

Kustvatten i fokus
Härifrån kommer näringen
Värdefull tidsserie i fara
Om bottnarna – syret, gifterna, djuren

Svealandskusten



INNEHÅLL



Förord: En miljö som betyder mycket för många.....	1
Svealands kustvattenvårdsförbund med fokus på vattenkvalitet	2
Stor belastning på Svealands kust	4
Måttligt tillstånd längs Svealands kust	9
Bättre program i Nyköping	12
Värdefull tidsserie riskerar att förstöras	14
Mindre syrebrist i år	16
Kraftig ökning av Marenzelleria.....	19
Många föroreningar i sedimenten	20
Provfiske i Stockholms innerskärgård	23
Sälarna – både glädje och problem.....	26
Resultat från karteringar	28
Notiser	32



Svealandskusten 2012 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 (SISU) i samverkan med Havsmiljöinstitutets enhet vid Stockholms universitets marina forskningscentrum (SMF).

Årsrapport 2012, Svealands kustvattenvårdsförbund.

Beställ rapporten:

Svealands kustvattenvårdsförbund
Box 381 45
100 64 Stockholm

www.svealandskusten.se eller www.havet.nu

Produktion och redaktion: Ulf Larsson, Jakob Walve, SISU
Tina Elfving, Carl Rolff, Annika Tidlund, SMF.

Grafisk form och original: Maria Lewander/Grön idé

Omslagsfoto: Bengt Hedberg

Tryck: Grafiska punkten, Växjö, april 2012. Tryckt i 1000 exemplar på FSC-märkt papper.

ISSN 2000-9240

ISBN 978-91-980325-0-5

En miljö som betyder **mycket för många**

En ny och fräsch sommar är inom räckhåll efter en något kortare och mindre kall vinter än de senaste åren. Regionens invånare och tillresta besökare kommer snart att söka sig till våra kustvatten för bad, båtliv och turism. Vår kust är en miljö som betyder mycket för många. Vattenkvaliteten blir därmed en gemensam angelägenhet för beslutsfattare, myndigheter och allmänhet. Denna årsrapport kan förhoppningsvis vara en angelägen vägledning på sitt sätt.

Svealands kustvattenvårdsförbund har ett omfattande mätprogram som ger ett bra underlag för att bedöma våra vatten. De senaste resultaten är dessvärre i linje med tidigare år, där så gott som samtliga vattenområden har en status som är sämre än god. Enligt Vattendirektivet innebär det att åtgärder måste sättas in för att förbättra tillståndet. Det är dock viktigt att framhålla att de yttre vattenområdena i hög grad påverkas av öppet hav. Det innebär att åtgärder i det omedelbara avrinningsområdet sannolikt kommer vara otillräckliga, men trots allt nödvändiga såväl på kort som på lång sikt. Hela Östersjön måste förbättras och åtgärder för detta är mycket angelägna.

Förbundet har under 2011 arbetat vidare med frågor kring samordning och samutvärdering med andra kontrollprogram i regionen. I årsrapporten presenteras en artikel om de långa och viktiga tidsserier som finns i Stockholms centrala skärgård. Här finns tyvärr en oroande utveckling där byte av utförare och därmed analyserande laboratorium givit alltför stor osäkerhet när det gäller mätdata tillförlitlighet. En värdefull tidsserie riskerar att förstöras.

Under året har förbundet fått en delvis ny styrelse, och arbetet med att hitta en ny förbundssekreterare har inletts då nuvarande avser gå i pension vid kommande årsskifte. Jag vill därför här å alla våra vägnar framföra ett stort tack till Bengt Fladvad för hans mycket stora insatser som förbundssekreterare.

För vår gemensamma verksamhet skulle jag framöver vilja se en satsning på fördjupade analyser för att öka kunskapen om våra vatten och livet däri. Vi behöver tänka mer kring goda åtgärder för bättre och renare kustvatten. Samtidigt behöver vi öka arbetet med vår kommunikation, både om regionens kustvatten och om förbundet i sig självt.

Avslutningsvis ett tack till alla medarbetare för mycket goda insatser med provtagningar, analyser, rapporter, beslutsunderlag och god dialog!

ROLAND DEHLIN
Förbundsordförande

Roland Dehlin bor med sin familj vid kusten i Nynäshamn. Han trivs vid havet, och menar att eftersom vattnet är utgångspunkten för allt liv som vi känner det, krävs engagemang för detta mångfacetterade livselixir.



Svealands kustvattenvårdsförbund med fokus på vattenkvalitet

☛ Tina Elfving, Miljöanalysfunktionen

Svealands kustvattenvårdsförbund är en ideell organisation med myndigheter, företag och organisationer i regionen som medlemmar. Förbundet verkar för en god vattenvård i regionen genom att bygga upp en kunskapsbas om kustvattnets kvalitet och orsaker till påverkan. Vårt verksamhetsområde sträcker sig från Dalälvens mynning i norr till Bråvikens mynning i söder.

● För att bedöma vattenkvaliteten i områdets olika delar driver förbundet en omfattande provtagning. Sedan 2001 genomförs årliga mätningar i det fria vattnet, där förbundet följer tillståndet i så gott som alla regionens många vattenområden. De senaste åren har också syrgasprofiler kunnat uppmätas tack vare nya mätinstrument. Provtagning och analyser genomförs med högsta kvalitet, vilket är en förutsättning för att medlemmarna ska känna tillförsikt i att informationen speglar verkligheten och ger ett tillförlitligt underlag för att skatta åtgärdsbehov.

Stor belastning på kustvattnet

Flera stora städer ligger 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. Genom förbundets mätningar ges möjlighet att följa påverkan från regionens stora punktkällor, såsom reningsverk och sötvattenstillflöden, men också inflöden av näringsrikt vatten från öppet hav. Förbundet

FAKTA

Svealandskusten

Svealandskusten är ett plant urbergsområde med inslag av sprickdalar, och kan delas in i fyra huvudsakliga regioner:

Bottenhavets kustslätt från Dalälven till Örskär med låglänta moränstränder som är hårt exponerade för nordliga stormar.

Bottenhavets och Ålands havs klippbarriärkust från Örskär till Arholma där stora öar skyddar de inre Roslagsfjärdarna.

Stockholms skärgård från Arholma till Landsort med breda innerskärgårdar, mellanskärgårdar och ytterskärgårdar i ett mäktigt urbergsområde med stora sprickdalar.

Södermanlands skärgård där öar av mellanskärgårdstyp vetter direkt mot havet i en smal skärgård.

samlar också information om belastning på kustvattnet i en utsläppsdatabas, vilket redovisas utförligt i årets rapport.

Samordning och andra program

Förbundet strävar efter utökad samordning med recipientkontrollprogram i regionen. Detta görs genom dialog med olika verksamhetsutövare om vad som är möjligt och nödvändigt för att deras data ska kunna samutvärderas med förbundets. Målet är att tillsammans få bättre kunskap som bas för åtgärder.

I regionen bedriver olika myndigheter övervakning av vegetation, fisk och bottenjur samt av olika miljögifter. Förbundet tar del av dessa resultat och speglar även delar av dessa i årsrapporten.

Förutom Stockholm ligger Uppsala, Västerås, Eskilstuna och Örebro i det område varifrån vattnet slutligen rinner ut till Svealandskusten.



FOTO: MIKHAIL MARKOVSKIY/SHUTTERSTOCK

Stor belastning på Svealands kust

❖ Jakob Walve, Miljöanalyfunktionen

Svealands kustvatten tillförs kväve och fosfor från många olika källor. Det mesta kommer med vattendrag, som för med sig näring från jordbruksmark, skogar och punktkällor längs vägen. Punktkällor med direkta utsläpp i kustvattnet domineras av de stora reningsverken i Stockholm. Dessutom tillkommer ett direkt tillskott med nederbörden på havsytan.

● Förbundet har sedan starten prioriterat att systematiskt samla in utsläppsdata från avloppsreningsverk och industrier samt mätdata från vattendragsmynningar och föra in dessa i en emissionsdatabas.

Även naturlig tillförsel från vattendragen

För Sveriges Helcom-rapportering av kvävetransport med vattendrag till Östersjön, PLC₅, har modellberäkningar

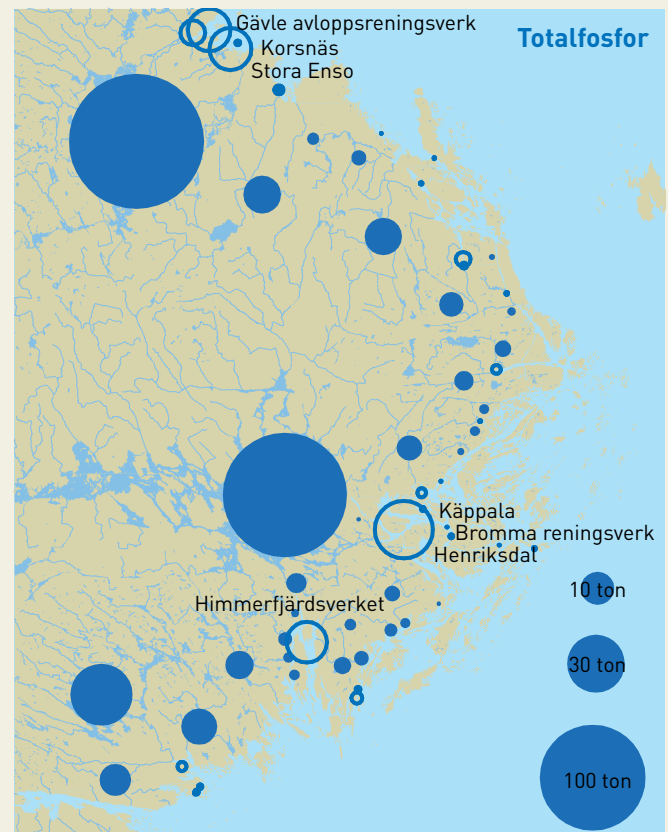
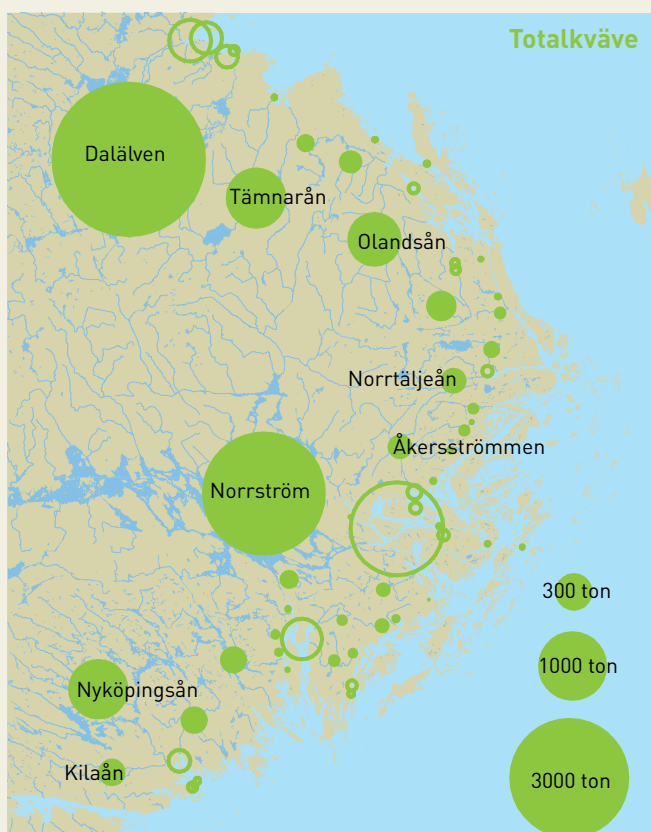
använts. Fördelen med dessa modeller är att man kan göra en källfördelning av kvävet ursprung.

Med antagandet att jordbruksmark skulle vara gräsbevuxen och inte gödslas eller plöjas, kan uppskattningar av den naturliga bakgrundshalten respektive det mänskligt orsakade tillskottet göras. Dessa beräkningar visar att cirka 30 procent av kvävebelastningen i vattendragen är naturlig, även om det varierar mellan olika vattendrag. Motsvarande arbete för fosfor pågår (www.smed.se).

Betydande tillskott från andra källor

Belastningen av fosfor från punktkällorna i området har minskat kraftigt och är nu i medeltal nära den föreslagna målnivån 0,2 mg/l i det utgående vattnet. Även kväveutsläppen har minskat kraftigt. Den förbättrade kvävereningen som infördes vid de stora reningsverken i Stockholm i mitten av 1990-talet åstadkom närmare en halvering av utsläppen.

BELASTNING FRÅN VATTENDRAG OCH PUNKTKÄLLOR



Dalälven för med sig stora mängder kväve och fosfor till Svealandskusten, men en stor del av tillförseln är naturlig och koncentrationerna är låga.



◀ Från vattendrag

Vattendragen för med sig näring som läcker från jordbruksmark och skogar och släpps ut från avloppsreningsverk och andra punktkällor längs vägen. Ungefär 30 % av kvävebelastningen beräknas vara naturlig. Motsvarande bakgrundsbelastning för fosfor är ännu oklar.

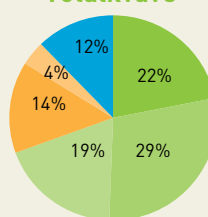
Dalälven för ensamt med sig ca 4900 ton kväve och 160 ton fosfor till Svealandskustens nordligaste del. Övriga övervakade vattendrag i regionen bidrar med 7010 ton kväve respektive 270 ton fosfor. Utöver källorna i figuren tillkommer 1150 ton kväve och 23 ton fosfor för övriga områden på fastlandet, liksom uppskattningsvis 590 respektive 12 ton från alla skärgårdens öar. Dessa tillskott kommer via diffus tillrinning eller små, övervakade vattendrag.

◀ Från punktkällor

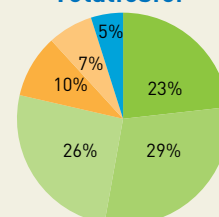
Punktkällorna i norr ligger precis utanför förbundets ansvarsområde, men påverkar ändå genom de sydgående strömmarna. De bidrar tillsammans med 670 ton kväve och 38 ton fosfor. Övriga punktkällor i regionen står för cirka 2480 ton kväve och 53 ton fosfor. Merparten, 2110 respektive 45 ton, kommer från de fyra stora avloppsreningsverken i anslutning till Stockholm och Södertälje. Siffrorna gäller 2010 års utsläpp.

Vid Himmerfjärdsverket pågår experiment för att utröna effekten av förändrad kvävebelastning. Just detta år var utsläppet det dubbla (330 ton) jämfört med den lägsta årstillförsel som uppnåtts. Vid tillfälligt helt slopad kväverening var kväveutsläppen cirka 730 ton per år.

Totalkväve



Totalfosfor



- vattendrag
- - Dalälven
- - Mälaren
- punktkällor
- - i norr
- nederbörd

▲ Källfördelning

Svealands kustvatten tillförs kväve och fosfor från många olika källor. Det mesta kommer med vattendrag, som bidrar med cirka 11940 ton kväve och 433 ton fosfor per år. Punktkällornas andel har minskat kraftigt de senaste decennierna, men bidrog år 2010 med 3150 ton kväve och 91 ton fosfor.

För framförallt kväve kommer ett betydande tillskott till regionens vidsträckt kustvatten (8200 km²) via nederbörd på havsytan. Beräkningarna är osäkra, men ungefär 2100 ton kväve och uppskattningsvis 27 ton fosfor per år kommer den vägen.

Not: I kartorna redovisas årlig belastning av kväve och fosfor från vattendrag med mätdata (fyllda cirklar) och från de viktigaste kustmynnande punktkällorna (ofyllda ringar).



I Stockholms innerskärgård byggs koncentrationerna av kväve och fosfor upp under vintern.



FOTO: BRITTA KASHOLM-LÉNGBE/STOCKPHOTO



Tillförseln av näring från nederbörd direkt på havsytan har ganska liten betydelse i de inre kustområdena, där mycket näring kommer med vattendrag och punktkällor. För mellan- och ytterskärgården med sina stora vattenvidder däremot, är nederbörden ofta en betydande näringskälla, framför allt för kväve. Detta tillskott kommer också till stor del under sommaren när tillskottet av oorganiskt kväve med vattendrag är litet.

Påverkan på kustvattnet

Påverkan på kustvattnet styrs dock inte bara av den totala tillförseln i ton, utan också av i vilken form näringen tillförs och i vilka koncentrationer. Det hela kompliceras sedan av kretsloppet av näringsämnen i kustvattnet och vattenutbytet med öppet hav.

För att utvärdera vad som avgör tillståndet i kustvattnet och förstå effekterna av olika åtgärder, är det centralt med korrekta och tillräckligt detaljerade utsläppsdata som också måste kombineras med kunskap om hydrografiska och biologiska processer.

Näring av olika kvalitet

Från avloppsreningsverk dominerar utsläpp av oorganiskt kväve i form av nitrat och ammonium, vilka är direkt tillgängliga för alger. Med vattendragen kommer däremot en stor del av kvävet i redan bunden form, som lösta organiska ämnen eller partiklar. De utsläpp som sker från punktkällor vid kusten har därför en förhållandevis större relativ inverkan på vattenmiljön i kusten än vad som framgår om man

bara jämför hur mycket totalkväve som tillförs från vattendrag respektive punktkällor.

För fosfor är det lite annorlunda. Där är en större andel av utsläppen från reningsverken i bunden form. Dessa punktkällor tillför också en betydligt mindre andel av den totala fosforbelastningen.

Koncentrerad eller utspädd näring

Flera områden tillförs betydande mängder kväve med både vattendrag och punktkällor. Effekten blir dock olika eftersom koncentrationerna i vattendragen är förhållandevis låga jämfört med utsläppen från en punktkälla.

I tabellen intill visas hur punktkällor i olika områden ökar näringshalten i den sammanlagda tillförseln genom att de tillför näring i koncentrerad form. Effekten blir störst i områden med liten sötvattentillförsel och därmed begränsad utspädning av punktkällans näringstillförsel. Särskilt betydelsefull blir denna påverkan på sommaren, då vattendragens flöde oftast är lågt liksom halterna av direkt växttillgängliga näringsämnen. Punktkällorna har däremot mer eller mindre konstanta utsläpp, med stor andel växttillgängligt kväve.

Om sötvattenflödet med vattendrag är stort ger det en stor näringstransport till kusten. Detta kan ändå leda till lägre halter i ett kustområde där det finns en betydande punktkälla, eftersom punktkällans tillskott späds ut av den höga vattenomsättningen. Näringen transporteras istället ut till yttre kusten eller öppet hav i förhållandevis utspädd form.



TILLFÖRSEL TILL FJÄRDARNA

Område	Flöde, Mm ³		Tot-N, ton		Tot-N, µg/L		Tot-P, ton		Tot-P, µg/L		Oorg-N, ton		Oorg-N, µg/L		Oorg-P, ton		Oorg-P, µg/L	
	År	Totalt	År	Totalt	År	Totalt	År	Totalt	År	Totalt	År	Totalt	År	Totalt	År	Totalt	År	Totalt
Karholmsfjärden	350	351	850	856	2427	2441	14	15	41	43	456	462	1303	1316	4,1	4,5	12	13
Kallrigafjärden	311	311	733	733	2360	2360	15	15	48	48	303	303	974	974	5,9	5,9	19	19
Östhammarsfjärden	12	13	24	45	1994	3606	0,4	0,5	32	36	12	31	993	2481	0,2	0,2	16	18
Edeboviken	126	127	205	235	1628	1843	5,9	8,2	47	65	81	108	646	848	1,5	2,6	12	21
Norrtäljeviken	121	124	207	233	1701	1875	6,0	6,8	50	54	104	128	857	1029	1,6	1,9	13	16
Bergshamraviken	19	20	31	32	1605	1651	1,0	1,0	49	50	16	17	811	854	0,2	0,2	11	12
Trälhavet	71	74	129	175	1812	2349	5,9	6,7	83	90	108	149	1510	1998	3,1	3,5	43	47
Sthlms innerskärgård	5319	5509	3173	4965	597	901	138	169	26	31	977	2590	184	470	73	88	14	16
Himmerfjärden	238	279	206	544	865	1948	11	26	47	93	94	398	395	1425	4,6	12,0	19	43
Nyköpings fjärdar	978	983	1079	1184	1104	1205	55	56	56	57	387	482	396	490	25	25	25	25

▲ Årsbelastning och årsmedelhalt i tillförseln till olika fjärdar från vattendrag (år) och punktkällor. Här visas hur punktkällor i olika områden ökar näringshalten i tillförseln genom att de tillför näring i koncentrerad form. Effekten blir störst i områden med liten sötvattentillförsel och därmed begränsad utspädning.

◀ Här visas de fjärdar som beskrivs i tabellen ovan. De större vattendrag som mynnar i respektive område nämns och avrinningsområdena är markerade med tunna svarta linjer.

Not: Belastningen i vattendrag är beräknad utifrån interpolerade mätningar samt dygnsvärden på flöden (SHYPE). Medelvärden för 2006-2010. Belastning från reningsverk är från 2010. Oorganiskt kväve från reningsverk är uppskattat som 90% av totalkväve, oorganiskt fosfor som 50% av totalfosfor.

Vattenomsättningens betydelse

I områden med kort omsättningstid, som till exempel Nyköpingsfjärdarna, med liten volym i förhållande till sötvattenflödet, har näringsbelastning under vintern och våren endast liten betydelse för den lokala recipienten. Det mesta av näringsämnen som tillförs med både vattendrag och reningsverk exporteras inom några dagar eller veckor. Även näring som tagits upp av alger under våren exporteras till stor del genom det stora sötvattenflödet.

I andra områden, exempelvis Himmerfjärden eller Stockholms innerskärgård, byggs koncentrationerna av kväve och fosfor upp under vintern. Näringen blir till stor del kvar i området eftersom den under våren tas upp av planktonalger som huvudsakligen dör och sjunker till botten i samma område. På botten bryts algerna ner varvid näringsämnen frigörs och följer med den vanliga inåtgående bottenvattenströmmen, för att åter blandas upp till ytan och stimulera algproduktionen under sommaren.

I grunda områden med långsam omsättningstid, som Östhammarsfjärden, kommer de under sommaren frigjorda näringsämnen snabbt planktonalger till del och transporteras endast i mindre omfattning ut från området. Här blir algproduktionen särskilt omfattande.

Näring från hav till kust

Vattenomsättningen är viktig också genom att den för in näringsämnen från öppet hav till kusten. Detta gäller särskilt fosfor, eftersom koncentrationerna är höga i Östersjöns bottenvatten på grund av syrebrist.

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

Mycket svårt att nå målen

En viktig uppgift för förbundet är att granska bedömningsgrunderna. Brister och osäkerheter i dessa gör att de kan behöva revideras. Även metoderna för att bedöma åtgärdsbehov behöver utvecklas.

Bedömningsgrunderna för näring och växtplankton är utformade så att de ska ta hänsyn till den naturliga sötvattentillförseln av näringsämnen. Med bara naturlig tillförsel skulle man ligga nära de så kallade referensvärdena och statusen skulle klassas som hög i kustvattnet. Detta förutsätter dock hög status i öppna Östersjön. En viss ytterligare tillförsel från land är möjlig innan man når gränsen mellan god och måttlig status, vilket enligt bedömningsgrunderna är den största acceptabla avvikelser från referensvärdet.

Idag överskrider denna belastning med bred marginal. Särskilt i områden som domineras av punktkällor är det mycket svårt att nå målen.

TACK TILL:

Joakim Pansar vid Länsstyrelsen i Stockholm som sammanställt och levererat data från många vattendrag i Stockholms län.

I modellberäkningarna finns en överskattning av Mälarens transport genom Stockholm.



FOTO: OLEKSY MARK/SHUTTERSTOCK

Tidigare har förbundet inte kunnat få tillgång till vattenföringsdata, men dessa har nu sammanställts från SMHIs modell S-HYPE. Detta har möjliggjort transportberäkningar efter att vattenföringsdata kombinerats med mätdata från vattendragsmynningar där provtagning utförs av länsstyrelse eller inom recipientkontroll. Beräkningarna har även jämförts med SMHIs helt modellberäknade näringsbelastning.

Jämförelsen visade att för de välövervakade vattendragen överskattar SMHIs modellberäkningar belastningen främst för kväve (7 700 jämfört med 6 800 ton kväve resp. 275 och 260 ton fosfor per år, exklusive Dalälven).

Detta beror framförallt på överskattning i modellberäkningarna av Mälarens transport genom Stockholm. Till viss del förklaras skillnaden av olika flödessiffror men huvuddelen beror på högre modellberäknad näringskoncentration jämfört med mätningarna.

För övriga vattendrag ger SMHIs beräkningar av kvävetillförseln i genomsnitt samma resultat som den som baseras på mätningar, medan den modellberäknade fosfortillförseln är något lägre. Variationen mellan enskilda vattendrag är dock stor.

Jämförelsen visar att man bör använda modellbaserade belastningar med försiktighet, särskilt vid modellering och bedömning av lokala effekter på kustvatten. Osäkerheten ligger främst, men inte enbart, på modellsidan. Ett steg i en utredning av orsakerna till avvikelserna bör vara en uppskattning av osäkerheten i den mätningsbaserade belastningsberäkningen. Båda metoderna baserar sig dessutom huvudsakligen på modellberäknade vattenflöden, vilket är en generell osäkerhetskomponent.

Tillförselområde	Flöde (Mm ³ /år)		Totalkväve (ton/år)			Totalfosfor (ton/år)		
	Mod. Sthlm hamn	SMHI	Mätn.	SMHI	diff%	Mätn.	SMHI	diff%
Dalälven	12155	12155	4928	5612	14	163	129	-21
Tämnarån	309	309	779	598	-23	13,0	14,3	10
Strömarån	41	41	71	81	14	1,4	1,6	9
Forsmarksån	102	102	117	89	-23	2,1	1,3	-36
Olandsån	209	209	617	643	4	12,7	12,1	-5
Skeboån	116	116	192	153	-20	5,5	3,2	-43
Tulkaströmmen	10	10	13	20	58	0,4	0,4	1
Bodaån	17	17	35	46	34	0,8	0,7	-8
Broströmmen	50	50	64	108	67	2,5	2,3	-9
Norrtäljeån	71	71	142	194	36	3,5	4,2	20
Penningbyån	23	23	31	25	-20	1,0	0,7	-26
Bergshamraån	19	19	31	37	19	1,0	0,6	-40
Loån*	21	21	17	20	15	0,6	0,4	-30
Åkersströmmen*	71		130			5,9		
Igelbäcken*	6	6	8	17	121	0,2	0,7	238
Norrström	5313	5467	3165	3796	20	138	167	21
Hammarby-slussen		30		296			32	
S:a Mälaren Sthlm	5313	5496	3165	4092	29	138	198	44
Mälaren Södertälje	153	92	80	46	-42	3,7	1,3	-63
Tyresån	66	66	49	44	-12	2,5	4,0	62
Åvaån	5	5	3	4	42	0,2	0,1	-65
Husbyån**	14		18			1,1		
Vitsån*	17	17	50	61	24	1,6	2,0	22
Muskån**	28		26			2,0		
Fitunaån	20	20	37	68	83	2,9	1,9	-34
Kagghamraån	21	21	30	37	21	1,3	0,7	-41
Bränningeån**	13		15			0,6		
Moraån	22	22	25	38	55	1,7	1,1	-35
Skillebyån*	9		19			1,1		
Åbyån**	7		10			1,2		
Trosaån	130	130	156	143	-8	7,2	7,6	5
Svärtaån	85	85	158	168	7	11,6	5,5	-53
Nyköpingsån	790	790	760	724	-5	34,3	36,0	5
Kilaån	102	102	162	221	36	9,1	5,2	-42
Summa jämförelse	19873	19995	11719	13290	13	422	436	3
exkl. Dalälven	7718	7840	6791	7678	13	259	306	18
exkl. även Mälaren	2251	2251	3546	3539	0	117	107	-9
Summa totalt	20015		11937			434		
exkl. Dalälven	7860		7009			271		

▲ Tabellen visar flöden och näringshalter i nästan samtliga vattendrag som mynnar längs Svealandskusten som medelvärden för perioden 2006–2010. Resultaten av transportberäkningar från halter uppmätta i vattendragen och SMHIs modellresultat jämförs. Skillnader större än 30% har markerats i rött.

Tabellen använder SMHIs flödesdata utom för Mälarens utlopp i Stockholm och Södertälje där data kommer från Stockholms hamnar.

* Delvis andra år i underlaget

** Transportberäkningar utförda av J. Pansar.



Måttligt tillstånd längs Svealands kust

❖ *Jakob Walve och Carl Rolff, Miljöanalysfunktionen*

Nästan samtliga Svealandskustens vatten har en status som är sämre än god. Det innebär att åtgärder måste sättas in för att förbättra tillståndet. I de yttre delarna av kusten är påverkan stor från öppet hav, vilket innebär att det kan vara svårt att nå förbättringar enbart med hjälp av åtgärder i det omedelbara avrinningsområdet.

● Kustvattnets ekologiska tillstånd bedöms enligt Vattendirektivet genom begreppet Ekologisk status. Denna status anges i fem klasser, och om den bedöms vara lägre än God fordrar direktivet att åtgärder vidtas.

Sämst status styr

Den ekologiska statusen bedöms utifrån undersökningar av ett antal kvalitetsfaktorer såsom botten djur, växtplankton, vegetation, näringsämnen, syretillstånd och siktdjup. Även dessa faktorer har fem statusklasser. Klassgränserna sätts med hänsyn till salthalten vid den aktuella provtagningslokalen, vilket speglar hur den aktuella kvalitetsfaktorn påverkas av den naturliga blandningen av sötvatten och havsvatten vid lokalen. Principen för den samlade bedömningen är att den kvalitetsfaktor som visar den sämsta statusen faller avgörandet.

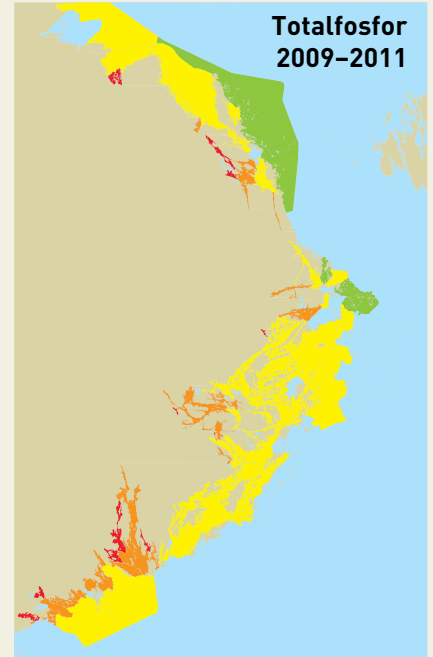
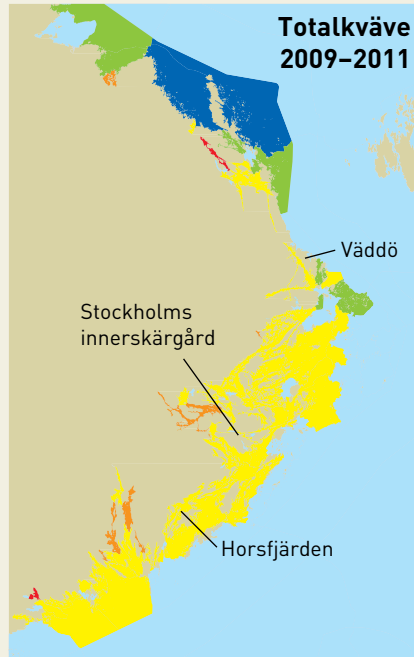
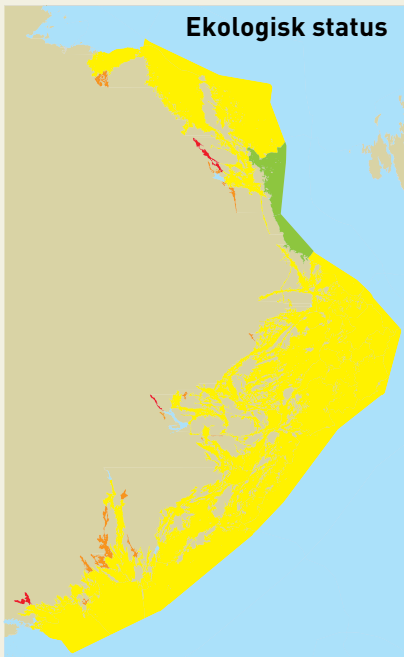
De kvalitetsfaktorer som grundas på biologiska variabler tillmätts större betydelse än de som grundar sig på fysika-

Kustvattnen utanför Östhammar och Vaddö är de enda vattenområdena som har klassats med god ekologisk status. I samtliga andra vatten krävs åtgärder.



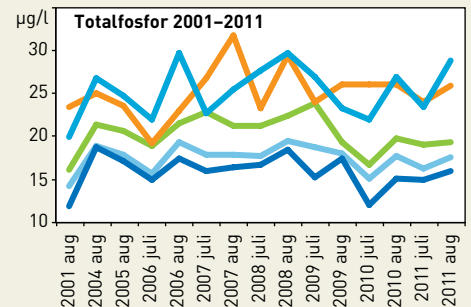
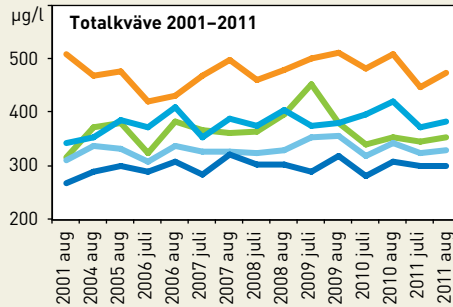
FOTO: PER BENGTSSON/GRÖN IDÉ

VATTENKVALITET LÄNGS SVEALANDSKUSTEN



▲ Ekologisk statusklassning

Detta är den gällande sammanvägda statusklassningen för perioden 2004–2009 (www.viss.lst.se). Statusen avgörs vanligen av klassningen för klorofyll, men i vissa områden har även bottenfauna betydelse. I områden där data saknas har Vattenmyndigheten uppskattat status från områden i närheten.



Förklaring till diagrammens kurvor:

- Norr om Väddö (typområde 16 och 17)
- Ytterskärgården söder om Väddö (typområde 15 och 14)
- Stockholms innerskärgård (typområde 24)
- Skärgården mellan Väddö och Horsfjärden (typområde 12-norr)
- Skärgården söder om Horsfjärden (typområde 12-söder)

▲ Totalkväve

Statusen för totalkväve är bäst i de norra delarna. I de yttre kustvattnen i Bottenhavet och Ålands hav är statusen nära gränsen mellan hög och god status, i Stockholms norra ytterskärgård är den nära gränsen mellan god och måttlig. De inre områdena har sämre status, från måttlig ända ner till dålig. Tidsserierna visar att det inte skett några påtagliga förändringar sedan 2001. Kvävehalterna i öppet hav har dock sjunkit under senare år eftersom syrebristen i djupvattnet leder till att nitrat omvandlas till kvävgas.

▲ Totalfosfor

För totalfosfor är statusen generellt sämre än för kväve. Halterna är högst i de inre områden som påverkas från punktkällor och vattendrag liksom av fosforläckage från bottarna under sommaren och uppvällning av inflydande fosforrikt bottenvattnet från öppet hav. Det sistnämnda är tydligt framför allt för Södermanlandskusten. Där är den lokala tillförseln generellt liten, med undantag för Nyköpingsfjärdarna och Örsbaken, men fosforhalten är trots detta hög.

Not: Detaljerade resultat från varje provtagningsstillfälle presenteras i tabellen i slutet av rapporten.

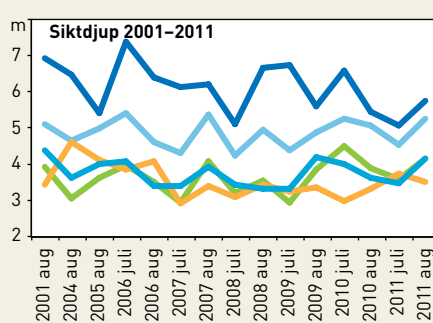
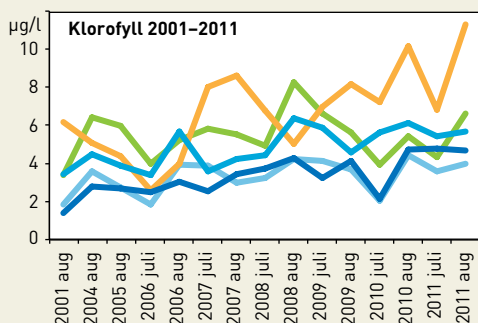
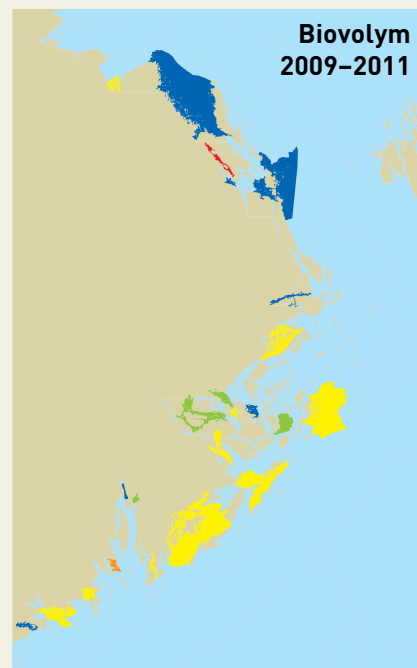
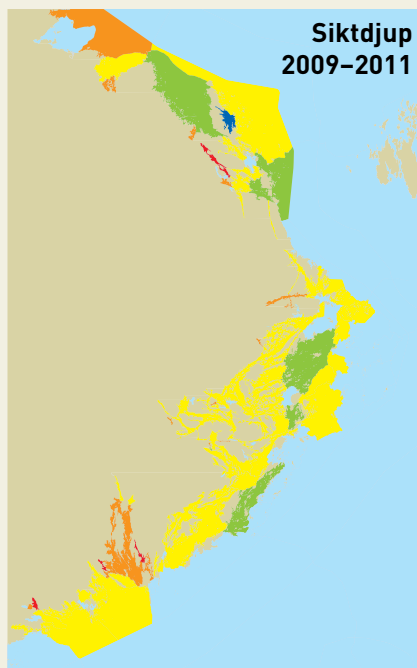
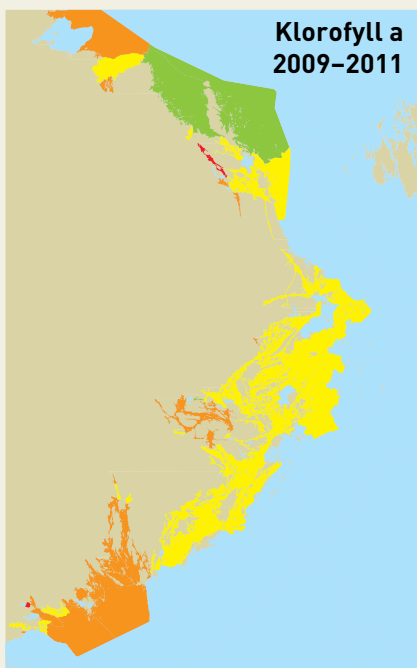
liska variabler. Kvalitetsfaktorn näringsämnen kan därigenom enbart sänka statusen till Måttlig, men kan inte höja en lägre bedömning som gjorts baserad på en biologisk kvalitetsfaktor.

Åtgärder krävs i nästan hela Svealand

Den gällande bedömningen av övergripande ekologisk status grundar sig framför allt på femårsperioden 2004–2009. För Svealandskustens vattenområden är bedömningen enhetlig och ger med få undantag måttlig ekologisk status. Detta är inte överraskande, eftersom även de stora öpp-

na havsområden som omger Svealandskusten bedöms ha måttlig status. I de allra flesta fallen baserar sig den ekologiska statusen på bedömning av kvalitetsfaktorn växtplankton skattad genom halten klorofyll.

Två vattenområden särskiljer sig genom att ha god status, nämligen Östhammars och Väddö kustvatten. Ett antal områden har bedömts ha otillfredsställande status. Dessa ligger i allmänhet nära fastlandet, har begränsad vattenomsättning och är ofta belastade av utsläpp från tillrinnande åar eller andra punktkällor. I tre av kustavsnittets vattenförekomster uppnår den samlade ekologiska statusen



▲ Klorofyll a

Klorofyllhalten är en viktig del av statusklassningen genom de biologiska kvalitetsfaktorerna, som ju i första hand avgör statusen. Sedan 2001 har statusen försämrats i de södra delarna, vilket möjligen kan bero på att mätningarna utfördes med gles frekvens i början av perioden. Värdena i innerskärgården ligger också nära gränsen mellan måttlig och otillfredsställande status, vilket gör att mindre förändringar kan ge stort utfall.

▲ Siktdjup

Siktdjupet ligger nära god status, 7 meter, i de yttre kustvattnen, särskilt i de norra delarna. Liksom vid övriga bedömningsgrunders tillämpning i Egentliga Östersjöns kustvatten så kompenseras referensvärdena och klassgränserna för siktdjup för naturlig kvävetillförsel med sötavatten. Detta påverkar inte gränserna i de yttre kustvattnen, men i utsötade områden, till exempel i Stockholms inner-skärgård, blir gränserna för siktdjup lägre.

▲ Biovolym växtplankton

Även biovolym ingår i klassningen för indikatorn växtplankton, men eftersom analyserna är dyra är täckningen betydligt sämre än för enkla klorofyllanalyser.

På grund av hur klassgränserna är satta i bedömningsgrunden får man oftast bättre status för biovolym än för klorofyll. I Stockholms innerskärgård klassas statusen till och med som god, medan den är måttlig i de yttre delarna.

Ekologisk status:

- hög
- god
- måttlig
- otillfredsställande
- dålig

endast den lägsta klassen dålig. Dessa tre, Nyköpings fjärdar, Edsviken och Östhammarsfjärden, är kända problemområden. I samtliga kustvattenområden utom två fordras således åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten.

Unik täckning i förbundets program

Det kan vara intressant att se hur olika kvalitetsfaktorer skattar tillståndet. Genom förbundets miljöövervakningsprogram skattas de flesta kvalitetsfaktorerna i den fria vattenmassan. I ett mindre antal vattenförekomster finns andra program som skattar statusen för bottenfauna och

vegetation. Dessa program drivs av Länsstyrelsen, och vägs in i den sammanvägda statusklassningen.

Den rumsliga täckningen i förbundets provtagning av den fria vattenmassan gör området unikt i landet genom att så gott som varje vattenförekomst provtas årligen enligt direktivets bedömningsgrunder. Bedömningen av tillståndet blir därför enhetlig och mycket väl lämpad för att studera hur de olika kvalitetsfaktorerna bedömer status. Vid jämförelsen bör man hålla i minnet att fysikaliska variabler som näringsämnen inte kan sänka den övergripande ekologiska statusen lägre än till måttlig status.

Bättre program i Nyköping

❖ *Jakob Walve och Carl Rolff, Miljöanalysfunktionen*

Förbundet har tagit fram ett nytt samordnat provtagningsprogram i Nyköping. Efter analys av situationen har det konstaterats att reningsverkets utsläpp huvudsakligen påverkar området under sommaren. Det nya programmet fokuserar på denna period, och blir både billigare och mer relevant.

- Förbundets miljöanalysfunktion har under det gångna året tagit fram ett nytt provtagningsprogram för Nyköpings avloppsreningsverk Brandholmen, som drivs av Nyköping Vatten AB. Den nya provtagningen kommer att börja under sommaren 2012.

Grunda fjärdar och flera år

Fjärdarna i anslutning till Nyköping är mycket speciella jämfört med övriga havsområden längs Svealandskusten. De är mycket grunda, medeldjupet är knappt två meter, med endast en smal, sex meter djup muddrad ränna som löper in till Nyköpings hamn. Här mynnar dessutom tre större vattendrag med stora tillrinningsområden; Nykö-

pingsån och Kilaån i Stadsfjärden, och Svärtaån i Sjösafjärden. Ute i Örsbaken förändras förhållandena drastiskt med större djup och exponering mot öppet hav.

Det är ovanligt med syrebrist eftersom området är grunt och omsättningstiden är kort. Statusen för klorofyll och näringsämnen i området är klassad som dålig eller otillfredställande.

Stor vattenomsättning

Årligen tillförs stora mängder sötvatten till området med de tre stora vattendragen. Detta tillsammans med den lilla vattenvolymen i havsfjärdarna (20 Mm³) gör att vattenomsättningen är stor. På vintern och våren, då flödet är som störst, är vattnets genomsnittliga omsättningstid i området mindre än en vecka, medan den under sommaren kan bli uppåt tre veckor.

Salthalten i ytvattnet varierar mellan 1 och 3 promille, vilket innebär att inflödet av saltvatten från Östersjön också är betydande. Det sker huvudsakligen genom en bottenström i rännan in mot Nyköpingsåns mynning.



Det stora vattenflödet med Nyköpingsån gör att vattenomsättningen är stor i Nyköpings grunda havsfjärdar.

FOTO: RAPHAEL SAULUS

Liten påverkan på våren

Transporten med de tre stora vattendragen dominerar näringsämnesbelastningen till fjärdarna. På grund av den snabba vattenomsättningen kommer det mesta av den näring som tillförs under vintern att exporteras till öppna Östersjön. Den näring som tillförs under våren kommer visserligen vårblomningen till del, men även den kommer till stor del att exporteras och inte sedimentera i området. Därmed kommer inte särskilt mycket näring från vårblomningen att återcirkuleras under sommaren, vilket är vanligt i andra, djupare och större områden.

Reningsverket står under vintern och våren endast för en liten andel av näringsbelastningen. Det finns alltså ur recipientkontrollens synvinkel inte så stor anledning att följa näringshalterna i området under denna period.

Under sommaren däremot, är vattenomsättningen låg, liksom halten direkt växttillgängligt kväve i vattendragen. Då står reningsverket för ungefär hälften av belastningen av växttillgängliga näringsämnen.

Utökad provtagning på sommaren

Tidigare bestod programmet av en provtagning i mars-april och en i början av september. Dessutom togs prover tolv gånger per år i ytvattnet på stationen i Skansundet.

Provtagning kommer nu istället att ske fyra gånger under sommaren, varav två i samband med förbundets karteringar. Detta ökar möjligheten att både bedöma reningsverkets påverkan och att upptäcka förändringar av miljöstatusen. En annan viktig förändring blir att programmet utökas med klorofyll som mått på mängden växtplankton. Förekomsten av tarmbakterier kommer inte längre att undersökas, utan enbart kontrolleras i utsläppsvattnet samt vid badplatser. Åmynningarna kommer liksom tidigare att provtas en gång per månad.

TILLFÖRSEL TILL FJÄRDARNA



	Flöde (Mm ³ /år)	Kväve (ton/år)	Fosfor (ton/år)
Nyköpingsån	790	760	34
Svärtaån	85	158	12
Kilaån	102	162	9
Brandholmen	5	105	1

◀ De röda stationerna ingår i förbundets ordinarie program, de orangea är Länsstyrelsens utökning och de gula är utökning för recipientkontrollprogrammet. De numera nedlagda stationerna i kontrollprogrammet är markerade med grått.

I det nya kontrollprogrammet provtas alla de namngivna stationerna vid ytterligare två tillfällen under sommaren utöver de två tillfällena i samband med förbundets karteringar.

Värdefull tidsserie riskerar att förstöras

❖ Jakob Walve, Miljöanalysfunktionen

En lång viktig tidsserie över vattenkvaliteten i Stockholms centrala skärgård har bytt utförare. Samtidigt med detta förefaller proverna visa på stora förändringar i vattenmiljön. En jämförelse med data från förbundets undersökningar tyder på att förändringarna till stor del beror på laboratoriebytet. Det är mycket olyckligt att den värdefulla tidsserien kommer att sakna vissa data. Om inte problemen åtgärdas hotas en av de längsta tidsserierna från kustområdet.

● Mätserien från det samordnade recipientkontrollprogrammet för de stora reningsverken i Stockholm påbörjades i slutet av 1960-talet. Den visar tydligt hur vattenkvaliteten i skärgården förbättrats genom införande av

fosfor- och kväverening. Provtagningen gjordes från början i en gradient från centrala Stockholm och ut längs huvudfarleden mot Sandhamn. De har senare kompletterats med fler stationer. Stockholm Vatten har ansvarat för provtagning och analys till 2007, då denna verksamhet efter ett politiskt beslut upphandlades. Laboratoriet i Stockholm lades ned i slutet av 2010 och sedan 2011 har analyserna gjorts vid ett nytt laboratorium.

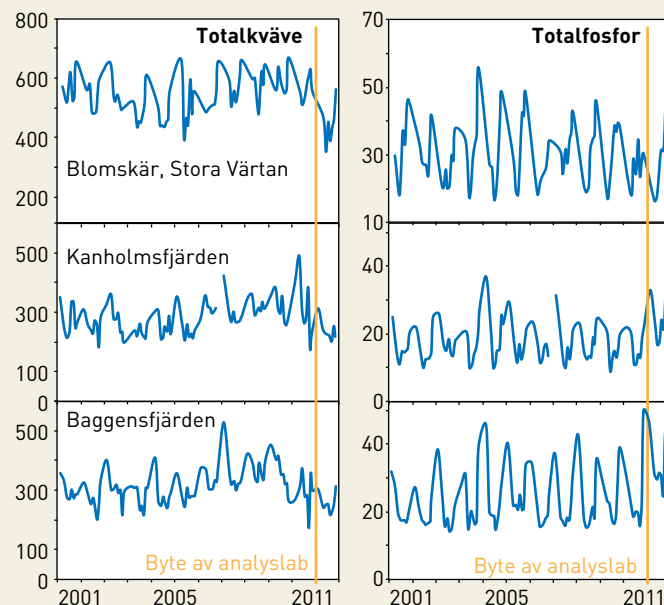
Miljöförändring eller nytt laboratorium?

Enligt kontrollprogrammets data från 2011 förefaller stora förändringar ha skett i miljön. Kvävehalterna var ovanligt låga och fosforhalterna ovanligt höga på flera stationer i mellanskärgården, under sommaren så mycket som femtio procent högre än normalt.

Provtagningen gjordes från början i en gradient från centrala Stockholm och ut längs huvudfarleden mot Sandhamn.



Tidsserier från kontrollprogrammet



▲ Figuren visar några resultat för kväve och fosforanalyser sedan år 2000 på tre olika stationer som ingår i Stockholm Vattens kontrollprogram (µg/l, medel 0-16m).

Värdena är normalt betydligt högre på vintern än på sommaren, men serierna visar på stora förändringar under 2011. Kvävehalterna var ovanligt låga jämfört med de tidigare åren. Fosforhalterna var däremot ovanligt höga, under sommaren så mycket som 50% högre än normalt. Liknande mönster syns på flera andra stationer i mellanskärgården.

Dessa dramatiska förändringar föranledde Svealands kustvattenvårdsförbund att göra en utvärdering. Detta är en viktig uppgift för förbundet, eftersom medlemmarna behöver veta att deras egenfinansierade kontrollprogram är pålitliga och jämförbara med andra observationer. Kontrollprogrammets data jämfördes därför med data från förbundet, vars laboratorium årligen hamnar i toppskiktet vid den oberoende europeiska provningsjämförelsen Quasimeme.

Stora skillnader påvisades

Förbundets data visar inte på några anmärkningsvärda förändringar i Stockholms skärgård mellan år 2010 och 2011.

Kvävevärdena från kontrollprogrammet 2011 är däremot mycket lägre än förbundets resultat från näraliggande stationer med provtagningsdatum som inte skiljer mer än några dagar. Samma jämförelse för fosfor visar ingen entydig bild för innerskärgården, där skillnaderna ibland är stora, men osystematiska. I mellanskärgården däremot är kontrollprogrammets fosforvärden genomgående höga i relation till de som uppmätts av förbundet.

Data från 2010, före nedläggningen av kontrollprogrammets Stockholmslaboratorium, visar inte på samma systematiska skillnader. Dock ser osäkerheten i kontrollprogrammets kväveanalyser ut att vara stor även 2010. Denna osäkerhet ser dock mindre ut 2009. Orsaken har ännu inte undersökts vidare, och är svårutredd eftersom detta laboratorium är nedlagt.

Det är dock klart att kontrollprogrammets värden för 2011 avviker på ett systematiskt sätt jämfört med de senaste

åren, och att de dramatiska förändringarna i vattenkvaliteten med stor sannolikhet beror på bytet av laboratorium och inte är en verklig miljöförändring. Faktum är att uppdragsbeställaren inte ansett sig kunna använda en stor del av 2011 års data på grund av att dessa är så osäkra, eller till och med uppenbart felaktiga.

Värdet av att mäta rätt

Självfallet vill vi kunna upptäcka verkliga miljöförändringar, och inte förvirras av andra faktorer, som metod- eller laboratoriebyten. Det kan vara svårt att avgöra om en miljöförändring är verklig eller beror på ett byte av laboratorium, men med tillgång till oberoende jämförelsedata ökar möjligheten.

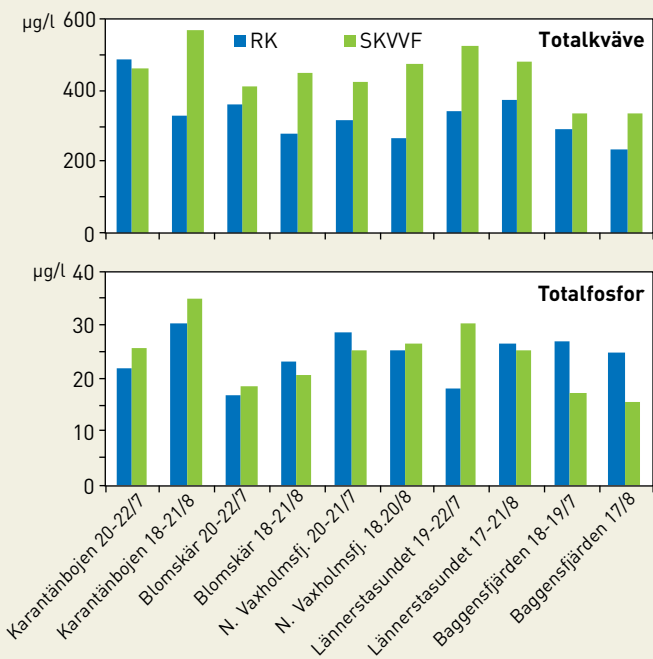
Som förbundet tidigare visat är det inte alls tillräckligt att förlita sig på att ett laboratorium är ackrediterat. Man måste också ställa krav på låg mätosäkerhet, låga kvantifieringsgränser och att laboratoriet gör bra ifrån sig vid högkvalitativa provningsjämförelser. Dessutom måste provtagning och provbehandling hålla en hög kvalitet.

Sammantaget är det mycket olyckligt att så stora skillnader kan uppkomma genom byte av laboratorium, skillnader som är betydligt större än de verkliga förändringar vi vill kunna påvisa i miljön. Analysresultaten går inte att använda, och en värdefull tidsserie riskerar att förstöras.

LÄS MER:

Artikeln visar endast ett litet antal exempel. Ett betydligt större antal figurer och jämförelser finns i rapporten "Kvalitetsgranskning av data från recipientkontrollen i Stockholms skärgård 2011" www.kustdata.su.se.

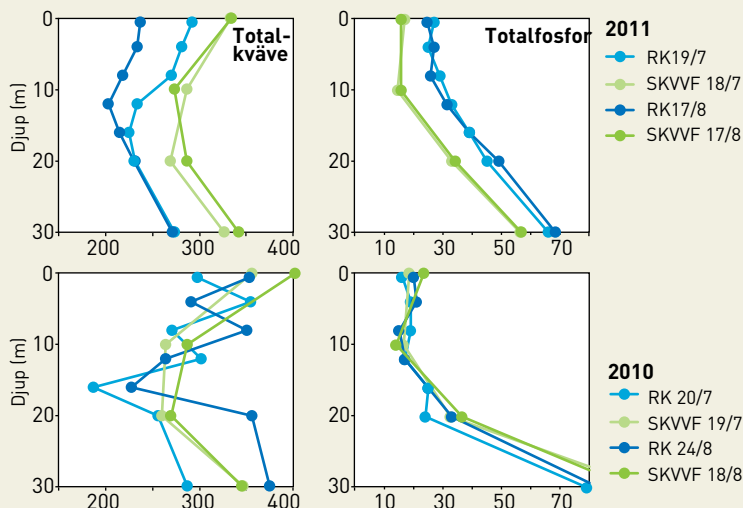
Jämförelse mellan förbundet och kontrollprogrammet



▲ Data från recipientkontrollprogrammet (RK) och förbundet (SKVVF) jämfördes för sommaren 2011. Näraliggande stationer och provtagningsdatum som inte skiljde mer än några dagar användes. Resultaten visar på stora skillnader.

Kvävevärdena från kontrollprogrammet är genomgående mycket lägre än förbundets resultat. Fosfor visar ingen entydig, systematisk bild i innerskärgården. Baggensfjärden i mellanskärgården sticker ut eftersom kontrollprogrammets värden vid båda jämförelserna var betydligt högre än förbundets.

Jämförelse av Baggensfjärden mellan år



▲ Djupprofiler från mätningar i Baggensfjärden under 2011 bekräftar skillnaderna för både kväve och fosfor. Kvävehaltarna från kontrollprogrammet är relativt sett mycket låga och fosforhalterna höga i relation till förbundets mätningar. Motsvarande mönster återfinns även i andra områden.

Förbundets provtagningar visar inte på någon större skillnad mellan 2011 och 2010 medan kontrollprogrammets data visar på stora förändringar mellan dessa båda år. År 2010 syns inte samma systematiska skillnader mellan förbundets och kontrollprogrammets resultat. Dock ser osäkerheten i kontrollprogrammets kväveanalyser ut att vara stor.

Mindre syrebrist i år

❖ *Jakob Walve, Miljöanalysfunktionen*

Sedan 2010 har förbundets provtagning kompletterats med undersökningar av syresituationen i Svealandskustens alla fjärdar och vikar. Därmed vet vi numera hur stor del av bottenytan i varje havsbassäng som lider av syrebrist. Inte helt oväntat är samma väl avgränsade områden som förra året värst drabbade även i år. Påtagliga förbättringar syns glädjande nog i flera områden i mellan- och ytterskärgården.

● Förbundets provtagning kompletterades 2010 med djupprofiler för syrgashalt, vilket medger en betydligt bättre uppskattning av syresituationen än tidigare. Denna information tillsammans med djupdata gör att vi årligen kan uppskatta hur stor del av bottenytan i olika havsbassänger som är drabbad av syrebrist.

Fem områden kvar på värsta-listan

Samma fem områden som år 2010 hade den största andelen bottenarea med svår syrebrist återfanns även 2011 på syrebristens topplista. Det är vattenförekomsten Skurusundet, vanligen

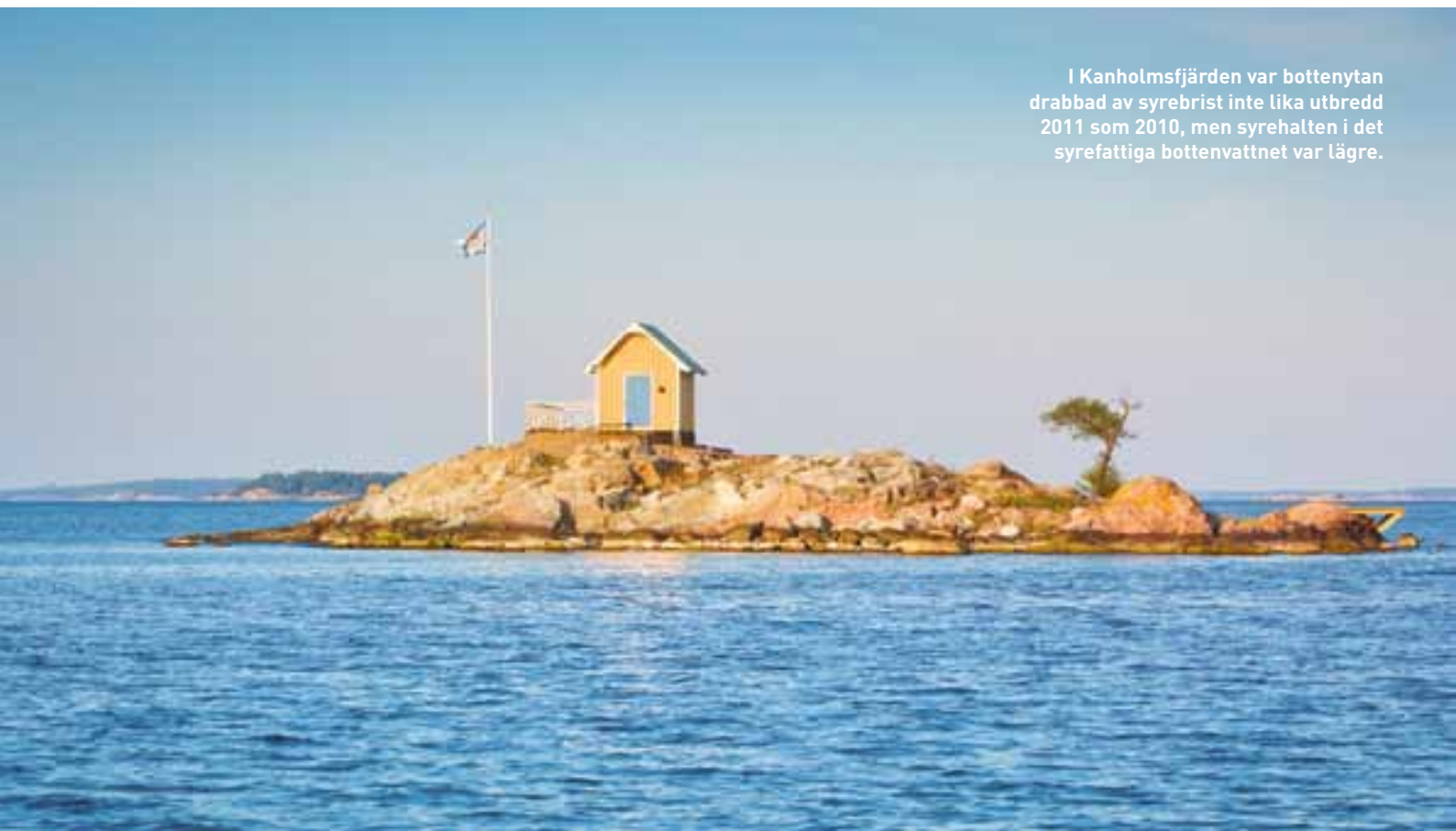
kallad Lännerstasundet, i Nacka kommun, Edsviken i Sollentuna och Danderyd, Igelstaviken och Hallsfjärden i Södertälje samt Säbyvik på gränsen mellan Vaxholm och Österåker.

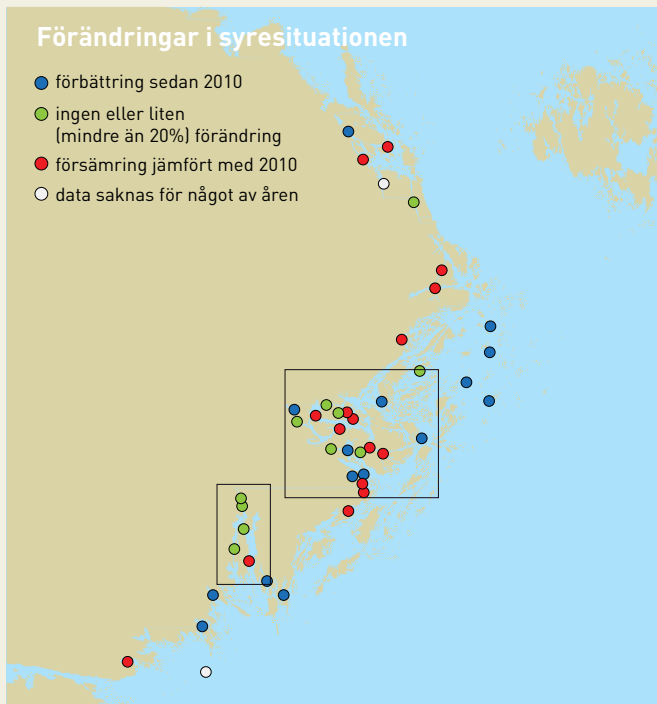
Det är inte så förvånande att samma områden återkommande är drabbade av syrebrist. De har alla isolerade djupområden, avgränsade med trösklar från omkringliggande vatten. Vikar som är trösklade är känsliga för den ökade tillförsel av syretärande organiskt material till bottenvattnet som orsakas av övergödning.

En markant förbättring i Edsviken, från 70 till knappt 50 procent drabbad bottenyta, kan dock noteras. Detta sammanföll med att halten av totalfosfor i ytvattnet halverades. Det tyder på att syrebristen 2010 medförde stora läckage av fosfor från bottenarna som blandades upp i ytvattnet. Denna fosfor har sedan exporterats från området eller åter bundits i sedimenten.

I Lännerstasundets östra del har Naturvårdsverket de tre senaste åren finansierat ett av flera försök med nedpumpning av syrerikt ytvatten för att förbättra förhållandena. Försöket är nu avslutat och en rapport väntas i sommar.

I Kanholmsfjärden var bottenytan drabbad av syrebrist inte lika utbredd 2011 som 2010, men syrehalten i det syrefattiga bottenvattnet var lägre.





FAKTA

Metodik

Syresituationen undersöks i juli och augusti varje år. På varje provtagningsstation används en elektronisk sond med optisk syresensor (Rinko I, JFE Advantech Co., Ltd) för att mäta syrehalten i en profil från ytan till botten. Normalt minskar syrehalten med djupet och är lägst vid botten.

Djupen med 2,1 och 0,5 milliliter syre per liter sammanställdes för varje havsområde. Den förra klassas som svår syrebrist enligt bedömningsgrunden (Naturvårdsverkets Handbok 2007:4). Den senare innebär nära total syrebrist. De bottenytor som dessa djup motsvarar i varje havsområde, avrundade till närmaste hel meter, erhöles från de hypsografiska kurvorna som anger arealen bottenyta vid ett visst bottendjup (SVAR 2010-2).

◀ En jämförelse av bottenareal med syrebrist mellan 2010 och 2011. Endast områden som något av åren haft svår syrebrist (mindre än 2,1 ml O₂/l) är markerade. De två markerade områdena visas i närmare detalj nedan.



◀ ▲ Den största utbredningen av syrebrist som noterats under mätningarna i juli-augusti har markerats. De små punkterna visar provtagningsstationer, vilka normalt är förlagda till den djupaste platsen. Syresituationen är ofta som sämst i september eller oktober, vilket gör att figurerna inte visar den maximala utbredningen under året.

Not: I vissa instängda fjärdar och djuphål saknas mätningar och där kan syrebrist förekomma utan att det syns på kartan. Omvänt kan extrapoleringen utifrån mätningar och djupförhållanden i ett havsområde riskera att överskatta det drabbade området, särskilt där det finns flera djuphål. Ett exempel är Skurusundet, där den östligaste djuphålan luftas med pump och syreförhållandena är bättre än kartan visar.

Djupkarta saknas för norra änden av Edsviken och norra delen av Igelstaviken i Himmerfjärden. Djupprofil för syre saknas för Kaggfjärden. Data för Kyrkfjärden kommer från Stockholm Vatten.

Fler platser med problem

Ett område där förbundet inte provtar och som därmed inte är med i diagrammen är Kyrkfjärden i Österåkers kommun. Med ungefär hälften av bottenytan drabbad av svår syrebrist skulle denna fjärd vara med och slåss om första-platsen. Syrebristen i Kyrkfjärden börjar liksom i Brunnsviken och Edsviken på ett så litet djup som 6–7 meter, och utbredningen 2011 är med i detaljkartan.

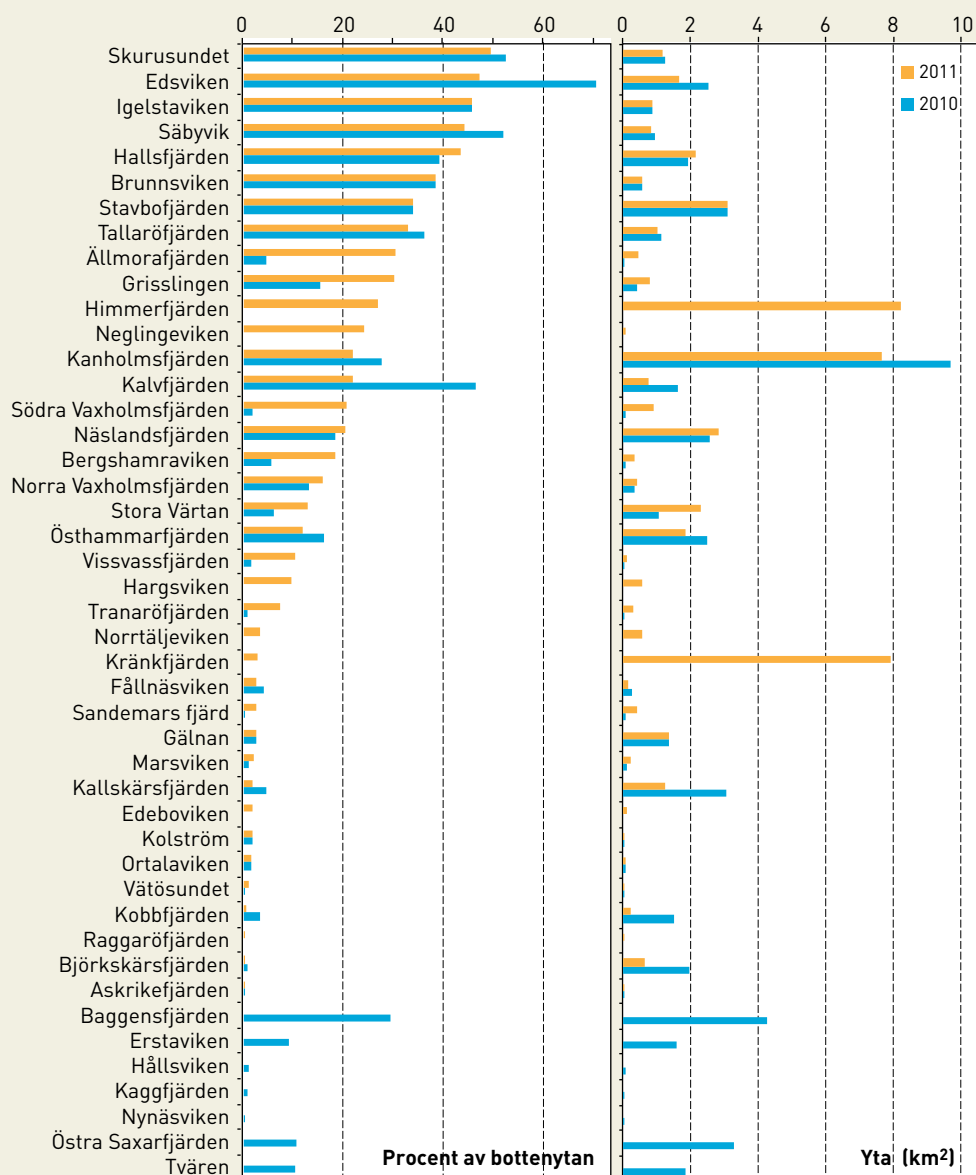
Nya på årets topp tio värsta-lista var Ällmorafjärden i Tyresö och Grisslingen på Värmdö där situationen försämrats jämfört med förra året. I Ällmorafjärden och den utanförsliggande Vissvassviken var det dock små arealer som

drabbats, och en tydlig förbättring ses i Kalvfjärden som ligger innanför Ällmorafjärden.

Bättre i många områden längre ut

Förbättringar av syretillståndet har också skett i flera områden i ytterskärgården. I dessa stora, delvis ganska grunda områden med några djupa hål, är arealen med syrebrist liten procentuellt sett, men den absoluta ytan kan vara rätt betydande. 2011 var dock även den absoluta ytan liten jämfört med andra områden. Klara förbättringar kan också ses i både Baggensfjärden och Erstaviken där det inte var någon syrebrist alls.

SYRESITUATIONEN I SVEALANDS KUSTVATTEN



◀ En områdesvis genomgång av syrebristens största utbredning under juli–augusti, som också jämför resultaten från 2011 med dem från 2010. Den vänstra figuren anger för varje område hur stor andel av bottenytan som är drabbad av svår syrebrist (mindre än 2,1 ml syre/l). I den högra figuren visas hur stor yta i kvadratkilometer som är drabbad. Syresituationen är ofta som sämst i september eller oktober, vilket gör att figurerna inte visar den maximala utbredningen under året.

Inte heller i Tvären var det syrebrist 2011, trots att den är mycket djup. En bidragande orsak är att den stora volymen bottenvatten i förhållande till bottenyta gör att syretäringen per volym inte blir så stor jämfört med andra områden. Samtidigt krävs en kontinuerlig omsättning av bottenvattnet för att förhindra att syrebrist uppstår.

I Kanholmsfjärden började syrebristen (<2,1 ml/l) på större djup 2011 än 2010 och arealen med syrebrist var därmed mindre. Syrehalten i det syrefattiga djupvattnet minskade dock snabbt med djupet, vilket gjorde att arealen med nästan totalt syrefria botten (<0,5 ml/l) faktiskt var större 2011 än 2010. I de större fjärdarna i anslutning till Stockholm, exempelvis Askrikefjärden, har syrebristen mycket begränsad utbredning. Den drabbade ytan är här störst i de lite mer perifera Vaxholmsfjärdarna och i Stora Värtan.

FAKTA

Förbundet kommenterar: Reningsverk vs. *Marezzelleria*

Under året har den nyinvandrade nordamerikanska havsborstmasken *Marezzelleria* spp. fått stor uppmärksamhet. Diskussionen byggde på en vetenskaplig artikel där man modellerat möjligheten hos denna nya art att öka fastläggningen av fosfor i Stockholms skärgård genom sitt grävande i bottensedimenten. Ur ett övergödningssperspektiv är en sådan fastläggning positiv, eftersom fosfor då inte längre finns tillgänglig i det fria vattnet där det kan öka produktionen av exempelvis cyanobakterier.

Modellberäkningarna visade att maskens aktivitet skulle kunna binda 70 ton fosfor om året i Stockholms skärgård. Artikeln fick stort genomslag i media. Där jämfördes maskens fastläggning med reningsverkens kapacitet, och det konstaterades felaktigt att masken var dubbelt så effektiv som reningsverken. Faktum är att Bromma, Henriksdal och Käppala reningsverk renar ungefär 1100 ton fosfor om året. Det innebär att även om *Marezzelleria* verkligen skulle klara av att fastlägga 70 ton, så representerar det inte mer än lite drygt 6 procent av den mängd fosfor som reningsverken tar hand om.

Kraftig ökning av Marenzelleria

❖ Jonas Gunnarsson, Caroline Raymond och Ola Svensson, Stockholms universitet

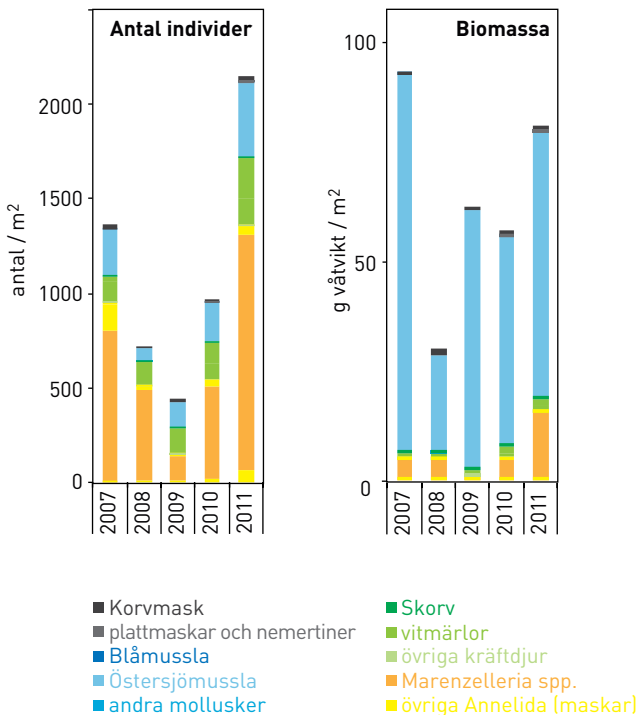
Djurlivet på och i mjuka sedimentbottnar undersöks i åtta relativt opåverkade områden i Svealand. Stora förändringar har inträffat i botten samhällena under de senaste decennierna och vad den allt vanligare havsborstmasken Marenzelleria kommer att få för påverkan diskuteras allt mer.

● Länsstyrelserna i Svealand driver sedan 2007 regionala trendundersökningar för bottenfauna, som tillsammans med undersökningar i nationella områden utgör underlag för beskrivningar av tillståndet för botten samhällena i våra kustvatten. Utvecklingen i dessa relativt opåverkade områden kan jämföras med förändringar i påverkade områden.

Havsborstmask på frammarsch

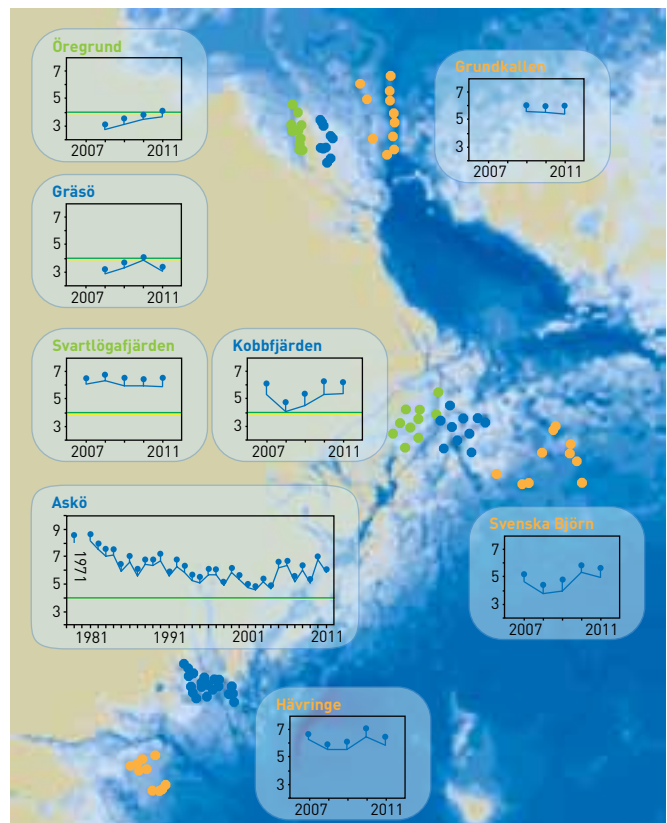
Det för Östersjön nya släktet Marenzelleria fortsätter att öka på mjuka botten i Östersjön. Sedan 2006 hittas de i samtliga undersökta områden i Svealand, och dominerar nu på många ställen över de tidigare så vanligt förekommande vitmärlorna. Marenzelleria är tåligare mot syrebrist och gräver djupa gångar med många förgreningar i sedimenten. Detta förbättrar syresättningen och kan bidra till en ökad fastläggning av fosfor, vilket vore en välkommen utveckling. Å andra sidan har maskarnas grävande visat sig kunna frigöra tidigare begravda miljögifter som PCB från sedimenten. En negativ effekt som måste vägas mot den positiva. Marenzellerias påverkan bör därför undersökas vidare.

Bottenfauna vid Svenska Björn



▲ Marenzelleria har ökat kraftigt i antal och nådde 2011 tätheter på 4800 individer/m² på enskilda stationer. Trots att de är små börjar de utgöra en betydande del av biomassan, även om Östersjömusslan dominerar stort.

Miljöstatus för bottenfauna



▲ Klassning av miljöstatus för undersökta områden i Svealand med hjälp av Benthic Quality Index (BQI). Vid kusten går gränsen till god status vid 4. Tack till Jan Albertsson, Umeå universitet, för data från Uppsala län

Många föroreningar i sedimenten

◆ Ingemar Cato, Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Sedimentens innehåll av miljöföroreningar i Stockholms län har undersökts. Sammanfattningsvis kan konstateras att halterna i Stockholm är höga, och i många fall tycks ha försämrats sedan millennieskiftet. I skärgården utanför stadens direkta påverkan var halterna generellt låga. Den nyin-vandrade havsborstmasken *Marenzelleria*s närvaro i vanligen djurfria sediment medför dock att det föreligger en viss osäkerhet i de observerade trenderna.

● Länsstyrelsen i Stockholms län och Stockholms stad lät år 2007 i en samordnad aktion Sveriges geologiska undersökning (SGU) genomföra en sedimentundersökning i länets skärgårdsområde och i Mälarens östligaste del. Ytsedimentens miljökemiska status och dess innehåll av metaller, organiska miljögifter och näringsämnen analyserades. Undersökningen ingår i den regionala och lokala miljöövervakningen av miljögifter och är avsedd att upprepas vart sjätte år.



Provtagningarna genomfördes från SGU:s specialutrustade undersökningsfartyg S/V Ocean Surveyor. Uttag av ytprov från sedimentkärnorna kräver stor precision och renlighet för att undvika kontaminering.

REGIONAL MILJÖÖVERVAKNING AV MILJÖGIFTER I

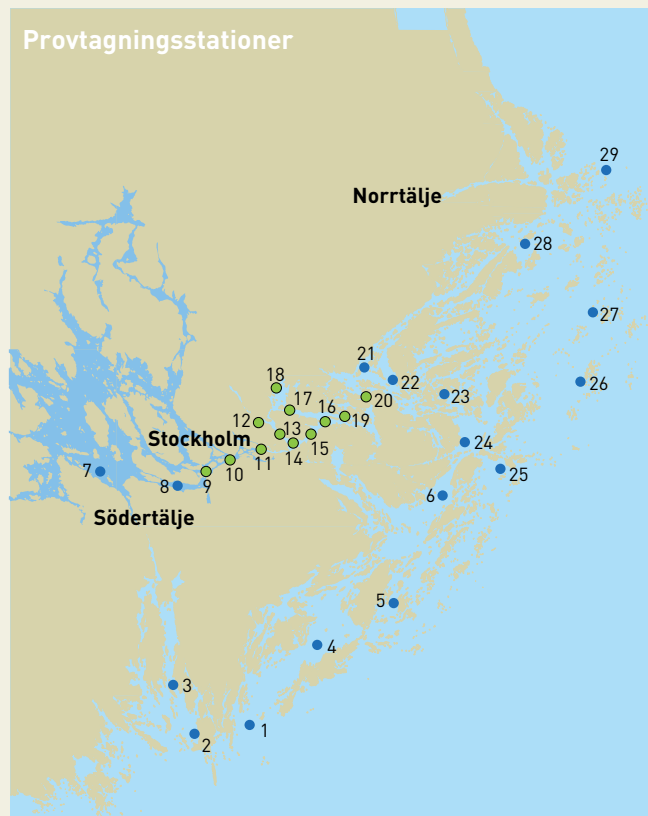


Foto: Ingemar Cato

▲ Provtagningsstationerna i 2007 års undersökning. Den så kallade Stockholmsgradienten från Vårberg till Oxdjupet, med tydlig påverkan från Stockholm, är markerad. Undersökningen ingår i den regionala och lokala miljöövervakningen som utförs av SGU på uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholm och Stockholms stad.

Tidigare kartering till grund

Under åren 1997–2001 genomförde SGU en omfattande kartläggning av områdets geologiska uppbyggnad och sedimenttypernas utbredning och miljöstatus. Då undersöktes drygt 100 noga utvalda ackumulationsbottnar, och analyser av närmare 60 grundämnen, varav flera miljöskadliga metaller, ett 40-tal organiska miljögifter samt flera näringsämnen gjordes. I 2007 års undersökning valdes 29 av dessa provtagningspunkter ut såsom särskilt lämpliga för att studera trender i sedimentens halter av föroreningar.

Bedömning av miljöstatusen

De högsta koncentrationerna för samtliga ämnen, med undantag av arsenik, kobolt och krom, återfanns i centrala Stockholm. På dessa stationer uppmättes mycket höga halter, klass 5 enligt bedömningsgrunderna, av tungmetaller-na kadmium, koppar, kvicksilver, bly och zink liksom av de organiska miljögifterna PAH och HCB. Halterna klingar sedan successivt av till klass 4, hög halt, mot Oxdjupet respektive in i Mälaren till Vårberg vid Skärholmen. Samtliga stationer inom Stockholm som undersöktes med avseende på PCB hamnade i klass 5, mycket hög halt.

I skärgården utanför Oxdjupet var miljöstatusen för metallerna i allmänhet god, klass 1–2, vilket i stort sett motsvarar den naturliga bakgrundshalten.

Förändringar i miljökemisk belastning

Flera miljöfarliga ämnen visar betydande ökning mellan de två provtagningsomgångarna, exempelvis kvicksilver och PAH, medan andra, som kadmium, visar på sjunkande halter. De största förändringarna har vanligen skett i Stockholmsgradienten. Koncentrationen av uran och wolfram har där ökat med 18 respektive 82 procent, vilket tyder på att en berggrundsbedingad eller antropogen källa finns i Mälaren eller centrala Stockholm.

Även tenn har ökat hela 870 procent i samma gradient, jämfört med 261 procent i Skärgårdshavet som helhet. Orsakerna till denna ökning är svårbedömd, men det är inte osannolikt att en källa kan vara båtbottnfärger innehållande de numera förbjudna organiska tennföreningarna, exempelvis tributyltenn, TBT. Att dessa föreningar använts även efter förbuden har konstaterats i andra undersökningar, men framförallt kan orsaken vara att båtägare skrapat bort dessa färger på upptagningsplatser och ersatt dem med tillåten färg. Den bortskrapade färgen sköljs sedermera ut i havet och ansamlas i sedimenten.

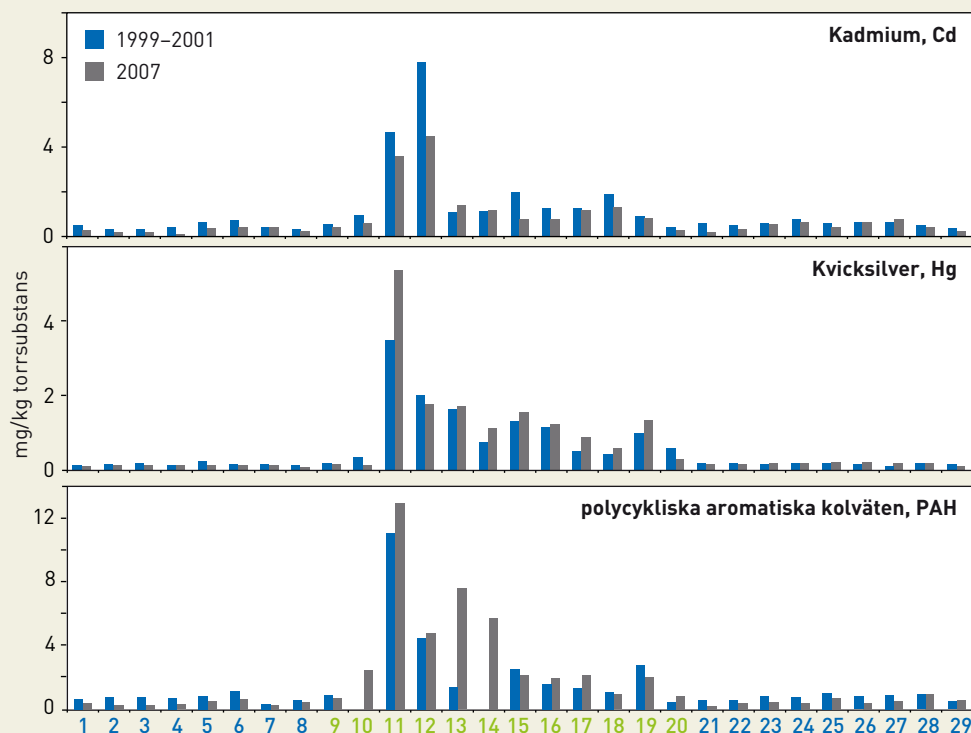
Även halten av näringsämnet fosfor har ökat, med 38 procent i skärgårdshavet och med 79 procent i Stockholmsgradienten. Det beror sannolikt på en ökad fastläggning av fosfor i sedimenten i de områden där bottenarnas syresituation förbättrats under 2000-talet.

SEDIMENT

Stationer

1. Västergrund
2. Torö
3. N. Grönsö
4. Mysingen
5. Fjärdlång
6. Nämndöfjärden
7. S. Björkfjärden
8. Norsborg
9. Vårberg
10. Hägersten
11. Strömmen
12. Brunnsviken
13. Lilla Värtan
14. Lidingöbron
15. Käppala
16. Höggarn
17. Bosön
18. Stora Värtan
19. Bergholmen
20. Oxdjupet
21. Mjölkö
22. Linanäs V.
23. N. Gällnö
24. Kanholmsfjärden
25. S. Sandhamn
26. Nassa
27. Kobbjärden
28. V. Bullerskär
29. V. Tjärven

Några miljögifter i ytsedimenten



▲ Koncentrationen av några viktiga miljöföroreningar på de 29 stationerna jämförda med halterna från undersökningen 1997–2001. Halterna är högst i centrala Stockholm. Halterna av kvicksilver är här anmärkningsvärt höga. De ligger mellan 30 och 134 gånger högre än den naturliga bakgrunden. Kadmium visar dock en positiv trend med sjunkande halter. Det är en markant skillnad mellan områdena inom och utom Stockholmsgradienten.

Ny art innebär tolkningsproblem

Den här typen av undersökningar utförs på så kallade ackumulationsbottnar, där sedimenten ligger orörda av strömmar och andra vattenrörelser. Där bör också råda permanent syrebrist, eftersom grävande botten djur då saknas.

Under senare år har dock den nyligen invandrade havsborstmasken *Marenzelleria* spp. blivit allt vanligare på Östersjöns bottnar. Arten kan leva även i bottnar med syrebrist och åstadkommer omrörda ytsediment även i miljöer med mycket dålig syresättning. Detta observerades med röntgenteknik i flera av de sedimentkärnor som provtogs 2007.

Existensen av denna nya tåliga art tillsammans med naturlig inhomogenitet i sedimenten medför att det föreligger osäkerhet i de observerade trenderna. Ytterligare en till två provtagningsomgångar vart sjätte år krävs därför för att säkerställa trenderna.

LÄS MER:

De samlade resultaten av undersökningarna presenteras i rapporten: Cato, I., & Apler, A., 2011: *Metaller och miljögifter i sediment – inom Stockholms stad och Stockholms län 2007*.

Länsstyrelsen i Stockholms län, Rapport 2011:19

Regionalt miljöövervakningsprogram för Stockholms län 2009-2014.

Länsstyrelsen i Stockholms län, Rapport 2009:16,

Ett exempel från provtagningsstationen Kobbjärden på det som ofta kallas död havsbotten, en helt syrefri miljö. Det enda livet utgörs av ett tunt vitt skikt av svavelbakterier, *Beggiatoa* sp.

Stockholms läns kustvatten och östra Mälaren	Förändring/trend 1997/2001-2007					
	Hela länet		Stockholmsgradienten		Länet exklusive Stockholmsgradienten	
Ämne/förening		%		%		%
Tot kol (TC)	↘	-5	↘	-13	↔	1
Tot org kol (TOC)	↘	-4	↘	-12	↔	2
Tot kväve (TN)	↘	-0,5	↘	-9	↔	5
C/N	↘	-5	↘	-4	↘	-6
Arsenik (As)	↘	11	↘	3	↘	18
Bly (Pb)	↘	-9	↔	1	↘	-23
Kadmium (Cd)	↘	-29	↘	-30	↘	-28
Kobolt (Co)	↘	-10	↘	-14	↘	-9
Koppar (Cu)	↘	99	↘	106	↘	77
Krom (Cr)	↘	6	↘	13	↘	2
Kvicksilver (Hg)	↘	16	↘	28	↘	-8
Nickel (Ni)	↘	1	↘	-51	↘	27
Vanadin (V)	↘	9	↘	16	↘	7
Zink (Zn)	↘	-7	↘	-12	↘	-0,5
Sum 11 PAH	↘	20	↘	33	↘	-38
Sum 7 PCB			↘	-51		
Tot PCB			↘	-35		
HCB			↘	-74		

Sannolikhet för beräknade förändringar

p > 99 %
 p > 95 %
 p > 90 %
 p > 75 %
 p < 75 %

▲ En sammanställning över förändringen av medelvärdeskoncentrationen för några av de mest miljörelevanta ämnena och föreningarna i Stockholms läns kustområdes ytsediment. Förändringar inom och utanför Stockholmsgradienten visas, liksom för länet i sin helhet.

Nedåtriktad pil betyder minskad halt och uppåtriktad pil ökad halt. Färgkodningen visar sannolikheten för beräknade förändringar och procentsatsen anger förändringens storlek och tecken. Förändringarna är statistiskt testade med så kallat parat t-test. För att klarlägga om förändringarna är reella har dessa också ställts mot framtagna naturliga osäkerhetsfaktorer för respektive ämne i sedimentet.

Både koncentrationsförändringarnas riktning och storlek skiljer sig ofta kraftigt mellan området inom och utom stockholmsgradienten. Exempelvis minskar nickel inom gradienten men ökar i länet i övrigt, medan kvicksilver tvärtom ökar inom gradienten och minskar i övriga länet.

FAKTA

Om provtagningen

Provtagningsplatsernas botten dokumenterades med undervattensfoto och sedimentkärnorna undersöktes med digital röntgenteknik för att klarlägga inre sedimentstrukturer och eventuell förekomst av fysiska störningar, såsom ankring, massrörelser eller bioturbation. Sedimentationens omfattning bedömdes genom räkning av årsvarv samt med hjälp av den radioaktiva isotopen Cesium-137 som deponerades i samband med Tjernobylyckan.

Det översta sedimentskiktet (0-1 cm) togs på samtliga 29 sedimentkärnor ut för analys av halten organiskt material och näringsämnen (kol, kväve och fosfor), 57 grundämnen, samt polycykliska aromatiska kolväten (PAH). På 8 stationer inom centrala Stockholm analyserades även hexaklorbensen (HCB) och polyklorerade bifenyler (PCB).

Provfiske

i Stockholms innerskärgård

◆ Sonja Råberg, Länsstyrelsen i Stockholm

Under 2011 utfördes ett provfiske i Stockholms innerskärgård på initiativ från Naturvårdsverket. Fisket ingick i årets mätkampanj, som berörde fisk i framför allt påverkade områden runt Sveriges kust.

● De årligen återkommande mätkampanjerna har initierats av Naturvårdsverket och behandlar olika angelägna verksamheter. År 2011 var det kustfiskens tur att undersökas närmare, och det prioriterade syftet med undersökningen var att få in data till utvecklingen av bedömningsgrunder för kustfisk inom projektet Waters, Waterbody Assessment Tools for Ecological Reference conditions and status in Sweden.

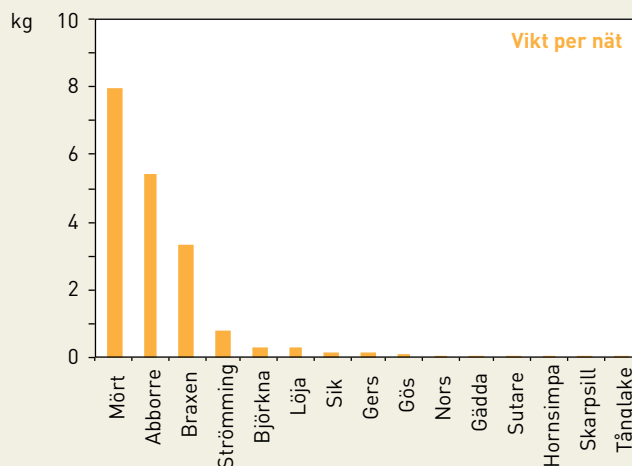
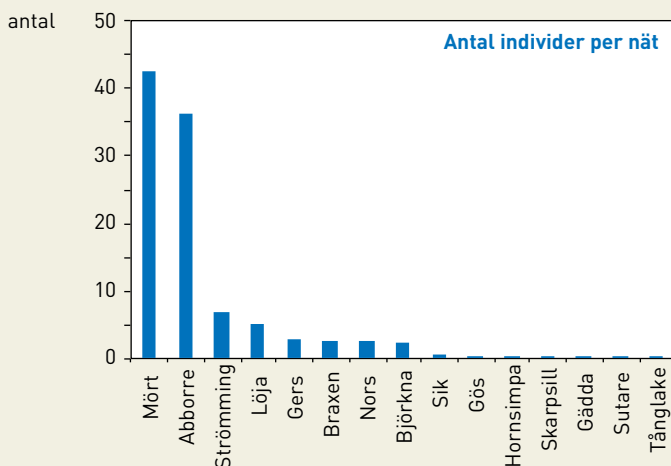
Sammanlagt utfördes provfisken på tio platser runt Sveriges kust. Samtliga utfördes i påverkade områden, med

Samtliga provtagningsområden inom 2011 års mätkampanj för kustfisk. Totalt tio områden, varav ett relativt opåverkat, nämligen Torsås i Kalmar län. Området i Stockholm omfattar förutom Lilla Värtan även Strömmen och den del av Askrikefjärden som kallas Halvkakssundet. ▶

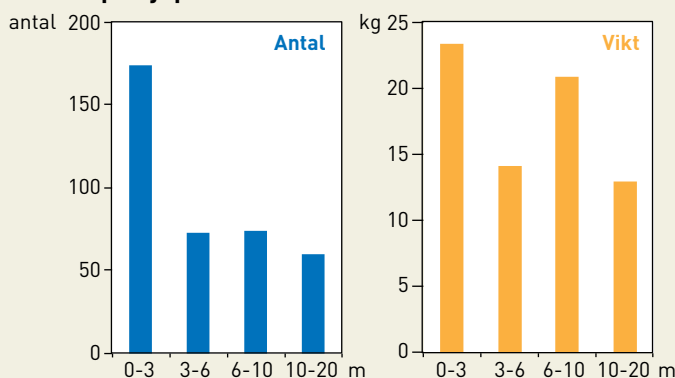


Flera av provfiskestationerna låg verkligen mitt i Stockholm. Nu är det angeläget att få till stånd en miljögiftsanalys på valda delar av fångsten.

Resultat från provfisket i Stockholms innerskärgård



Fördelat på djupintervall



▲ På totalt 45 stationer fördelade på 4 djupintervall fångades sammanlagt 4500 fiskar i näten. Fångsten innehöll totalt 15 arter, där mört och abborre var klart vanligast, både till antal och vikt. Rikligast fångst erhöles på det grundaste djupintervallet. Skillnaderna planas dock ut när man tittar på vikt.

undantag av Torsås i Kalmar län, som anses vara opåverkat. Längs Svealandskusten valdes två områden ut; Östhammarsfjärden i Uppsala län och ett område i Stockholms innerskärgård som innefattade Strömmen, Lilla Värtan och Halvkakssundet.

Stockholm ett prioriterat område

Provfisket i Stockholms innerskärgård ansågs extra prioriterat i mätkampanjen, eftersom området ligger i en storstad och ett liknande provfiske inte genomförts här tidigare. Potentiella påverkansfaktorer är just närheten till en storstad med den fartygstrafik det medför av färjor, reguljär skärgårdstrafik och fritidsbåtar. Miljöfarliga verksamheter i form av en oljedepå, samt generellt höga halter av metaller och organiska miljögifter är annat som skulle kunna påverka fisksamhället.

Fisksamhällets struktur i Stockholm

Provfisket i Stockholm utfördes på totalt 45 stationer i området, fördelade på fyra olika djupintervall. Sammanlagt fångades 4500 fiskar i näten. Fångsten var fördelad på 15 arter, där mört och abborre var klart vanligast. Hornsimpä, skarpsill, tånglake och gädda var mycket ovanliga, med totalt en eller ett par representanter i näten.

Rikligast fångst erhöles på det grundaste djupintervallet både vad gäller individantal och biomassa. Värt att notera är att skillnaden planas ut vid en jämförelse av biomassa

fisk. Det innebär att fisksamhället som uppehåller sig på grunda vatten är rikliga i antal, men ganska små jämfört med de fiskar som befinner sig djupare ner i vattnet.

En jämförelse av artsammansättningen i de olika djupintervallen visar att djupet har betydelse för vilka arter som dominerar. På 0-3 meters djup finns flest mörtar följt av abborrar. Vid 3-6 och 6-10 meters djup har dessa båda bytt plats, och abborrarna är flest. På det djupaste intervallet, 10-20 meters djup, har mönstret ändrats radikalt och strömming är den vanligaste infångade arten följt av nors.

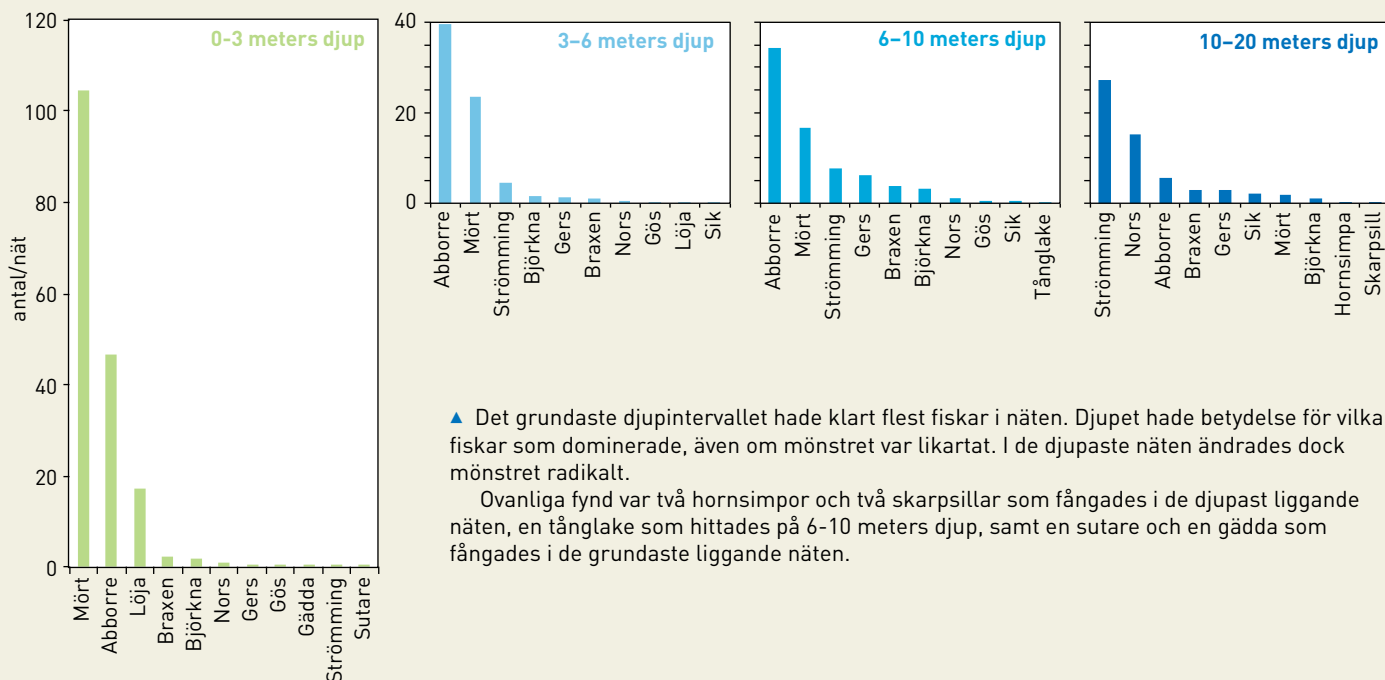
Angelägna miljögiftsanalyser

Från samtliga tio provfisken sändes 100 strömmingar och 25 abborrar ur fångsten vidare till Naturhistoriska riksmuseet och deras miljöprovbänk för eventuella framtida miljögiftsanalyser. Ännu finns dock inga medel avsatta för dessa undersökningar.

Ur ett Stockholmsperspektiv är en analys av miljögifter och tungmetaller i den provfiskade fisken synnerligen angelägen ur ett hälsoperspektiv. Kunskapen om fiskens innehåll av hälsofarliga ämnen är i dagsläget mycket dålig, och miljöpåverkan är troligen stor, från både gamla och nya miljöfarliga verksamheter. Samtidigt pågår ett omfattande och populärt fritidsfiske, i bland annat Strömmen.



Antal individer per djupintervall och nät



▲ Det grundaste djupintervallet hade klart flest fiskar i näten. Djupet hade betydelse för vilka fiskar som dominerade, även om mönstret var likartat. I de djupaste näten ändrades dock mönstret radikalt.

Ovanliga fynd var två hornsimpor och två skarpsillor som fångades i de djupast liggande näten, en tånglake som hittades på 6-10 meters djup, samt en sutare och en gädda som fångades i de grundaste liggande näten.

Provfisket i Stockholm utfördes under fyra dagar i augusti, av personal från SLU, Akvatiska resurser, före detta Fiskeriverket.

FAKTA

Återkommande mätkampanjer i kust och hav

De årliga mätkampanjerna har initierats och finansierats av Naturvårdsverket. Från 2012 har uppdraget tagits över av den nya Havs- och vattenmyndigheten.

Syftet med kampanjerna är bland annat att komplettera pågående, framförallt nationell, miljöövervakning med en mer heltäckande bild, samt att förbättra statusbedömningen av kustvatten enligt Vattenförvaltningsförordningen. De data som erhålls används också till att utveckla bedömningsgrunder och andra verktyg som kan komma vattenförvaltningen till del.

Mätkampanjerna har omfattat:

- miljögifter i vatten (2007-2008)
- metaller och miljögifter i utsjösediment (2008)
- vegetationsklädda bottnar (2009)
- växtplankton (2010)
- kustfisk (2011)

Läs mer:

Inventering av bottenvegetation i Östhammars skärgård 2009, Länsstyrelsen Uppsala, 2010:2

Mätkampanj 2010 - Norra Östersjöns vattendistrikt. Fria vattenmassan - växtplankton, Länsstyrelsen i Stockholms län, november 2011



FOTO: SUSANNE TÄRLUND, SLU

Sälarna – både glädje och problem

❖ *Olle Karlsson, Naturhistoriska riksmuseet och Karl Lundström, SLU*

Turister och friluftsmänniskor gläder sig mycket åt att gråsäl åter blivit en vanlig syn i Svealands skärgårdar. Tråkigt nog skapar sälarna också problem för det kustnära fisket, och de påstås till och med utgöra ett direkt hot mot kustens fiskbestånd. För att ta reda på fakta om vad och hur mycket sälarna äter, bedrivs studier av sälarnas födoval sedan ett antal år.

Under året som gått har media rapporterat att ökningen av antalet säl och skarvar inte bara orsakar stora skador på fiskeredskap och fångster, utan också skulle kunna vara ett direkt hot mot fiskbestånd som gädda, abborre och havsöring. Sälarna skulle alltså även indirekt vara ett hot mot både yrkes- och fritidsfisket i skärgården.

Kan det verkligen stämma? För att kunna bedöma den saken krävs tillförlitlig kunskap om vad och hur mycket sälarna äter och hur många säl det finns i olika områden. Sådana studier bedrivs sedan ett antal år.

Snabb ökning avtar

Gråsäl finns i hela Östersjön, men är vanligast i norra Egentliga Östersjön och södra Bottenhavet. Under pälsbytesperioden på försommaren 2011 räknades sammanlagt drygt 6000 gråsäl längs Svealandskusten och i Östergötlands län. Det innebär att antalet räknade säl ökat rejält sedan de besvärliga åren på 1970- och 1980-talet, då det

vanligtvis räknades färre än 1000 säl i detta område.

I hela Östersjöområdet räknades detta år knappt 24 000 gråsäl. Det är en svag ökning sedan föregående år, och bekräftar att den snabba ökningen i beståndet runt millennieskiftet nu har avtagit.

Otoliter ger många svar

Att studera maginnehållet från döda säl har länge varit en standardmetod för att undersöka vad säl äter. Genom att ta tillvara på innehållet från insamlade sälars mag- och tarmkanal kan man sälla ut och identifiera hårddelarna från sälarnas byten. Dessa bevarade delar består av fiskarnas hörselstenar, så kallade otoliter, samt kotor, fjäll och gälräfständer.

Eftersom dessa strukturer är artspecifika går det att känna igen exempelvis en strömming, hornsimpa eller nors genom att studera utseendet på en otolit. Denna hörselsten kan också ge information om hur stor fisken var när den åts upp, eftersom otoliterna tillväxer på ett förutsägbart sätt i takt med att fisken blir större. Genom att läsa årsringarna i en snittad hörselsten kan man också bestämma fiskens ålder. På så sätt ger studier av maginnehåll en god möjlighet att få reda på vad som står på sälarnas meny, och i förlängningen vilken effekt sälarna har på fiskbestånden.

Strömming smakligare än kustfisk

Dessa studier har visat att den i särklass viktigaste födan



FOTO: OLLE KARLSSON

för Östersjöns gråsäl är strömming. Drygt 80 procent av djuren vi analyserat har ätit just strömming. Studierna visar också att gråsälarnas diet varierar beroende på var sälarna kommer ifrån. I Bottniska viken är sik den näst vanligaste födan, medan det i Egentliga Östersjön är skarpsill som är andrahandsvalet.

I studien, som baserades på analyser av 247 sälmagar, hittades rester från drygt 7000 bytesdjur och av dessa kom totalt 5 från gädda och 23 från abborre. Baserat på tillgängligt material tycks således varken gädda eller abborre vara någon favoritföda för sälarna.

Regionala studier behövs

Studier av maginnehåll utgör basen för studier av säldiet på nationell nivå. Insamlingsmetoden gör det dock svårt att uttala sig om matvanorna i mindre områden, eftersom antalet djur som kommer in från en specifik region är relativt begränsat. För att förbättra våra kunskaper om hur sälarna kan tänkas påverka lokala fiskpopulationer, behöver vi tillgång till bättre data både avseende sälarnas rörelsemönster och deras diet i den aktuella regionen.

I Stockholms skärgård undersöker vi nu möjligheterna att samla in spillning från gråsäl på sälskären. Spillning används ofta för att studera dieten hos landlevande däggdjur, och har också använts för att studera dieten hos säl. Metoden är dock behäftad med en del problem. Spillningen på sälskären spolats ofta snabbt bort av vågorna, vilket kan göra insamlingen tidskrävande och beroende av lämpliga insamlingslokaler och väderförhållanden. Spillning är också svårare att binda till en viss individ, även om genetiska metoder använts framgångsrikt för andra arter. Även analyserna är mer komplicerade, eftersom risken finns att fiskarter med lätt nedbrytbara hårdelar är svårare att identifiera än i prover från mag-tarmkanalen. Ett sätt att komma runt detta problem är att komplettera traditionella tekniker med genetiska metoder för att identifiera vilka arter sälen ätit. Genom att analysera bytesresternas DNA i sälpillningen är det möjligt att få information om vilka fiskarter sälarna har ätit, oavsett om man hittar några visuellt identifierbara bytesrester eller inte.

Samarbeten inom projektet

Studier av sälars födoval bedrivs sedan ett antal år i ett samarbete mellan SLU, Akvatiska resurser, Göteborgs universitet och Naturhistoriska riksmuseet.

Undersökningar av maginnehållet görs på bifångade och jagade sälar som obduceras för studier av gråsälarnas hälsotillstånd vid Naturhistoriska riksmuseet inom ramen för den marina miljöövervakningen. I Stockholms län har ett samarbete med Skärgårdsstiftelsen etablerats för att se om det är möjligt att samla in spillning från gråsäl på sälskären.

Sändare kan ge viktig information

Ett bra sätt att få en inblick i hur vilda djur använder sin omvärld är att försä dem med märken eller sändare. Förr var tekniken väldigt enkel; en liten radiosändare sattes fast på djuret och genom manuell pejling kunde man se vart det tog vägen. Själva tekniken var billig men pejlingen mycket tidskrävande, eftersom radiosignalens begränsade räckvidd gjorde att pejlarerna måste komma relativt nära för att uppfatta signalen. Den metoden var mindre lämpad för arter som gråsäl som kan röra sig över stora områden.

Den snabba teknikutvecklingen har gjort att dagens sändare har helt andra egenskaper. Idag kan djur förses med sändare som mäter många olika saker och som lagrar informationen i ett minne. När djuret så småningom kommer i kontakt med mobiltelefonnätet kopplar sändaren upp sig och skickar iväg den lagrade informationen. Vi hoppas kunna använda sådana sändare på ett antal gråsäl i Östersjön under året, för att studera djurens rörelsemönster och ta reda på hur stora områden sälarna söker föda i.

Bättre kunskap på väg

På sikt kommer vi att bygga upp en mer detaljerad bild av vad gråsälarna äter i skärgården. Dietdata från både maginnehåll och spillning, tillsammans med information om sälantal, rörelsemönster och fiskpopulationer kommer att ge oss bättre underlag. Då hoppas vi att på ett tillförlitligt sätt kunna uttala oss om på vilket sätt sälarna bidrar till, och påverkas av, förändringar i skärgårdens fiskbestånd.

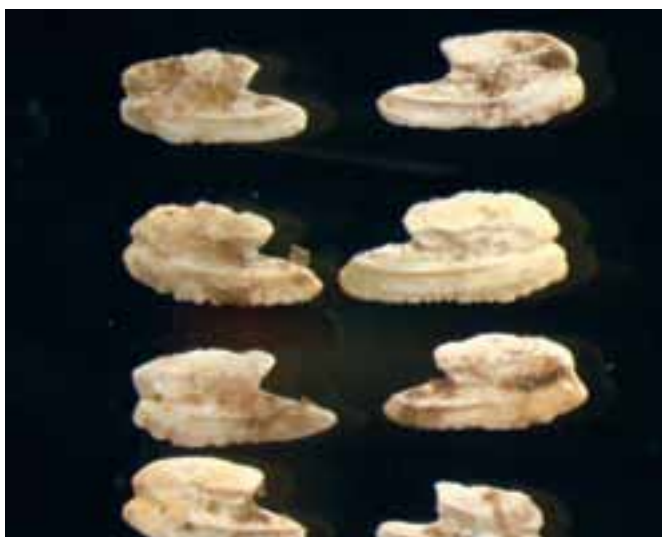


FOTO: KARL LUNDSTRÖM

Dessa otoliter från strömming har hittas i sälmagar.



FOTO: ERIK ISAKSON

Sälpillning samlas in i Stockholms skärgård.

Klorofyll a (µg/l)												Biovolym växtplankton (mm ³ /l)												Sikt djup (m)																															
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	2011 juli	2011 aug	2001-2005	2006-2008	2009-2011	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	2011-2005	2006-2008	2009-2011	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	2011 juli	2011 aug	2001-2005	2006-2008	2009-2011				
4.1	4.5	6.9					16	17	6.8	4.1	6.3	3.8	9.8	4.7	3.2	5.6	6.2	0.2	0.5			0.3						0.1	0.2	0.4			0.2	3.0	3.3	3.7					4.8	1.8	3.0	2.4	3.5	2.2	2.8	2.9	3.3	3.3	3.2	2.9			
4.0	3.1	4.6	2.4	1.8	3.8	2.3	3.5	4.0	6.4	2.9	2.2	3.0	4.5	3.1	3.9	3.0	3.7	0.7	0.5																3.1	4.4	4.4	4.9	5.2	2.7	5.1	2.6	2.9	2.4	4.4	4.0	3.1	3.5	4.0	4.0	3.9	3.6			
6.1	3.5	3.2	3.9	4.1					6.8	6.5	3.5	5.1	6.4	5.2	4.3	5.6					0.2														3.7	3.5	2.6	2.3		2.7	2.0	2.5	1.9	3.4	3.0	2.6	3.2	3.0	3.6	2.4	2.9				
2.8	3.6	3.2	2.2	4.1	2.3	3.7			1.1	6.9	2.8	2.6	3.1	5.3	3.6	3.2	4.5	4.0	0.8		0.4		0.2													5.0	3.0	4.2	3.9	4.4		4.4	1.8	2.5	2.2	5.9	3.0	4.7	4.4	3.8	4.1	3.4	4.0		
5.1	4.6	4.3	4.0	3.7	4.5	1.9	5.9	7.2	9.4	5.4	4.3	6.7	5.8	4.9	4.6	4.5	6.1	0.3	0.5	0.7	0.4	0.5														3.9	3.1	2.9	2.6	2.8	2.7	3.9	1.9	2.8	2.7	3.4	3.0	2.9	3.9	3.9	3.3	2.8	3.3		
1.8	4.7	2.8	2.7	2.6					4.5	4.7	4.9	6.3	5.3	5.4	3.1	5.2	0.2	0.7																	4.2	3.7	3.4	3.3	3.0	4.3	3.9	3.5	4.4	3.7	4.0	4.1	3.4	4.2	4.4	3.8	3.7	4.0			
3.5	3.5	5.9	1.0	7.2	3.3	4.8	4.0	5.7	6.5	5.2	8.1	4.3	5.9	4.2	4.3	5.9	5.7																			2.8	1.9	1.6	2.1	2.2	2.2	3.7	3.0	2.0	2.3	2.6	2.5	1.9	2.4	3.8	2.1	2.5	2.6		
4.1	5.8	6.3	6.9	9.9	3.5	6.7	3.8	8.2	8.0	4.9	5.9	2.7	5.6	5.9	5.4	6.5	9.6																			2.3	1.0	1.9	1.6	1.3	1.2	1.5	2.3	1.3	1.0	1.9	2.0	1.5	1.3	1.2	1.7	1.5	1.6		
3.0	4.3	2.4	3.7	7.1			5.1	3.6	4.9	4.0	3.6	5.2	1.0	4.5	3.2	4.9	5.3																			3.8	1.9	3.5																	
2.8	4.1	3.1							4.3	7.0	5.2	3.8	3.3	5.1																					4.7	2.9	4.1	5.2	6.2	4.6	4.7	5.1	4.6	4.4	5.6	4.8	4.6	4.1	5.6	3.9	5.1	4.9			
2.9	1.8	2.2	3.0	5.8	2.1	6.3	2.0	5.9	4.6	5.3	3.7	4.6	4.7	3.6	2.3	4.2	4.4	0.4	0.9																	3.2	2.0	4.7	2.7	1.4	2.5	2.6	3.3	3.3	3.0	2.9	4.8	2.6	3.0	3.8	3.3	2.6	3.4		
3.8	5.6	5.0	5.3	6.3	1.8	3.4	4.9	7.9	7.4	5.6	8.5	3.4	6.4	7.9	4.8	4.9	6.6																			4.7	2.9	4.1	5.2	6.2	4.6	4.7	5.1	4.6	4.4	5.6	4.8	4.6	4.1	5.6	3.9	5.1	4.9		
2.6	3.9	3.4	2.3	3.7	1.9	2.9	3.2	4.0	3.5	3.5	5.2	4.3	3.2	5	3.3	3.0	4.1																			2.9	1.9	2.3	1.7	1.8	3.3	2.5	2.5	1.5	1.6	1.9	1.5	1.9	2.1	2.7	2.4	2.2	1.9		
1.7	3.2	1.9	0.9	3.7	1.0	1.6	2.2	2.7	2.3	2.4	1.5	3.9	2	2.9	2.3	2.0	2.5	0.2																		3.2	2.0	2.5	2.8	2.4	3.0	3.2	3.2	2.9	2.5	2.9	3.0	3.3	3.7	3.7	2.6	2.9	3.2		
1.4	2.7	2.4	1.2	4.8	3.5	2.0	2.4	3.3	3.4	2.4	2.0	2.9	2.9	2.8	2.2	2.9	2.7	0.2																		3.7	3.3	4.4	6.2	3.1	3.9	5.2	3.8	3.8	4.0	5.2	6.7	3.8	5.2	4.9	3.8	4.3	5.0		
1.6	1.4	2.9	1.7	4.0	3.0	2.6	5.1	3.3	2.9	3.4	1.8	4.0	3.6	4.4	2.0	3.3	3.3	0.3	0.5																	5.0	3.5	4.3	5.0	3.6	3.7	4.2	3.8	4.3	3.3	4.3	5.1	4.6	3.7	4.4	4.3	4.1	4.2		
2.5	2.9	1.6	1.1	3.0	2.2	3.4	2.8	2.6	2.9	2.9	1.8	2.9	3.6	3.0	2.3	2.5	2.8																			6.7		5.1	6.8	5.0	5.1	5.0	4.5	6.3	5.5	4.0	6.8	5.5	4.3	5.2	5.9	5.5	5.2		
1.0		2.9																																		6.5	5.5	6.0	8.0	5.2	4.8	4.2	5.5	5.0	5.0	5.8	7.2	5.9	3.9	5.9	6.0	5.5	5.6		
2.3	4.3	1.5							3.7	7.4	5.3	4.0			2.7	5.1																			7.3		6.7																		
0.9	1.7						3.9	3.7	8.6	5.7	4.5	4.3	7.2	4.3	4.5	1.3	5.5	5.1																		5.8	5.0	5.1																	
1.0	1.4						4.9	4.6	4.3	5.8	6.0	5.0	4.7	5.1	2.4	1.2	4.6	4.8																			7.4	4.9	4.5																
1.2	3.4	2.0	2.1	3.7	3.9	1.7	4.1	3.8	4.8	4.7	6.2	3.8	5.2	2.9	2.2	3.2	4.6																			6.4	6.0	5.9	6.0	6.4	5.4	5.0	4.8	6.3	4.9	4.5	5.8	4.5	4.6	7.1	6.1	5.7	5.2		
1.6	4.7	2.0	2.5	4.3	3.1	5.0	2.7	4.4	3.9	5.3	4.7	3.5	4.8	2.9	2.8	3.7	4.2	0.4	1.1																	5.4	4.9	5.7	5.7	4.9	4.5	6.0	5.0	4.7	4.5	4.1	5.1	5.2	4.4	6.8	5.3	5.1	5.0		
1.4	1.2	3.4	1.4												2.0																					6.3	4.0	6.1																	
1.5	3.8	1.1	2.2	5.9	2.0	2.5	3.4	2.9	4.7	2.8	4.7	3.7	2.9	5.1	2.1	3.1	4.0																			5.8	3.5	7.3																	
1.3	2.2	1.3									5.0	6.0	3.9	6.8	1.6	5.4																				7.0	4.9	7.0																	
1.1	3.5	1.8	1.8	3.7	2.1	2.8	2.3	4.8	3.8	1.7	5.6	3.3	5.2	3.9	2.1	2.9	3.9																			6.2	3.6	4.5	4.6	3.5	2.8	3.9	3.6	3.3	3.9	5.6	4.1	4.8	2.9	5.7	4.8	3.6	4.5		
2.9	1.4	1.7													2.0																					1.0	1.3	1.1																	
2.3	2.0	3.1	3.4	2.4	1.2	1.1	8.6	2.7	3.7	1.8	2.1	2.0	1.7	3.3	2.4	1.4	2.4	6.7																		1.2	1.1	1.0	1.8	1.1	1.0	1.6	1.6	1.0	1.0	1.2	1.3	1.4	1.4	0.8	1.1	1.4	1.2		
1.4	1.3	2.3					2.2	6.4	9.4	5.7	2.2	2.0	1.9	2.1	6.1	1.1	2.9	1.7	1.3	1.8																	1.2	1.2	1.5																
1.7	1.4	3.2	3.3	6.3	1.5	4.1	3.0	5.2	3.7	1.7	1.1	5.3	4.2	4.4	2.1	3.9	5.0	0.3	0.5																	5.1	3.9	3.7																	
1.2	2.5	1.2													1.6																					3.2	4.2	2.5																	
1.6	2.2	1.2	1.8	2.6	3.9	3.5	3.5	2.6	2.8	3.3	2.1	2.8	4.5	7.3	2.9	3.6																				5.5	6.5	6.1	4.7	3.7	3.4	4.8	3.3	4.0	4.8	6.2	4.3	4.3	3.6	5.3	6.0	4.0	4.8		
1.9		3.5																																		2.9	4.7	3.5	3.8	4.9	6.1	3.8	3.2	3.4	4.4										
2.2	1.2	2.5																																		5.8	8.9	5.0	4.7																

SÅ PÅVERKAR KLIMATFÖRÄNDRINGARNA STOCKHOLMS LÄN

Länsstyrelsens klimat- och sårbarhetsanalys för Stockholms län visade att vi kan vänta oss varmt, blött och extremt väder – med ökad risk för översvämningar, värmeböljor och sjukdomar. Analysen gäller klimatförändringar fram till år 2100. Av den framgår bland annat att både temperatur, nederbörd och havsnivå ökar påtagligt, vilket väntas leda till översvämningar, erosion och sämre vattenkvalitet. Om samhället börjar anpassa sig redan i dag minskar riskerna och onödiga konsekvenser och kostnader kan undvikas.

Du hittar rapporten på www.lansstyrelsen.se/stockholm



VINDKRAFTENS EFFEKTER PÅ MARINT LIV

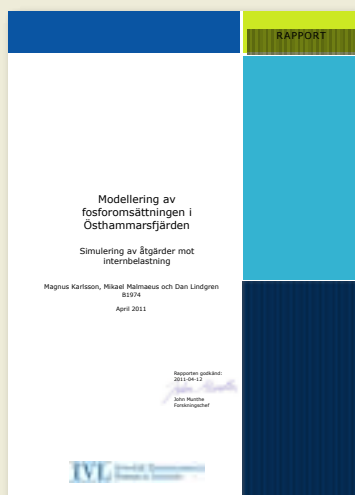
Precis som i många andra länder förväntas en utbyggnad av vindkraft till havs i Sverige de närmaste decennierna. I denna syntesrapport samlas befintlig kunskap om effekter av vindkraft på marina organismer och åtgärder för att minska påverkan föreslås. Rapporten presenterar varje havsområdes speciella förutsättningar för sig, och fokuserar på de arter som lever inom det djupintervall som är intressant för etablering av vindkraft. De största effekterna uppstår vid på-ning och muddringsarbeten i samband med anläggning, då ljud och sediment sprids i vattnet. De flesta negativa effekter kan minimeras genom lämpliga teknikåtgärder och god kännedom om det biologiska livet i anläggningsområdet.

Du hittar rapporten på www.naturvardsverket.se/vindval

BOTTENVEGETATION I SÖDERMANLAND

Länsstyrelsen i Södermanland har under några år kompletterat det nationella miljöövervakningsprogrammet av vegetationsklädda bottenar i Askö-Hartsö-området med regionalt finansierade lokaler i Trosaområdet, Tvären och väster om Stendörren. Den kompletterande miljöövervakningen har inkluderat sex lokaler som inventerats år 2003, 2004, 2005 och 2007. Denna rapport redovisar resultaten från 2010 års återbesök av dessa sex lokaler samt inventering av tre nya miljöövervakningslokaler.

Du hittar rapporten på www.lansstyrelsen.se/sodermanland



FOSFORFÄLLNING I ÖSTHAMMARSFJÄRDEN

Länsstyrelsen undersöker om fosforfällning är en möjlig metod för att minska Östhammarsfjärdens övergödningsproblem. En modelleringsstudie visade att en fullskalig behandling av sedimenten sannolikt skulle ge en betydande minskning av fosforkoncentrationen i vattnet och därtill kopplad primärproduktion. Metoden som nu testas i praktiken går ut på att minska fosforhalten i vattnet genom att behandla fjärdens botten sediment med aluminium, vilket binder den fosfor som annars skulle läcka och fungera som gödningsmedel i vattnet. I projektet ingår analys av fosforinnehållet i sedimenten, bedömning av effekter på ekosystemet över tid och en utredning av utförande och kostnader. Målet är att kunna avgöra om aluminiumbehandling är en bra metod för att förbättra vattenkvaliteten i Östhammarsfjärden. Projektet avslutas till sommaren 2012.

Du hittar information om projektet på www.lansstyrelsen.se/upsala

Svealands kustvattenvårdsförbund är en ideell organisation, vars medlemmar utgörs av kommuner, länsstyrelser, landsting, företag och intresseföreningar i regionen. Förbundet verkar för en god vattenvård genom:

- att bygga upp en kunskapsbas om kustvattnets kvalitet och orsaker till påverkan
- en samordnad övervakning vars resultat är tillgängliga och av hög kvalitet
- att verka för en samsyn om tolkningen av tillståndet i kustvattnet och om behovet av åtgärder

MEDLEMMAR I SVEALANDS KUSTVATTENVÅRDSFÖRBUND

KOMMUNER I STOCKHOLMS LÄN:

Botkyrka
Danderyd
Haninge
Lidingö
Nacka
Norrtälje
Nynäshamn
Sollentuna
Solna
Stockholm
Södertälje
Tyresö
Täby
Vaxholm
Värmdö
Österåker

KOMMUNER I UPPSALA LÄN:

Tierp
Älvkarleby
Östhammar

KOMMUNER I SÖDERMANLANDS LÄN:

Nyköping
Oxelösund
Trosa

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)
NYNAS
Studsvik
SSAB EMEA AB
Söderenergi AB
Tallink-Silja Line
Rederiaktiebolaget Eckerö
Viking Line
Stockholm Vatten
Käppalaförbundet
SYVAB
SKB
Skärgårdsstiftelsen
SIKO (Skärgårdens Intresseföreningars Kontaktorganisation)
Östra Svealands Fiskevattenägareförbund
Svenska Båtunionen
Nyköpingsåarnas vattenvårdsförbund
Mälarens vattenvårdsförbund
Tyresåns vattenvårdsförbund
Stockholms universitets marina forskningscentrum

KONTAKTA FÖRBUNDET:

Svealands kustvattenvårdsförbund
Box 381 45
100 64 Stockholm
08-615 9439
bengt.fladvad@ksl.se
www.svealandskusten.se



SVEALANDSKUSTEN 2012 sammanfattar miljötilståndet i de kustvatten som sträcker sig från Dalälvens mynning i norr till Bråviken i söder. Rapporten redovisar huvudsakligen resultat från de undersökningar som bedrivs i Svealands kustvattenvårdsförbunds regi, men innehåller också artiklar om undersökningar som gjorts av andra aktörer.

I **SVEALANDSKUSTEN 2012** beskriver förbundet utförligt hur belastningen av näringsämnen från vattendrag och punktkällor ser ut i regionen som helhet samt i fjärdar och vattendrag. Mätdata från vattendragsmynningar jämförs också med helt modellberäknade data för näringsbelastning, och skiljer sig dessvärre på flera punkter.

KUSTOMRÅDENAS EKOLOGISKA STATUS redovisas och sammanfattas på ett överskådligt sätt, och syresituationen på bottnarna visar glädjande nog på en förbättrad situation i många områden, framför allt i ytterskärgården.

Förbundet skriver också om ett nytt, mer ändamålsenligt övervakningsprogram i Nyköpings fjärdar, och om en kvalitetsgranskning av recipientkontrollprogrammet i Stockholms skärgård som gav nedslående resultat.

ANDRA AKTÖRER I REGIONEN skriver om miljögifter i sedimenten, om resultaten från ett provfiske mitt i centrala Stockholm, samt om hur man undersöker vad sälarna egentligen äter för fiskarter.

