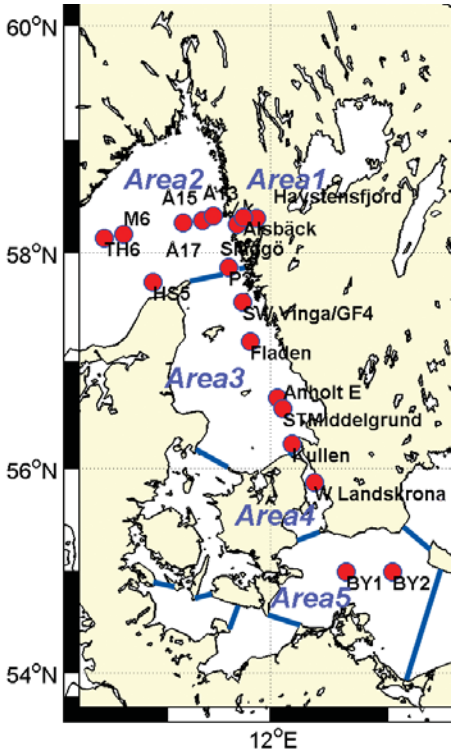
Långtidstrender i haven runt Sverige

I en rapport i SMHI:s Reports Oceanography serie, presenteras 30 års hydrografiska data där halterna av näringsämnen i haven runt Sverige ställts samman och analyserats för trender. Syftet med rapporten är att presentera typiska koncentrationer för de vanligaste näringsämnena samt hur dessa varierat i tiden.

Från Bottenviken i norr till Skagerrak i väster förändras vattnets karaktär väsentligt, därför har vattnet delats in i 14 olika områden där varje område har liknande hydrografiska egenskaper. Område 1 representeras av stationerna Alsbäck och Havstensfjord, som ligger inomskärs på Bohuskusten (Fig. 1). Resterande stationer på Västkusten representerar olika havsområden. Område 2 är Skagerrak, område 3 är Kattegatt och område 4 är Öresund.

Ytvatten och bottenvatten har undersökts

Data erhölls från SMHI:s hydrografiska databas Svenskt HavsArkiv. Stationer med hög besöksfrekvens under de 30 senaste åren inkluderades. De undersökta parametrarna är fosfat (PO_4), totalfosfor (Tot-P), summan av nitrit och nitrat (NO_2+NO_3), ammonium (NH_4), totalkväve (Tot-N), silikat (SiO_3) och kvoten mellan summan av alla oorganiska kväveföreningar och summan av alla oorganiska fosforföreningar (DIN/DIP kvoten). Varje område har undersökts under sommarperioden (maj till juli) och vinterperioden (november till januari) i ytvattnet (0 –10 meters djup) och i bottenvattnet (det djupaste stationsvärdet).



Karta över områdesindelning. Stationer med liknande hydrografi grupperades till 4 olika områden på Västkusten. Endast stationer med hög besöksfrekvens under de senaste 30 åren inkluderades.

För att undersöka om det finns en trend i ett område har trendanalys gjorts, med en klassisk linjär regression och en icke-parametrisk metod (Mann-Kendall). I analysen räknas bland annat storleken och signifikans av trenderna fram. För att ge en översikt av de signifikanta trender som räknats fram, har en tabell med gröna pilar pekandes nedåt, vilket motsvarar en nedgående trend, och röda pilar pekandes uppåt, vilket motsvarar en uppgående trend, ställts samman (se tabell). Om ett område anses övergött av till exempel fosfor eller kväve, är det önskvärt med en nedgående trend, vilket skulle innebära en förbättring av miljön.

Brist på kisel kan hämma algblomning

För DIN/DIP kvoten är Redfieldkvoten (N:P 16:1) ett eftersträvat värde. I figur 2 visas en jämförelse av DIN/DIP kvoten mellan de olika områdena på Västkusten där område (area) 1 och 3 skiljer sig signifikant från område 2 och 4. Yt-vintervärdena i Västerhavet är lite låga i område 2 – 4 (medianvärden mellan 8 och12) varav en ökning av kvoten, det vill säga en uppgående trend orsakat av minskad mängd fosfor, vore önskvärt. I område 1 är medianen på kvoterna lite över 17, det vill säga en nedgående trend orsakat av minskad mängd kväve, vore önskvärt. Vid jämförelse mellan områden av andra parametrar kan skillnaderna vara annorlunda.

Koncentrationen av löst kisel kan vara en slags indirekt indikator på om ett område är eutrofierat. Finns en stor mängd kväve och fosfor i vattnet möjliggörs en stor algblomning som i sin tur kan äta slut på kislet. Vid brist av kisel kan den sedvanliga vårblomningen av kiselalger hämmas vilket i sin tur kan påverka artsammansättningen bland växtplankton eftersom alla grupper inte använder kisel. Kiselalger är en grupp av växtplankton med få problemarter och som är viktig föda för djurplankton och därmed indirekt viktig för fisk. Därför är en nedgående trend ej att eftersträva. Kiselkoncentrationen är också kraftigt influerad av avrinning från land där torra respektive blöta år tillför små respektive stora mängder kisel till havsområdena.

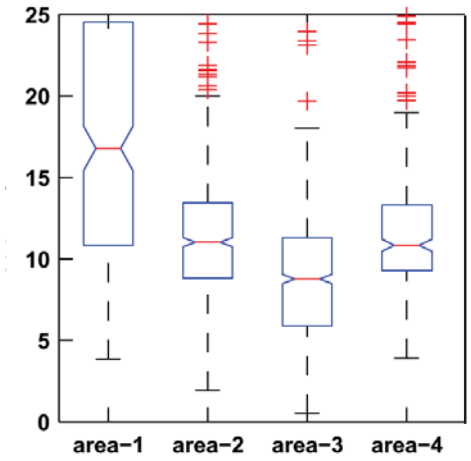
Områdesvis sammanfattning av resultaten:

Område 1

I Bohuskustens innerskärgård är det generellt sett nedgående trender för totalfosfor och för totalkväve (vid bottnen). Det finns uppgående trender för nitrit+nitrat, silikat och DIN/DIP kvoten i ytvattnet under vinterperioden.

Område 2

I Skagerrak är det generellt sett nedgående trender för totalfosfor och för ammonium. I ytvattnet under vinterperioden finns nedgående trender för fosfat och totalkväve samt för silikat i ytan under sommaren. Det finns en uppgående trend för nitrit+nitrat i bottenvattnet under sommarperioden.



I figuren visas DIN/DIP kvoten vid ytan under vintern för område 1 till 4. Det röda strecket är medianen av alla värden. I den blå boxen finns 25 % (interkvartila avståndet) av alla värden större/ mindre än medianen över/under det röda strecket. De svarta strecken är som längst det interkvartila avståndet multiplicerat med 1.5 och visar spridningen på resterande värden. Är spridningen större, markeras dessa värden med röda plustecken.

Område 3

I Kattegatt är det generellt sett nedgående trender för totalfosfor, ammonium totalkväve samt för silikat. I ytvattnet under vinterperioden finns nedgående trender för fosfat samt för nitrit+nitrat och för DIN/DIP kvoten i ytan under sommaren. Det finns uppgående trender för nitrit+nitrat och för DIN/DIP kvoten i bottenvattnet.

Område 4

I Öresundsområdet är det generellt sett nedgående trender för fosfat, totalfosfor, ammonium och totalkväve. I ytvattnet under vinterperioden finns nedgående trender för nitrit+nitrat och för DIN/DIP kvoten i ytan under sommaren. Det finns en uppgående trend för DIN/DIP kvoten i bottenvattnet under vintern.

Rapporten i sin helhet:
Andersson P. M., L. S. Andersson, Long term trends in the seas surrounding Sweden Part one - Nutrients, SMHI, 2006, Reports Oceanography No 34.

		Område			
Parameter		1	2	3	4
fosfat	Ytan Vinter		↓	↓	↓
	Ytan Sommar				
	Botten Vinter				↓
	Botten Sommar				↓
totalfosfor	Ytan Vinter	↓	↓	↓	↓
	Ytan Sommar	↓		↓	↓
	Botten Vinter		↓	↓	↓
	Botten Sommar	↓	↓	↓	↓
nitrit+nitrat	Ytan Vinter	↑	↓		↓
	Ytan Sommar			↓	
	Botten Vinter			↑	
	Botten Sommar		↑	↑	
ammonium	Ytan Vinter		↓	↓	↓
	Ytan Sommar	↓	↓	↓	↓
	Botten Vinter		↓	↓	↓
	Botten Sommar				
totalkväve	Ytan Vinter		↓	↓	↓
	Ytan Sommar		↓		
	Botten Vinter	↓		↓	↓
	Botten Sommar	↓			↓
silikat	Ytan Vinter	↑		↓	
	Ytan Sommar		↓	↓	
	Botten Vinter				
	Botten Sommar				
Kvot DIN/DIP	Ytan Vinter	↑			
	Ytan Sommar			↓	↓
	Botten Vinter			↑	↑
	Botten Sommar			↑	

Tabellen ger en överblick över befintliga trender i de olika områdena. Parametrarna är uppdelade i sommar, vinter, yta och botten för varje område. De gröna/röda pilarna indikerar en signifikant nedgående/uppgående trend. De svarta smala pilarna som pekar nedåt/uppåt indikerar en nedgående/uppgående trend som är nära till att vara signifikant (P värdet är strax över 0.05). För att trenden ska vara signifikant behövs att riktningen på trenden uträknad via linjär regression och den icke-parametriska metoden är åt samma håll, P värdet är <0.05 samt att om riktningen på trenden uträknad via den icke-parametriska metoden har en felmarginal på 5 %, skall värdet på lutningen +-5 % vara av samma tecken.

TEXT Pia Andersson, oceanograf vid SMHI:s oceanografiska laboratorium i Göteborg.