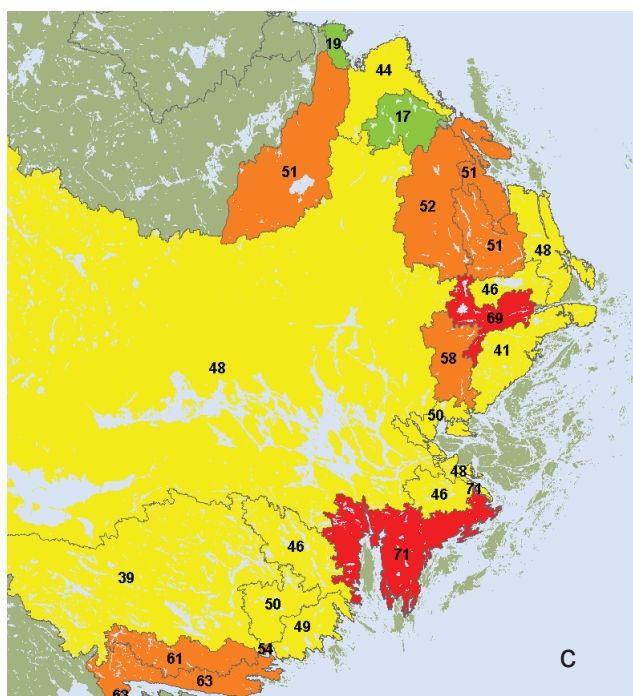
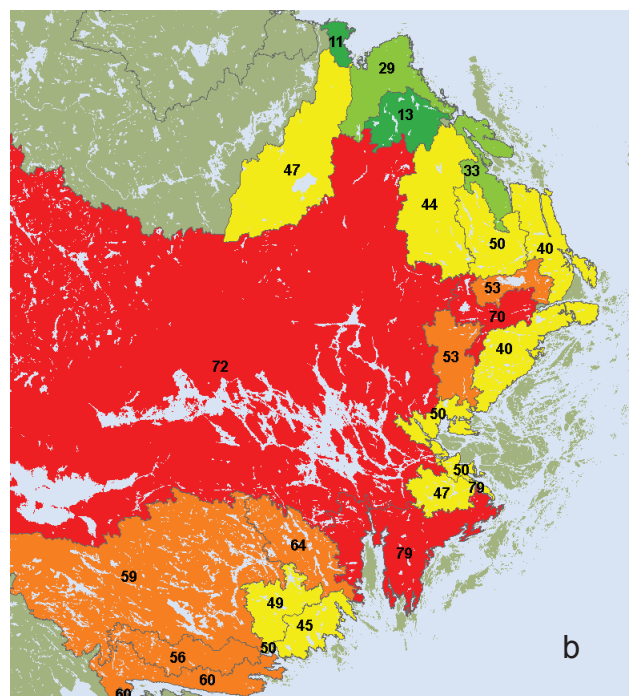
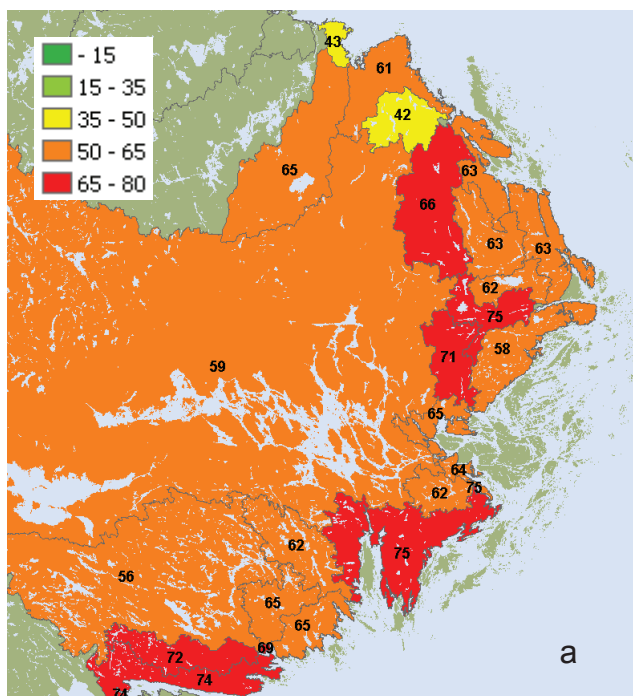
Åtgärder i avrinningsområdet räcker inte alltid

I rapporten redovisas kvävehalter och statusklassningar för de olika havsområdena. Genom uppskattningar av förhållandet mellan sötvattens- och utsjöpåverkan i de olika områdena, identifieras de havsområden som har en förhöjd kvävehalt, men en liten utsjöpåverkan. Det är framför allt i dessa områden som åtgärder i avrinningsområdet kan förväntas ha effekt. För andra havsområden med förhöjd halt av kväve, bedöms förändringar i utsjön utgöra en betydande andel av den sammanlagda minsk-

ningen av kväve som behöver uppnås för att havsområdet ska uppnå god status. I dessa fall är följaktligen åtgärder i det omedelbara avrinningsområdet inte tillräckliga.

Schabloniserade referensvärden

Vid statusklassificering tas hänsyn till den naturliga tillförseln av näringsämnen från tillrinnande sötvatten. Detta görs utifrån uppmätt salthalt och en enkel blandningsmodell mellan sötvatten och utsjövatten. I de flesta föroreningsgradienter i Svealands kustvatten finns sådana tydliga enkla samband mellan näringsämneshalt och salthalten. Åtgärdsbehovet har skattats utifrån gränsen för god-måttlig status i denna modell. Nuvarande bedömningsgrunder (NFS 2008:1) använder schabloniserade referensvärden för kväve och fosfor i tillrinnande sötvatten för hela kustregioner (typområden). Detta angreppssätt har begränsningar, vilket diskuteras i rapporten.



Reduktionsbehov för kväve i procent från olika avrinningsområden, baserat på a) årsmedel av bakgrundshalt kväve enligt bedömningsgrunden, b) årsmedel av områdesspecifika PLC5-baserade bakgrundhalter kväve, c) som a, men baserat på "sommarvärde" på 70% av årsmedelhalten, d) som b, men baserat på "sommarvärde" på 70% av årsmedelhalten. Punktkällor med direktutsläpp är medräknade.

I Sveriges rapportering till HELCOM, kallad PLC5 (pollution load compilation 5), finns för varje avrinningsområde modellberäknade, källfördelade belastningar av kväve och fosfor på havet (www.smed.se). Den beräknade naturliga halten i det vatten som kommer från olika avrinningsområden varierar en hel del, bland annat beroende på olika markslag. Om man utgår från belastnings- och bakgrundsbelastningsdata från PLC5 för varje område och räknar fram individuella gränser för god-måttlig status hamnar man i de flesta fall över det schabloniserade gränsvärdet som är fastställt i bedömningsgrunden. Det talar för att nuvarande bedömningsgrund för växtplankton och näringsämnen är för sträng, särskilt i inre kustområden, vilket skulle innebära att åtgärdsbehoven riskerar att överskattas.

Osäkert men ofta betydande reduktionsbehov

Beroende på om man utgår från bedömningsgrundens schablonvärden på naturlig kvävebelastning eller de som beräknats för varje avrinningsområde får man till viss del olika resultat (se kartor ovan). Det uppskattade åtgärdsbehovet blir också mindre om man räknar med ett sommarvärde för bakgrundshalten kväve (ca 70% av årsmedelhalten). Detta motsvarar bättre den tidsperiod som bedömningsgrunden avser. Åtgärdsbehovet är dock ofta generellt stort eftersom belastningen ofta är mycket över den naturliga.

Stora undersökningar med årlig rapportering

Kontinuerligt sedan 1970-talet

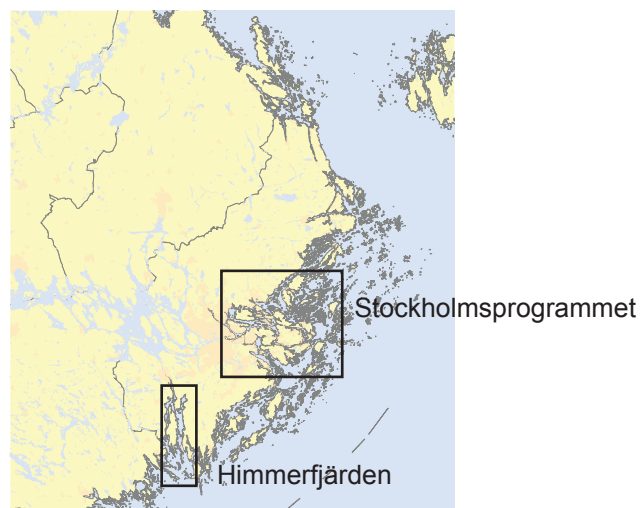
I anslutning till de stora avloppsreningsverken kring Stockholm bedrivs sedan 70-talet provtagningar för att följa upp effekterna av de utsläpp som återstår efter reningen.

I Stockholms närområde samordnar och utvärderar Stockholm Vatten provtagningarna. En stor del av utsläppen i innerskärgården kommer från Stockholm Vattens avloppsreningsverk Henriksdal och Bromma. Käppalaverket är också ett stort reningsverk, och Käppalaförbundet är med och finansierar undersökningarna.

Himmerfjärdsverket, som drivs av SYVAB, tar hand om avloppsvatten från sydvästra Stockholm. Undersökningarna i Himmerfjärden bedrivs av Systemekologiska institutionen vid Stockholms universitet.

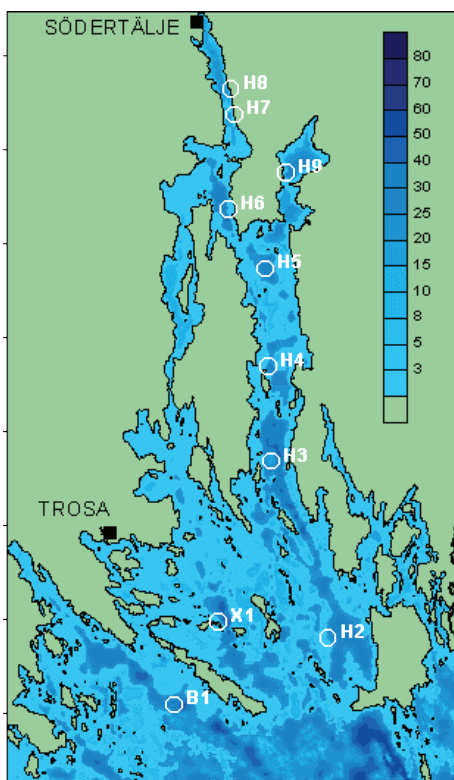
Årlig rapportering

I båda områdena undersöks näringsämnen, syre, växtplankton och bottenfauna. Uppföljningen sker årligen med rapporter till länsstyrelsen.

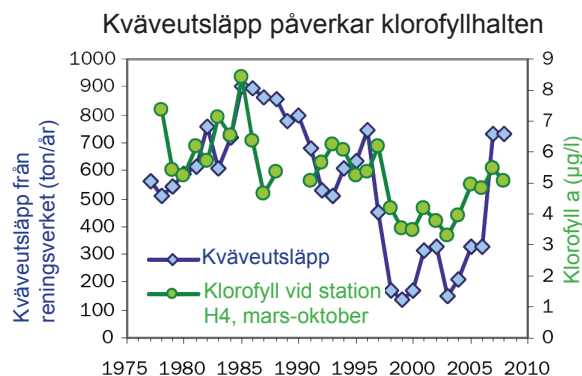


Experiment i Himmerfjärden

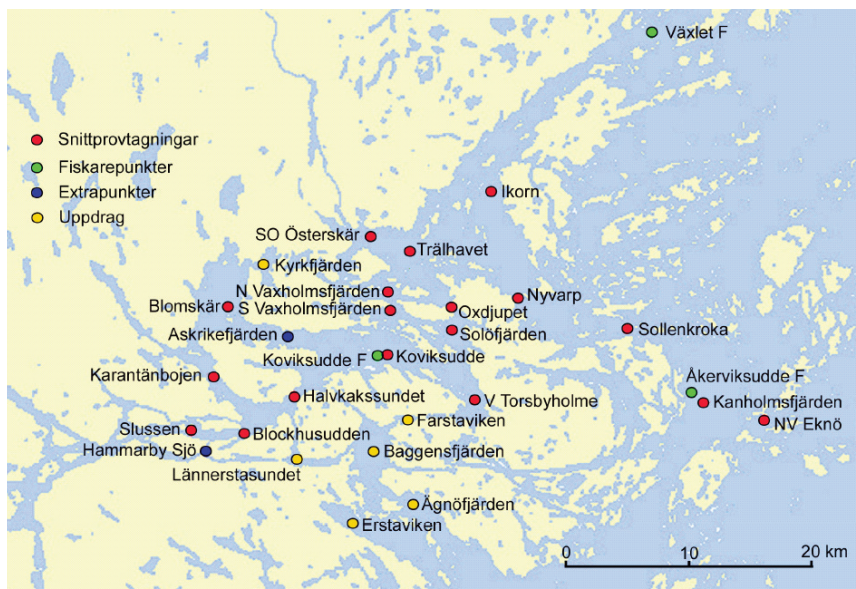
Himmerfjärdsverket införde under 1990-talet en mycket effektiv kväverening för att minska övergödning och algblooming. I syfte att verifiera kväveutsläppens effekter på vattenkvaliteten i Himmerfjärden, var kväveutsläppen under 2007-2008 medvetet stora. Sedan 2009 är kvävereningen åter i drift. Resultaten från dessa experiment visar på statistiskt signifikanta samband mellan kväveutsläpp från reningsverket och medelkoncentrationen klorofyll i vattenområdet utanför. Däremot finns inget sådant samband med tillförsel av fosfor från reningsverket. Tidsutvecklingen visas i figuren nedan.



Provtagningen i Himmerfjärden vid stationerna H2, H3, H4, H5, H6 utförs ca 23 gånger per år. Provtagningen är samordnad med den vid stationen B1, som ingår i den nationella miljöövervakningen och fungerar som referensstation.



Mer information om resultaten från experimenten i Himmerfjärden finns i en nyttgiven broschyr som du kan ladda hem från SYVABs hemsida (www.syvab.se/399/Himmerfjarden.html).



Stockholmsprogrammet

I det samordnade Stockholmsprogrammet provtas stationer i en gradient ända ut till Eknö cirka en gång i månaden. Provtagningarna är utökade i bland annat den södra skärgården (kring Baggensfjärden), där Nacka och Värmdö kommuner finansierar provtagningarna.

Här visas ett par exempel från den mycket omfattande rapporteringen. Hela rapporten ligger på Stockholm Vattens hemsida (www.stockholm-vatten.se/Stockholm-vatten/broschyler_rapporter/Rapporter/Sjo--och-vattenvard).

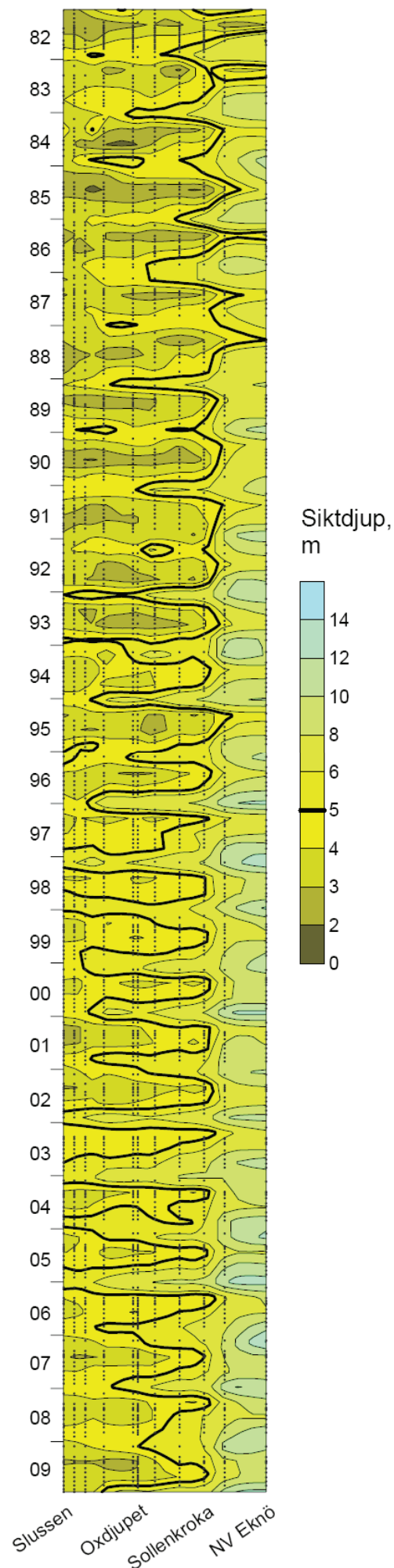
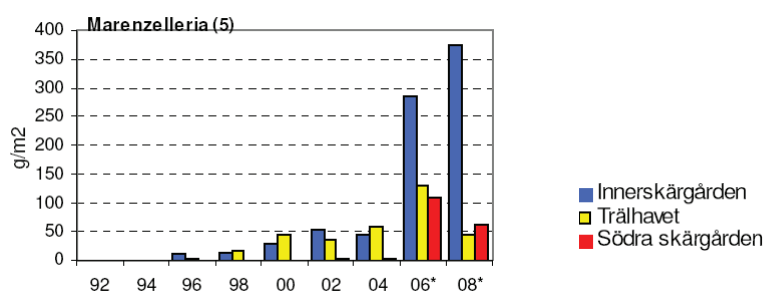
Siktdjupet har förbättrats

Vid exempelvis Koviksudde, mitt i innerskärgården, har siktdjupet ökat från 1,5-2 m i början av 1970-talet till 3,5-5 m efter mitten av 1990-talet. Figuren till höger är hämtad från Stockholm Vattens skärgårdsrapport 2009 (mars 2010), och visar utvecklingen sedan början av 1980-talet.

Bottenfaunan utökas med nya arter

Vartannat år görs bottenhugg för att följa bottendjurens utbredning och artsammansättning. Förekomsten av bottendjur avspeglar bland annat syresituationen i bottenvattnet.

Den i sedimenten djupt grävande havsborstmasken av släktet *Marenzelleria*, som kom till Östersjön på 1980-talet, sannolikt som fripassagerare i barlastvatten hos större fartyg, har ökat kraftigt på senare år, framför allt i innerskärgården. Den är nu ganska vanligt förekommande i hela Östersjön ända upp till norra Bottenviken. Figuren nedan är hämtad från Stockholm Vattens skärgårdsrapport 2008 (april 2009).



Tabellerna på denna och följande sidor visar halter av totalkväve, totalfosfor och klorofyll i ytvatten (0,5 m), samt siktdjup, vid förbundets karteringar 2001-2009 sammanställt per havsområde. Färgerna anger statusklassning enligt vattendirektivets bedömningsgrunder. I tabellerna anges även de stationer där data använts. Dessa återfinns på kartan på sidan 4. H-ID är förbundets identitetsnummer på havsområdena. Se förbundets GIS-kartor (www.kustdata.su.se) för gränser mellan områdena.

18



Typområde	H-ID	Havsområdesnamn / Station	Klorofyll a (µg/l)										Siktdjup (m)														
			2001 aug	2004 aug	2005 aug	2006 juli	2006 aug	2007 juli	2007 aug	2008 juli	2008 aug	2009 juli	2009 aug	2004-09	2001 aug	2004 aug	2005 aug	2006 juli	2006 aug	2007 juli	2007 aug	2008 juli	2008 aug	2009 juli	2009 aug	2004-09	
16	1	Skutskärsfjärden (U2)	1.9	2.0	2.9									2.5	6.8		3.1									3.1	
16	2	Lövstabukten U3	1.4	2.8	3.2	1.1			2.7	2.3	2.9	6	3.2	2.8	4.8		4.0	4.7			5.0	4.2	4.5	2.7	3.7	4.3	
16	3	Karlholmsfjärden U4, U4b	3.9	15	4.3				7.4	4.8	12	15	11	9.5	2.3	1.6	1.8				2.0	2.2	2.0	1.5	1.9	1.8	
16	4	Öregrundsgrepen U5d, U7	1.6	2.8	2.8	2.1	1.5	2.2	2.8	2.4		1.5	2.7	2.4	3.0	5.2	5.1	4.0	5.9	3.7	4.7	4.4	5.2	4.8	5.6	4.9	
16	5	Gällfjärden U20								4.8	2.2	2.3	2.9	3.0								5.2	5.0	6	4.7	5.2	
16	6	Kallriga Fjärden U6b	1.6	4.0			2.2	4.0	4.2	3.1	2.5		7.4	2.8	3.7	3.8	2.0	3.0	6.5	2.1	2.1	2.6	2.3	2.7	1.8	3.2	2.8
16	7	Ängsfjärden U8	1.0	3.3	2.5	2.1	1.9	2.0	2.7	2.4			2.2	2.4	2.5	4.5	3.0	3.3	4.3	3.7	3.4	4.0	2.7	3.8	3.9	4	3.5
16	8	Kasfjärden																									
16	9	Raggåröfjärden U10	2.4	3.5	3.0				4.1	2.9		3.1	2.6	3.3	3.8	2.4	3.7				3.7		3.2	4.0	2.7	4.2	3.4
16	10	Norrjärden U17	1.9	2.3	2.6		2.3	2.0	3.4	3.1	2.3	4.0	2.5	2	2.6	4.0	4.2	5.2		3.8	3.5	5.0		3.9	3.6	5	4.3
16	11	Östhammarfjärden U14, U18	17	17	23	16	36	15	32	20	43	27	46	26	1.7	1.5	1.2	1.5	1.2	1.6	0.7	1.3	1.2	1.1	1.4	1.3	
16	12	Hargsviken U13	5.1	11	11		10	8.3	6.5	3.8		7.7	14	9.1	2.3	1.5	1.8		1.7	1.7	2.1	2.2	1.9	1.9	1.8	1.8	
16	13	Galtfjärden U11	2.8	6.1	6.1	2.9	4.0	7.2	3.1	3.9		4.6	3.8	4.8	3.1	2.2	3.2	2.9	3.0	2.0	4.1	2.5	3.5	2.2	3.3	2.9	
16	14	Edeboviken U12	3.4	9.8	7.6	2.8	5.4	7.0	4.6	4.9		8.5	3.4	6.7	3.2	1.5	2.7	2.4	2.9	1.8	3.5	2.0	3.0	1.6	3.4	2.4	
16	15	Singöfjärden U15	2.6	2.9		2.7	2.7	3.2	2.9	3.3	6.1	3.3	2.7	3.3	3.9	3.4	4.2	3.6	3.7	2.5	5.8	3.2	3.8	3.3	5.1	3.9	
16	16	Ortalaviken U16, U16a, U16b	2.5	4.7	4.4	3.2	3.4	4.4	5.3	2.5	8.8	7.2	3.6	4.7	3.4	2.6	3.9	2.2	4.0	2.7	3.1	2.6	2.6	2.6	3.4	3.1	
17	17	Gävsbuktens utsjövatten (U1)	1.4	2.3	2.3									2.3			6.0									6.0	
17	18	Öregrundskustvatten (U5)	1.7	2.5	2.4									2.4	5.9	8.3	5.0									6.7	
17	19	Östhammars kustvatten NR	1.3	2.0	2.7	2.0	1.9	1.6	1.8	1.8	3.2	1.6	1.6	1.9	7.0	7.8	5.7	7.5	6.1	6.5	8.4	5.5	5.5		7.5	6.8	
12	20	Norrtäljeviken S10, S13	4.6	5.6	3.3	2.0	6.9	4.6	5.9	3.0	4.6	6.4	2.8	4.4	3.0	2.6	4.1	3.2	3.0	1.6	3.2	2.5	3.1	2.2	4.8	3.1	
12	21	Vätösundet S4b	2.2	5.7	3.0			3.5	4.5	3.6		4.9	2.7	4.0	5.0	2.8	3.7	4.1	3.7	2.8	4.1	3.1	4.2	2.9	3.8	3.5	
12	22	Björköfjärden S1, S3, S8	2.5	4.4	2.9	1.9	4.3	2.7	4.2	4.1	5.4	5.1	3.2	3.8	5.5	3.0	3.9	4.8	3.7	3.9	4.6	3.2	4.7	3.1	3.7	3.8	
12	23	N Lidöfjärden S6	1.9	2.1	1.8		1.8	4.0	2.0	2.3	1.7	2.6	2.3	2.2	7.0	6.2	5.3		5.3	5.4	5.9	4.7	7.6	5.8	6.9	5.8	
12	24	Tjocköfjärden																									
12	25	Granhamsfjärden S17, S15	1.6	3.2	2.6	2.8	3.1	5.1	3.3	2.6	1.9	3.5	2.5	3.1	6.5	6.6	5.6	6.5	4.5	4.7	6.0	5.0	6.2	5.4	5.8	5.7	
12	26	Åkeröfjärden																									
12	27	Långfjärden																									
12	28	Ålandsfjärden S20, S21, S24	1.6	5.2	3.3	1.8	3.2	6.2	3.4	3.1	3.2	6.2	3.1	3.8	4.1	3.1	4.1	4.6	3.3	2.7	4.4	3.6	4.9	3.2	4.5	3.8	
12	29	Gräsköfjärden (S29)	1.5	2.4	2.5									2.4	6.0	7.0	5.9									6.5	
12	30	Edsviken																									
12	31	Bergshamraviken S37	2.0	7.3	4.3	4.3	6.0	3.8	5.0	6.1		3.6	4	5.2	2.7	3.1	2.5	2.3	2.2	3.4	3.0	2.9	2.5	3.9	4.3	3.0	
12	32	Yxlaområdet S27,S28,S30,S32,S38	2.7	4.2	3.0	2.4	4.4	3.7	3.2	3.2	4.8	5	3.8	3.7	3.4	3.1	3.5	3.1	3.1	2.9	3.7	2.8	3.5	2.9	3.5	3.2	
12	33	Skatfjärden S31	0.9	3.9	2.0	0.9	3.5	6.3	2.2	2.1	4.6	5	1.8	3.2	4.7	3.5	5.0	4.8	3.3	3.6	5.3	4.0	4.9	3.9	5.6	4.4	
12	34	Blidöstrand S30	1.7	2.1	3.2			3.1	4.3	3.4		5.3	2.5	3.2	5.9	4.7	4.9			5.7	4.6	6.0	3.4	6.3	5.1		
12	35	Svartlögfjärden S49	0.9	3.5	2.6		3.0	2.4	2.0	5.9	4.6	3.7	2.1	3.3	5.7	5.5	5.8	8.1	6.2	5.9	5.8	5.2	5.3	5.7	7.4	6.0	
12	36	Norrjärden S38b, S39	2.5	3.8	5.2	1.3	2.0	4.0	2.8	2.5	5.8	3.3	3.3	3.6	3.8	3.7	4.0	4.0	4.8	2.8	4.4	2.8	3.8	3	3.5	3.7	
12	37	Gälman S44	1.0	5.0	2.8	1.9	3.4	3.3	2.7	4.3		6.8	1.7	3.7	5.0	3.9	5.6	6.2	5.2	4.3	5.5		5.5	4	7.8	5.3	
12	38	Kalkskärsfjärden S50		2.6	2.1	2.2	2.4		2.2	3.2	3.6	2.2	3.5	2.6	6.5	6.0	5.2	7.0	5.7		8.6	5.7	6.8	7.5	6.3	6.6	
12	39	Trälhavet S43	4.2	3.4	2.7	1.7	2.3	2.6	2.8	3.0	3.4	3.7	4.9	3.1	3.9	4.4	5.2	4.2	4.1	2.7	3.7	2.8	3.4	2.8	3.7	3.9	
12	40	Västra Saxarfjärden S42	1.9	4.0	3.0		2.3	2.4	2.2	2.1	3.8	4.5	4.8	3.2	4.4	4.9	4.4		4.2	2.9	4.8	3.2	3.5	2.3	3.5	3.9	
12	41	Lindalssundet																									
12	42	Östra Saxarfjärden S41	2.2	2.7	2.5	0.8		3.0	2.7	1.8	3.5	2.8	2.7	2.4	4.1	5.1	3.8	5.2	5.4	3.5	5.3	3.6	4.4	3.3	4	4.4	
12	43	Sandöfjärden S63b	2.2	3.0	2.2	1.2	4.2	4.5	2.3	2.1	4.7	2.3	3.7	3.0	4.1	4.8	5.6	5.4	5.3	3.4	4.9	4.5	5.6	4.7	3.8	4.9	
12	44	Träsköfjärden S45, S46	1.2	4.0	2.1	1.4	2.5	2.9	2.6	3.0	6.9	3.3	2.2	3.0	5.0	4.2	5.6	5.1	4.7	4.4	5.3		5.3	5.1	5.2	5.0	
12	45	Skagsfjärden S61	0.8	3.4	2.9	1.7	3.8	2.3	2.1		3.5	4	2.1	3.0	5.8	5.3	6.2	7.3	5.4	5.4	5.5		5.9	5.5	5.6	5.8	
12	46	Möja västerfjärd	0.8	3.6	2.5									3.0	7.0	5.4	5.6									5.5	
12	47	Sollenkrokafjärden S63	1.7		2.9	1.4	4.0	4.3	1.9	2.4	4.8	2.4	3.9	3.1	5.0	4.9	6.1	6.2	4.8	4.1	5.5	3.8	4.5	4.5	4	5.0	
12	48	Kanholmsfjärden S86	0.9	3.2	3.0	1.6	3.1	3.7	2.1	2.5	3.9	3.2	2.3	2.9	6.3	6.0	5.7	6.4	5.0	5.4	7.9	6.7	8.0	6.8	4.8	6.2	
12																											

Fortsättning: Resultat från förbundets provtagningar

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	2004-09	2001 aug	2004 aug	2005 aug	2006 juli	2006 aug	2007 juli	2007 aug	2008 juli	2008 aug	2009 juli	2009 aug	2004-09
24	77	Edsviken S19	593	490	551		559	464	514	460	514	475	502	511	33	31	34		42	24	33	29	33	24	27	32
24	78	Brunnsviken S19c	623	554	590		594	742	766	659	590	597	587	618	48	35	36		43	45	55	49	42	43	41	42
24	79	Kyrkfjärden (S76)	520	498	573									535	26	29	27									28
24	80	Strömmen S79b	804	599	563			734	867	748	764	581	597	661	31	30	23			39	51	39	43	25	30	33
24	81	Lilla Värtan S78b, S80	633	543	565	456	486	567	628	605	617	575	625	565	22	26	26	20	26	30	33	28	38	26	36	28
24	82	Stora Värtan S75	456	449	488	403	417	418	495	444	494	468	560	464	24	20	24	16	23	21	32	19	27	25	27	23
24	83	Askrikefjärden S77	526	482	517	415	410	485	523	484	554	557	541	497	21	21	23	15	19	26	26	18	27	22	25	22
24	84	Torsbyfjärden S52	398	402	451	362	365	396	410	400	422	504	546	426	15	21	20	15	16	20	23	17	23	19	29	20
24	85	Solöfjärden S66	388	369	405		338	386	433	395	349	444	505	396	16	17	18		16	22	30	18	19	21	33	21
24	86	Säbyvik S73	414	376	355	345	364	357	338	342	358	461	362	366	24	18	17	16	19	21	21	20	20	26	14	19
24	87	Överbyfjärden S72	382	437	397	361	351	344	370	332	372	402	391	383	19	26	21	18	17	19	26	18	25	20	17	21
24	88	Tallaröfjärden S71	495	452	430	413	382	447	454	414	481	423	446	435	22	23	23	20	19	31	34	21	38	19	20	25
24	89	Södra Vaxholmsfjärden S68	437	456	424	353	384	413	419	392	442	493	468	427	19	27	21	15	20	25	27	18	29	22	22	23
24	90	Norra Vaxholmsfjärden S69	458	482	458	388	367	404	443	402	413	482	471	437	19	31	23	16	17	24	32	19	25	24	19	24
24	91	Kodjupet S70	468	430	424	396	359	376	368	397	380	461	497	412	22	23	22	21	18	24	24	19	25	20	25	22
24	92	Rindösundet																								
24	93	Skurusundet S81	573	429	455	383	460	551	532	498	491	483	491	471	20	21	16	16	25	30	31	25	27	19	20	22
24	94	Hallsfjärden S129, S130, H7	561	407	421	408	396	436	492	426	492	444	414	431	43	25	28	26	25	26	33	27	34	24	24	27
12	95	Näslandsfjärden S127, H6	417	379	425	398	408	399	422	440	479	427	427	417	23	21	26	25	26	26	28	30	38	32	29	28
12	96	Stavbofjärden S126	389	383	468	460	437	412	442	435	481	430	403	434	26	22	30	30	26	28	29	33	49	37	26	30
12	97	Kaggfjärden S131	355	367	392	366	370	395	396	435	531	428	388	406	19	18	22	21	21	26	27	40	42	30	24	26
12	98	Himmerfjärden H4, H5	388	360	400	373	383	405	410	506	454	411	401	405	21	20	24	23	22	26	27	45	33	30	25	26
12	99	Svärdsfjärden H2, H3	342	328	380	344	343	323	380	371	356	334	354	352	18	19	23	21	18	18	20	26	20	20	18	20
12	100	Gälöfjärden Sö32	350	367	407	501	388	335	363	353	363	353	367	383	22	29	28	29	25	24	23	28	28	28	23	26
12	101	Trosafjärden Sö30	362	390	455	446	507	389	451	380	427	396	389	423	24	37	31	35	49	29	34	30	37	43	31	35
12	102	Fägelöfjärden Sö31	333	343	345	362	415	344	396	346	364	350	358	359	20	28	19	22	34	25	27	27	29	29	25	26
12	103	Fifångsdpjet (Sö36)	339	342	353									347	19	24	20									22
12	104	Gillsviken Sö29	319	309	330	335	426	302	431	370	361	325	366	349	21	26	24	22	39	21	30	25	28	24	22	26
12	105	Asköfjärden Sö37	307	339	331	314	350	316	332	321	327	322	326	329	15	23	18	17	22	17	18	21	20	22	15	20
12	106	Fällnäsaviken S121, S122, S123	360	358	415	394	377	324	409	376	417	369	404	389	22	25	27	24	26	19	25	29	31	31	28	27
12	107	Dragfjärden S125b-c, S118, S124b	346	357	417	364	357	313	350	346	361	333	367	362	20	25	28	23	23	19	22	22	27	22	22	24
12	108	Nynäsaviken S116	341	330	361	318	359	320	332	328	328	337	349	338	14	17	18	15	18	17	16	18	18	18	17	17
12	109	Horsfjärden S108, S109	261	351	312	274	330	299	309	294	310	321	318	313	11	23	16	13	18	16	17	17	18	18	15	17
12	110	Mysingen S107, S110	272	297	310	281	319	297	302	301	290	287	332	301	11	16	18	13	18	15	16	18	16	15	16	16
12	111	Gårdsfjärden S115	283	245	278	279	372	283	359	294	286	295	311	294	18	22	14	13	28	16	20	16	17	18	16	18
12	112	Konabbsfjärden													15		19									19
12	113	S Konabbsfjärden (S119)	262		314									314	16	28	19									24
12	114	Hällsviken (Sö28)	290	301	304									303	15	27	19			20	28	27	24	19		23
12	115	Skettnefjärden Sö27	255	280	302			354		337	355	328	339	323	15	27	21			31	29	24	26	22		26
12	116	Gunnarbofjärden Sö26	258	291	308			428		332	331	334	375	343	14	20	18	17	22	18	20	22	22	22	19	20
12	117	Gupafjärden Sö25	247	283	310	316	340	305	324	324	330	318	355	317	15	27	19	17	22	19	21	23	24	22	19	22
12	118	Tvären Sö23	285	330	322	331	351	316	313	323	366	333	358	333	16	25	18			21						22
12	119	Ringsöfjärden (Sö22)	284	337	321			322						327	22	37	22									30
12	120	Bergöområdet (Sö24)	287	356	311									333	17	27	18	17	28	21	24	24	28	25	18	23
12	121	Dragviksfjärden Sö21	279	298	291	315	366	288	314	326	354	329	315	316	17	29	21									25
12	122	Kräkfjärden (Sö20)	269	288	306									297	18	34	25	19	34	22	25	29	37	27	22	28
12	123	Risöområdet Sö16, Sö17, Sö18	274	357	322	312	380	305	317	315	377	328	301	333	53	68	69									68
12	124	Stadsfjärden (Sö13)	785	791	1000									895	44	62	58	35	79	38	38	46	60	67	50	54
12	125	Mellanfjärden Sö12	739	744	914	656	862	684	719	683	841	886	808	788	45	48	52		75	32	39	48	59	66	52	54
12	126	Sjösafjärden Sö11	683	691	850		817	584	654	613	783	781	789	743	16	27	27	22	40	20	28	26	30	21	19	26
12	127	Örsbaken Sö8	286	280	368	387	441	291	405	319	366	330	322	346	22	29	27			25						27
12	128	Aspafjärden (Sö9)	263	286	318			325						310	18	30	19	17	31	22	23	24	27	21	20	23
12	129	Älöfjärden Sö7	274	296	316	318	394	310	321	300	366	307	294	320	20	24	25	16	31	18	24	21	22	18	19	22
12	130	Furöområdet Sö6	268	267	329	301	369	294	293	293	330	298	309	307	20	30	26	19	25	25	25	26	31	29	26	26
12	131	Marsviken Sö1, Sö2, Sö3	322	399	358	308	367	355	323	352	416	350	330	359	16	23	20									22
12	132	Sillöfjärden (Sö4)	284	273	314									294												
12	133	Yttre Bråviken																								
15	134	Stockholms skärgårds n n S5b	238	276	269					266	247	272	274	269	9	13	13					12	12	13	12	13
15	135	Havssvalget																								
15	136	Söderarms skärgård																								
15	137	Stockholms skärgårds s																								

Typområde	H-ID	Havsområdesnamn / Station	Klorofyll a (µg/l)											Siktdjup (m)												
			2001 aug	2004 aug	2005 aug	2006 juli	2006 aug	2007 juli	2007 aug	2008 juli	2008 aug	2009 juli	2009 aug	2004-09	2001 aug	2004 aug	2005 aug	2006 juli	2006 aug	2007 juli	2007 aug	2008 juli	2008 aug	2009 juli	2009 aug	2004-09
24	77	Edsviken S19	7.0	5.3	8.7		6.4	4.4	7.2		9.0	4.9	8.8	7.0	1.8	4.7	2.1		3.3	5.8	3.5	3.9	2.5	6	4.8	3.9
24	78	Brunnsviken S19c	10	5.5	8.7		6.0	9.0	25	20	13	9.8	13	11	1.5	3.0	2.5		3.2	1.6	1.4	1.8	2.1	2.4	2.8	2.5
24	79	Kyrkfjärden (S76)	8.5	4.7	8.1									6.4	3.2	3.6	2.2									2.9
24	80	Strömmen S79b		9.6	3.0			33	7.4	11		3.4	5.5	9.7	3.1	3.3	4.0		2.2	3.3	2.8	3.6	3.8	3.3	3.4	
24	81	Lilla Värtan S78b, S80		8.6	8.3	6.5	2.7	7.0	18	9.2	9.5	5.0	8.2	10	3.4	3.4	3.1	3.0	3.6	2.4	3.6	2.7	3.6	3	2.7	3.1
24	82	Stora Värtan S75	5.7	6.0	6.6	1.7	3.4		8.5	3.5	3.6	7.4	7.8	5.8	2.8	5.8	4.0	5.4	3.8	3.6	3.2	3.6	3.0	2.6	2.8	4.0
24	83	Askrikefjärden S77	5.0	5.1	7.9	2.1	4.9	6.0	9.0	5.6	5.0	7	13	6.6	3.8	4.8	3.8	4.1	3.6	3.0	3.5	3.5	3.7	3.2	2.7	3.7
24	84	Torsbyfjärden S52	4.5	3.9	5.7	1.9	3.2	6.5	7.4	5.5	3.7	11	15	6.2	3.8	5.4	4.0	3.8	3.7	2.7	3.7	3.2	3.5	2.4	2.8	3.7
24	85	Solöfjärden S66	4.3	2.8	2.3		2.1	5.5	9.8	4.2	3.9	8.7	9	4.8	3.9	4.9	4.2		3.9	2.5	2.7	3.0	3.5	2.5	2.8	3.6
24	86	Säbyvik S73	3.8	2.4	1.2	1.2	1.3	2.5	3.1	2.3	2.4	1.4	1.5	1.9	4.8	6.1	7.2	4.3	5.7	3.7	5.5	4.3	4.7	4.8	5.3	5.4
24	87	Överbyfjärden S72	3.8	1.4	1.3	1.4	2.1	2.5	3.4	5.5	2.5	2	2.4	2.3	4.8	4.8	5.5	4.1	5.3	3.3	4.2	3.3	3.9	3.6	4.5	4.4
24	88	Tallaröfjärden S71	6.4	5.0	3.1	3.1	1.3	5.6	6.7	5.6	3.1	4.7	4.4	4.2	3.5	5.5	4.7	2.9	5.8	2.7	3.9	3.1	4.1	3	3	4.1
24	89	Södra Vaxholmsfjärden S68	3.9	4.8	2.8	2.2	4.1	6.1	7.6	5.5	5.9	8.9	8.1	5.3	4.0	4.1	4.5	3.5	3.7	2.4	2.7	2.5	3.2	2.5	2.5	3.4
24	90	Norra Vaxholmsfjärden S69	3.7	5.8	2.7	2.2	4.1	5.4	8.9	5.9	2.6	6.9	5.6	4.9	4.0	4.5	4.8	4.2	4.2	2.7	2.8	2.8	3.0	2.7	3.3	3.7
24	91	Kodjupet S70	4.2	5.6	1.6	2.1	3.9	4.2	5.4	5.5	3.6	7.6	8.5	4.6	3.6	3.5	4.3	3.0	3.3	2.4	3.2	2.2	2.5	2.5	2.7	3.1
24	92	Rindösundet																								
24	93	Skurusundet S81	4.9	1.8		1.6	3.2	12	8.7	2.6	4.0	6.8	6.6	4.9	3.2	5.5	3.4	6.0	4.3	2.8	4.8	4.3	4.7	3.7	4.2	4.4
24	94	Hallsfjärden S129, S130, H7	4.1	3.6	3.4	2.4	1.8	3.8	3.0	7.7	4.3	6.5	3.3	3.8	3.1	4.0	4.2	4.9	5.2	2.7	4.2	2.3	2.9	2.4	4.1	3.8
12	95	Näslandsfjärden S127, H6	5.2	2.8	4.0	3.4	8.8	3.7	4.6	5.7	7.1	6.3	5.9	5.1	2.9	2.8	2.6	2.8	2.1	1.7	2.8	1.8	2.3	1.7	2.7	2.4
12	96	Stavbofjärden S126	4.0	3.6	5.2	6.8	4.5	2.9	6.4	7.6	8.7	5.5	4.2	5.4	2.4	2.4	1.9	2.2	2.5	1.7	2.7	1.6	1.6	1.4	2.7	2.1
12	97	Kaggfjärden S131	2.8	3.6	3.2	2.2	4.1	2.3	3.7		11	6.9	2.8	4.7	5.0	3.0	4.2	3.9	4.4		4.4	1.8	2.5	2.2	5.9	3.7
12	98	Himmerfjärden H4, H5	5.1	4.6	4.3	4.0	3.7	4.6	4.8	8.2	7.9	9.4	5.4	5.0	3.9	3.1	2.9	2.6	2.8	2.7	3.9	1.9	2.8	2.7	3.3	2.8
12	99	Svärdsfjärden H2, H3	1.8	4.7	2.8	2.7	2.6	4.6	4.9	5.6	4.7	4.5	4.7	3.7	4.2	3.7	3.4	3.3	3.0	4.3	3.9	3.5	4.4	3.7	4	3.6
12	100	Gälöfjärden Sö32	2.9	4.5	4.5	10	7.2	3.3	4.8	4.0	5.7	6.5	5.2	5.5	2.5	1.6	1.5	2.1	1.8	2.2	3.7	3.0	2.0	2.3	2.6	2.2
12	101	Trosafjärden Sö30	4.1	5.8	6.3	6.9	9.9	3.5	6.7	3.8	8.2	8	4.9	6.3	2.3	1.0	1.9	1.6	1.3	1.2	1.5	2.3	1.3	1	1.9	1.5
12	102	Fägelöfjärden Sö31	3.0	4.3	2.4	3.7	7.1		5.1	3.6	4.9	4	3.6	4.2			2.8	2.5	1.4	1.4	1.9	2.7	1.8	1.8	2.5	2.2
12	103	Fifångsdjupet (Sö36)	2.8	4.1	3.1									3.6	3.8	1.9	3.5									2.7
12	104	Gillsviken Sö29	2.9	1.8	2.2	3.0	5.8	2.1	6.3	2.0	5.9	4.6	5.3	3.6	3.2	2.0	4.7	2.7	1.4	2.5	2.6	3.3	3.3	3	2.9	2.9
12	105	Asköfjärden Sö37	9.4	7.6	3.0	2.4	3.6	2.7	3.5	3.9	4.9	5.2	2.8	4.2	4.7	2.9	4.1	5.2	6.2	4.6	4.7	5.1	4.6	4.4	5.6	4.5
12	106	Fällnäsaviken S121, S122, S123	3.6	5.7	4.6	4.4	5.4	2.4	4.2	5.1	8.2	7.4	5.6	5.4	3.0	1.9	2.9	2.1	2.4	3.6	2.7	2.8	1.7	1.6	1.9	2.1
12	107	Dragfjärden S125b-c, S118, S124b	2.7	3.9	3.5	2.7	3.7	2.1	2.9	3.2	4.3	3.5	3.5	3.3	3.0	1.9	2.4	2.5	2.3	3.0	2.9	3.1	2.9	2.5	2.9	2.6
12	108	Nynäsaviken S116	1.7	3.2	1.9	0.9	3.7	1.0	1.6	2.2	2.7	2.3	2.4	2.2	3.7	3.3	4.4	6.2	3.1	3.9	5.2	3.8	3.8	4	5.2	4.2
12	109	Horsfjärden S108, S109	1.4	3.7	2.5	1.2	4.8	3.5	2.0	2.4	3.3	3.4	2.4	2.8	5.0	2.5	3.9	5.0	3.6	3.7	4.2	3.8	4.3	3.3	4.3	4.0
12	110	Mysingen S107, S110	1.6	1.4	2.9	1.7	4.0	3.0	2.6	5.1	3.3	2.9	3.4	2.8	6.7		5.1	6.8	5.0	5.1	5.0	4.5	6.3	5.5	4	5.4
12	111	Gårdsfjärden S115	2.5	2.9	1.6	1.1	3.0	2.2	3.4	2.1	2.6	2.9	2.9	2.5	6.5	5.5	6.0	8.0	5.2	4.8	4.2	5.5	5.0	5	5.8	5.5
12	112	Konabbsfjärden																								
12	113	S Konabbsfjärden (S119)	1.0		2.9									2.9	7.3		6.7									6.7
12	114	Hällsviken (Sö28)	2.3	4.3	1.5									2.9	5.8	5.0	5.1									5.1
12	115	Skettnefjärden Sö27	0.9		1.7			3.9	3.7	8.8	5.7	4.5	4.2	4.2	7.0	5.1	5.2			4.0	4.0	4.5	4.4	4.5		4.6
12	116	Gunnarbofjärden Sö26	1.0	1.4				4.9	4.6	4.3	5.8	6	4.2	4.2	7.4	4.9	4.5			2.8	3.6	4.6	4.5	3.8		4.1
12	117	Gupafjärden Sö25	1.2	3.4	2.0	2.1	3.7	3.9	1.7	4.1	3.8	4.8	4.7	3.3	6.4	6.0	5.9	6.0	6.4	5.4	5.0	4.8	6.3	4.9	4.5	5.6
12	118	Tvären Sö23	1.6	4.7	2.0	2.5	4.3	3.1	5.0	2.7	4.4	3.9	5.3	3.7	5.4	4.9	5.7	5.7	4.9	4.5	6.0	5.0	4.7	4.5	4.1	5.0
12	119	Ringsöfjärden (Sö22)	1.4		2.6									2.6	6.3	4.0	6.1			5.2						5.1
12	120	Bergöområdet (Sö24)	1.2	3.4	1.4									2.4	5.8	3.5	6.2									4.9
12	121	Dragviksfjärden Sö21	1.5	3.8	1.1	2.2	5.9	2.0	2.5	3.4	2.9	4.7	2.8	3.0	7.0	5.0	7.9	5.9	4.6	5.4	6.0	4.8	5.2	4.4	6.2	5.7
12	122	Kräkfjärden (Sö20)	1.3	2.2	1.3									1.8	7.0	4.9	7.0									6.0
12	123	Risöområdet Sö16, Sö17, Sö18	1.1	3.5	1.8	1.8	3.7	2.1	2.8	2.3	4.3	3.8	1.7	2.8	6.2	3.6	4.5	4.6	3.5	2.8	3.9	3.6	3.3	3.9	5.6	4.0
12	124	Stadsfjärden (Sö13)	29	14	17									15	1.0	1.3	1.1									1.2
12	125	Mellanfjärden Sö12	23	20	31	3.4	24	12	11	8.6	27	37	18	20	1.2	1.1	1.0	1.8	1.1	1.0	1.6	1.6	1.0	1	1.2	1.2
12	126	Sjösafjärden Sö11	14	13	23			6.4	9.4	5.7	22	20	19	16	1.2	1.2	1.5		1.1	1.5	1.6	1.2	0.8	1	1.2	1.2
12	127	Örsbaken Sö8	1.7	1.4	3.2	3.3	6.3	1.5	4.1	3.0	5.2	3.7	1.7	3.2		5.1	3.9	3.7		4.0	2.4	3.5	2.8	4.4	6.3	4.1
12	128	Aspafjärden (Sö9)	1.2	2.5	1.2			2.1						1.9	3.2	4.2	2.5			4.0	2.8					3.2
12	129	Älöfjärden Sö7	1.6	2.2	1.2	1.8	2.6	3.9	3.5	2.5	4.5	3.4	1.3	2.5	5.5	6.5	6.1	4.7	3.7	3.4	4.8	3.3	4.0	4.8	6.2	5.0
12	130	Furöområdet Sö6	2.0	1.2	3.0		3.6	2.6	2.1	2.9	3.2	2.6	2.4	2.6	5.4	7.4	5.2	4.7		4.2	4.3	4.1	5.5	5.9	5.5	5.3
12	131	Marsviken Sö1, Sö2, Sö3	2.6	4.0	3.2	0.9	3.9	2.8	1.7	4.8	6.4	3.4	1.9	3.3	3.1	3.0	4.3	6.8	3.8	4.1	6.1	3.6	2.2	3.6	5.5	4.2
12	132	Sillöfjärden (Sö4)	1.6	1.7	1.7									1.7	5.4	6.4	6.4									6.4
12	133	Yttre Bråviken																								
15	134	Stockholms skärgårds n n S5b	1.4	2.6	1.4					2.0	2.5	2														

Månadsvis provtagning i Ålands Hav

En viktig randstation

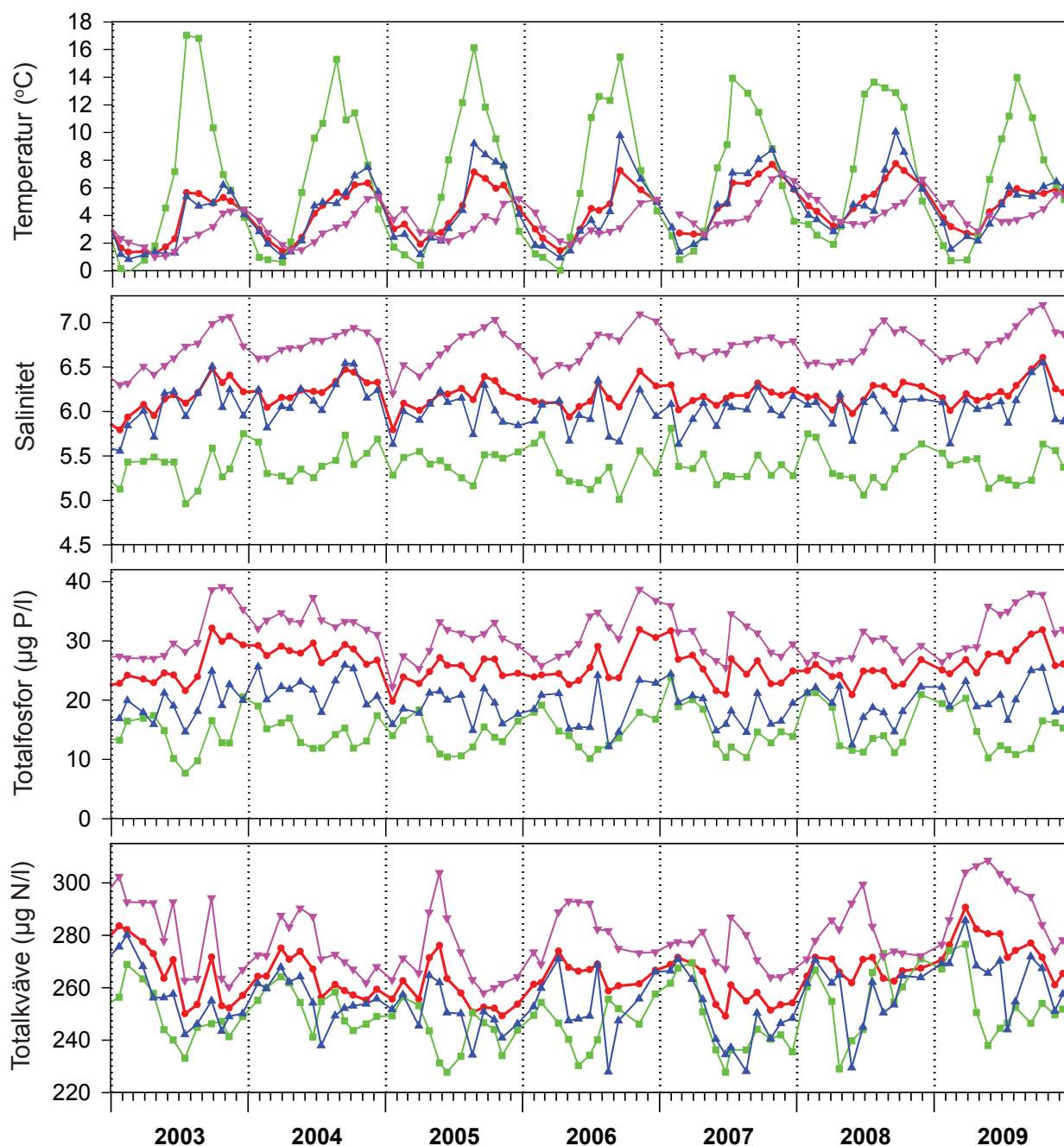
I oktober 2002 inledde Svealands kustvattenvårdsförbund månatliga provtagningar i Ålands hav, 6 sjömil utanför Grisslehamn (punkt NR på kartan på sidan 4). Näringsämnen, syre, salthalt och temperatur mäts från ytan ner till botten på 130 m djup. I ytvattnet mäts också klorofyll och siktdjup.

Provtagningsstationen är viktig för att ha kontroll på kvaliteten på det vatten som förs ner från Bottenhavet mot Stockholms skärgård med den sydgående kustströmmen. Data används också i förbundets egna vattenomsättningsmodell för kustvattnet, men även av SMHI.

Resultat 2009

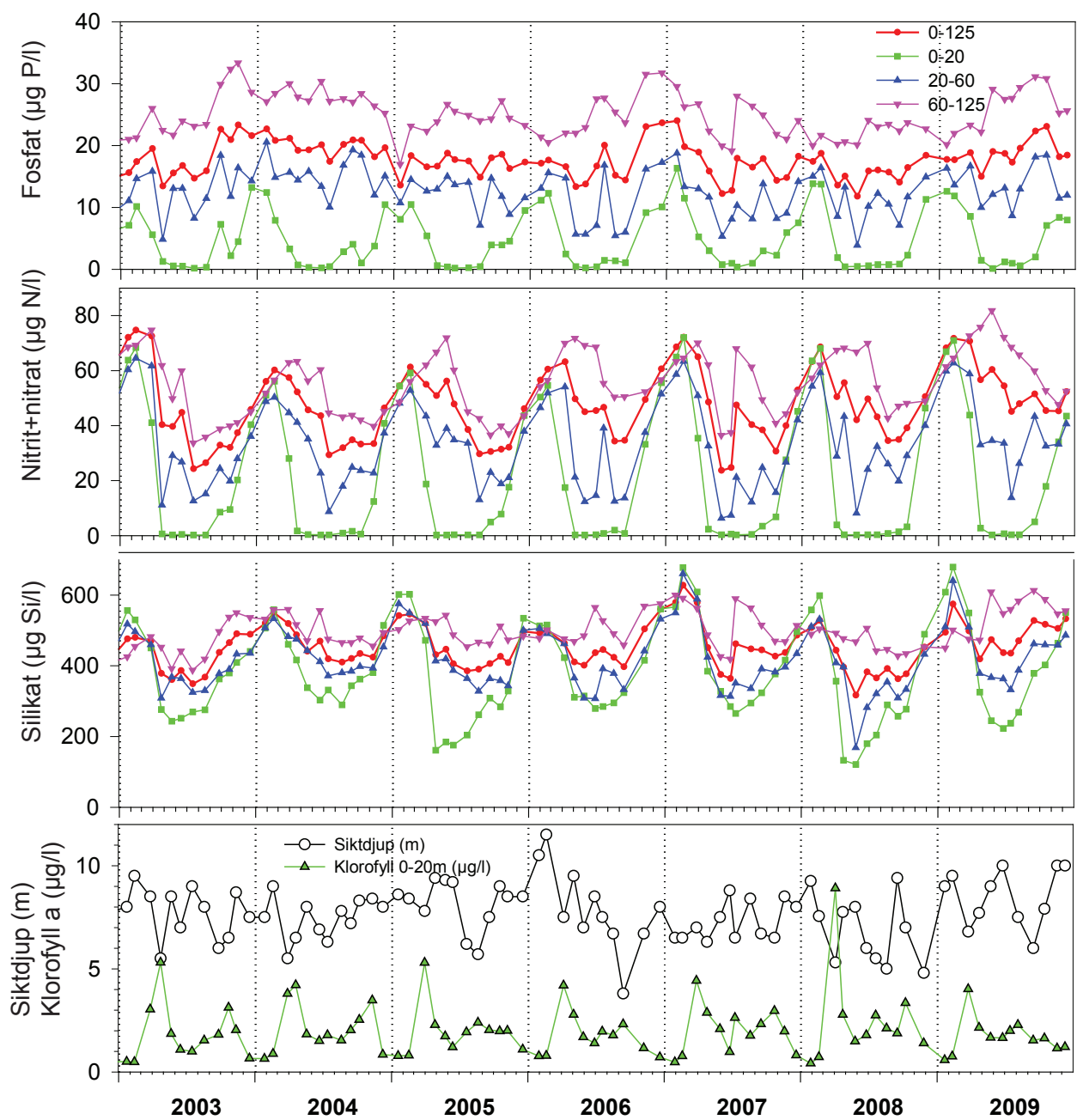
Utvecklingen 2009 följer mönstret från tidigare år. Under sommaren ökar salthalten i bottenvattnet, vilket visar på en inströmning av bottenvattnet från Östersjön. Under vintern sker en partiell omblandning av vattenmassan, med ökad salthalt i ytvattnet och sjunkande i bottenvattnet som följd.

Kvävehalten i bottenvattnet var förhållandevis hög 2009 jämfört med tidigare år. Sett över hela perioden 2003-2009 finns dock ingen uppenbar trend för totalkväve eller totalfosfor.



Diagrammen visar resultat från SKVVF:s provtagningar vid Norra Randen 2003-2009 i form av djupviktade medelvärden för olika djupintervall (eftersom mätningarna är tätare i ytskiktet). Skiktet 0-125 m motsvarar hela vattenmassan.

—●— 0-125
—■— 0-20
—▲— 20-60
—◆— 60-125



Svealands kustvattenvårdsförbund är en ideell organisation bestående av kommuner, länsstyrelser, landsting, företag och intresseföreningar. Förbundet verkar för en god vattenvård genom att bygga upp en kunskapsbas om kustvattnets kvalitet och orsaker till påverkan, och stödjer därigenom medlemmarna i deras vattenvårdande verksamhet.

Förbundets årsrapport innehåller resultat från förbundets egna karteringar av vattenkvalitet, samt resultat från de provtagningar som samordnats med förbundets.

Årets rapport innehåller även en översikt av inventeringar av bottenvegetation som utförts längs Svealandskusten.

Här finns även sammanfattande resultat från särskilda uppdrag som förbundets miljöanalysfunktion haft under året, bland annat åt Vattenmyndigheten.



Svealands kustvattenvårdsförbund
Box 38145
100 64 Stockholm
www.svealandskusten.se