

Programområde:

**Kust och Hav**

Undersökningstyp:

**Hydrografi och närsalter**

## Mål och syfte

Undersökningstypen "frekvent hydrografi och närsalter" användes för att grovt beskriva årscyklar av fysikaliska och kemiska förhållanden i havet. Utifrån dessa undersökningar kan skiktningförhållanden, vattenmassefördelning och närsaltsinnehåll beskrivas.

De två viktigaste punkterna är;

1. Att i "långt" tidsperspektiv kunna påvisa förändringar i miljötillståndet.
2. Att i "kort" tidsperspektiv deskriptivt kunna ange miljötillståndet i systemet.

Mer detaljerat syftar denna typ av undersökning till att;

- skaffa grundläggande information om skiktning och vattenmassefördelning, för att kunna uppskatta flöden och vattenutbyte mellan olika havsområden eller bassänger.
- ge en robust beskrivning av årscyklar inom respektive område (bassäng). Det är uppenbart att ett frekvent program varken tillåter eller kan ha ambitionen att i detalj studera årstidsvariationer. Vad som eftersträvas är karaktäristika för årscykeln, som t.ex. tiden för närsaltsmaximum, tiden för vårblomning (start och varaktighet), en typisk sommarsituation, tiden för lägsta syrehalter m.m.. Möjligheten att åtminstone grovt kunna lösa upp årscykeln är ett minimikrav om data skall kunna användas i modeller.
- studera syreförhållanden d.v.s. upptäcka och till viss del kartlägga utbredningen av svavelväte och/eller låga syrehalter.
- upptäcka eventuella händelser som t.ex. inflöden till områden med stagnanta förhållanden i djupvattnet, uppvällning, extrema algblomningar m.m..

Det finns givetvis stora regionala skillnader mellan olika kustområden. Programmets uppläggning får till stor del styras av de problemställningar som dominerar i aktuellt område.

## Strategi

- Långsiktighet och höga kvalitetskrav är avgörande för programmets meningsfullhet och framgång. Finansiering bör vara ordnad för en längre tid innan ett program startas,

*Handbok för miljöövervakning  
Undersökningstyp*

dessutom bör det ske en harmonisering med nationella program och angränsande regionala kontrollprogram.

- Mätpunkter skall vara representativa för området men vid val av dessa skall givetvis hänsyn tagas till eventuella tidigare mätningar i området.
- Provtagning/analyser i havsvatten/brackvatten skiljer sig avsevärt från motsvarande arbeten som utförs i sötvatten och därför bör utföraren ha dokumenterad vana att arbeta i denna typ av miljöer.
- Den precision och riktighet som krävs i tid/position, djup, provbehandling, lagring, analys och kalibrering är beroende på förhållandena i aktuellt område samt vilka frågor man vill få besvarade. Detta är mycket viktigt att tänka på innan undersökningarna startar.

## Statistiska aspekter

När det gäller frekvent hydrografi och närsalter är det viktigt att provtagningsfrekvensen hålls på en nivå av 6-12 ggr per år för att en årscykel skall kunna lösas upp. Eventuella studier av tidsutveckling bör emellertid göras på data från en viss månad eller årstid.

Det är av stor vikt att noggrannheten i mätningarna är tillräckligt hög, eftersom variansen i datamaterialet bestämmer hur länge man måste mäta för att statistiskt kunna säkerställa en förändring.

## Mätprogram

### Variabler

Determinand	Enhet	Prioritet	Frekvens	Provtagningsmetod	Djup	Analys -metod
Temperatur	°C	Obligatorisk	6-12 ggr/år	CTD/Omvändn.term <sup>4</sup>	Kont. <sup>1</sup>	<sup>2</sup>
Salthalt	PSU	Obligatorisk	6-12 ggr/år	CTD/Vattenhämtare <sup>4</sup>	Kont. <sup>1</sup>	<sup>2</sup>
Flourescens	Relativ	Optionell	6-12 ggr/år	CTD-Flourometer	Kont. <sup>1</sup>	<sup>2</sup>
Syre	ml/l	Obligatorisk	6-12 ggr/år	Vattenhämtare <sup>4</sup>	<sup>1</sup>	<sup>2</sup>
Svavelväte	µmol/l	Obligatorisk	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	<sup>1</sup>	<sup>2</sup>
pH		Optionell*	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	<sup>1</sup>	<sup>2</sup>
Alkalinitet	µmol/l	Optionell*	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	<sup>1</sup>	<sup>2</sup>

Arbetsmaterial : 1997-06-13

Determinand	Enhet	Prioritet	Frekvens	Provtagningsmetod	Djup	Analys -metod
Nitrit	µmol/l	Obligatorisk	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
Nitrat	µmol/l	Obligatorisk	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
Ammonium	µmol/l	Obligatorisk	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
Tot-N	µmol/l	Obligatorisk	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
Fosfat	µmol/l	Obligatorisk	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
Tot-P	µmol/l	Obligatorisk	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
Silikat	µmol/l	Obligatorisk	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
Löst organiskt material DOC	µmol/l	Optionell	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	5	2
Partikulärt organiskt kol POC	µmol/l	Optionell	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	5	2
Partikulärt organiskt fosfor POP	µmol/l	Optionell	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	5	2
Partikulärt organiskt kväve PON	µmol/l	Optionell	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	5	2
Siktdjup	m	Obligatorisk	6-12 ggr/år	Siktskiva		2
Klorofyll	µg/l	Obligatorisk	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	6	2
Humus/Lignin	mg/l	Optionell	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
Primär- produktion	mg C/ m <sup>3</sup> h	Optionell	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	6	2
Fytoplankton antal av varje art <sup>8</sup>		Optionell	6-12 ggr/år	Vattenhämtare <sup>3</sup>	7	2
Fytoplankton biomassa av varje art <sup>8</sup>		Optionell	6-12 ggr/år	Vattenhämtare <sup>3</sup>	7	2

Handbok för miljöövervakning  
Undersökningstyp

1. Angående provtagningsdjup, se bilaga 1.
  2. Angående analysmetod, se HELCOM Guidelines( 1997)
  3. Vattenhämtare + slang.
  4. Alla standarddjup + bottenhämtare.
  5. Prov, över respektive under språngskikt.
  6. Endast ytlager, 0-20 m.
  7. Integrerat prov + fluorescensmax.
  8. Se även kapitlet: Frekvent kvantitativa Växtplankton
- \* vid primärproduktionsmätningar skall pH alltid mätas i övrigt optionell.  
\* om alkalinitet skall mätas måste också pH mätas.

### **Variabler och tidsperioder**

När det gäller frekvent hydrografi och närsalter bör de obligatoriska parametrarna mätas vid varje tillfälle och mätningarna vara jämt fördelade över året.

Under vintern är förhållandena i vattnet, när det gäller de flesta parametrar ganska stabila både i yt- och djupvatten. När vårbloomingen startar kommer närsalter att uppvisa kraftiga horisontella och vertikala gradienter (patchiness) i ytlagret, vilket medför problem att använda data för statistisk analys. Under sommaren är förhållandena mer stabila men en kontinuerlig produktion håller hela tiden närsalterna på en låg nivå. Efter en eventuell höstblooming stiger sedan närsalthalterna långsamt under hela vintern. I djupvattnet brukar förhållandena vara betydligt stabilare utom vid eventuella inbrott av nytt vatten till instängda bassänger. Dessa inbrott sker ofta plötsligt och däremellan sker förändringar långsamt

### **Provtagningsfrekvens**

Hur ofta och under vilken period man bör mäta är delvis avhängigt av vilket havsområde som avses. I ett område med snabb vattenomsättning behöver kanske frekvensen vara högre än i ett område där uppehållstiderna är långa. För de flesta områden kan man säga att månadsvisa mätningar ger möjlighet att upplösa en årscykel.

### **Metoder**

Provtagningsmetoder: Metoderna skall vara allmänt accepterade och konsulten ackrediterad för provtagning i marin miljö, alternativt arbeta enligt "Draft" HELCOM Guidelines (1997).

Analysmetoder: Metoderna skall vara anpassade/validerade för analys av havsvatten, d.v.s. vanliga analyser enligt SIS är ej tillfylles för samtliga parametrar. Laboratoriet bör vara ackrediterad av SWEDAC för analys av havsvatten/brackvatten.

### **Stationsval**

Olika kriterier styr valet av stationer och deras position inom respektive område. Områden med relativt snabb vattenomsättning och starka gradienter behöver fler stationer per ytenhet än områden där omsättningstiden är längre och gradienterna svagare. Vissa områden är å andra sidan, speciellt när det gäller djupvatten, indelade i ett flertal bassänger. I dessa områden bör stationerna fördelas bassängsvis, med en eller två stationer per bassäng. Vid val av positioner bör hänsyn tas till eventuella tidigare mätningar i området, kan en äldre station återupptas är detta givetvis en fördel då äldre data kan användas som jämförelsematerial.

### **Provtagningsmetodik**

Vid vattenprovtagning då flera djup provtas bör seriella vattenhämtare användas. Vid provtagning i grunda områden, alternativt enstaka djup, kan hämtare av typ Ruttner användas.

Om kontinuerligt registrerande sonder av typ CTD användes kan vattenprover givetvis tas med en till sonden ansluten rosetthämtare.

Saltprover skall alltid tas ur vattenhämtare även om sonder användes, för att kontrollera att hämtaren stängt på rätt djup.

### **Tillvaratagande av prov, analysmetodik**

Hantering/lagring/transport av prover skall ske enligt "Draft" HELCOM Guidelines (1997) eller andra validerade metoder.

### **Databehandling**

Data bör så snart som möjligt efter analys föras in i någon form av databas. En kvalitetskontroll (rimlighetskontroll) skall utföras så fort alla parametrar är analyserade. Jämförelse med normalvärden från området för aktuell årstid är ett sätt att kontrollera data och identifiera värden som starkt avviker från de förväntade.

Det är mycket viktigt att säkerställa att spårbarhet i datalagringen kvarstår (avseende såväl analysmetoder/info som mätdata).

### **Bakgrundsinformation**

Information om väder, vattenstånd avrinning m.m. är nödvändig om resultaten skall kunna tolkas på ett korrekt sätt. Dokumentation måste ske i enlighet med de regler som gäller för ackrediterade laboratorier (d.v.s. uppgifter om utförare (signering, beständig skrift, rutiner för lagring av protokoll m.m.)

### **Kvalitetssäkring**

Interkalibrering och parallellanalyser är ett absolut krav och bör utföras minst en gång per år. Detta bör ske dels nationellt (lokalt/regionalt) men även internationellt inom t.ex. Quasimeme eller liknande projekt. Därutöver bör ackreditering för analyser och provtagning i havsvatten avkrävas konsulten.

### **Rapportering, presentation**

Kvalitetsgranskning och sammanställning skall vara obligatorisk innan resultatet lämnas till uppdragsgivare, datavärd m.fl.. Årsrapporter skall produceras med en kortfattad sammanställning, inklusive bakgrundsinformation, om årets resultat och händelser.

### **Datalagring, datavärd**

Datavärd för hydrografiska data är: SMHI Oceanografiska laboratoriet, Göteborg.

En årlig sammanställning av databasens status görs av datavärden, vilken innehåller statistik över databasens innehåll, vad som tillkommit under året respektive vilka dataleveranser som gjorts.

## **Kostnadsuppskattning**

Den största andelen av kostnaden för ett mätprogram är fartygstiden. Till detta kommer utrustning (engångskostnad), löner och analyskostnad.

Båtkostnaden är kopplad till vilket havsområde som avses, samt hur viktigt det är att provtagningstidpunkt kan hållas. Grovt räknat kostar en båt på ca. 10 m, vilken kan arbeta i upp till 10 m/s, mellan 500 och 1000 kr /tim i hyra.

En typisk station inom ett kustkontrollprogram kostar årligen (12 mätningar) ca. 30.000 kr.

En analys av de obligatoriska parametrarna kostar ca. 500 kr/djup. Variationen i analyskostnad ligger vanligen på ca. 20% mellan olika laboratorier.

## **Referenser**

Kustkontrollprogram för Bohusläns vattenvårdsförbund.

”Draft” HELCOM Guidelines (1997)

**Bilaga 1. Provtagningsdjup**

Skagerrak:      Kattegatt/ Öresund      :Östersjön/Bottniska Viken:

0	0	0
2.5 <sup>1)</sup>	2.5 <sup>1)</sup>	2.5 <sup>1)</sup>
5	5	5
10	10	10
15	15	15
20	20	20
30	25 <sup>4)</sup>	30
40	30	40
50	40	50
75	50	60
100	60	70
125	70	80
150	80	90
200	90	100
300	100	125
400	B	150
500		175
600		200
		225
		250
		275
		B <sup>2)</sup>

B = "Dunk i botten" Endast temp, salt, syre.

1) Djupet 2.5 m tas vid klorofyll- och primärproduktionsmätningar

2) "Dunk i botten" tas om djupet är mindre än 150 m.

Om "Dunk i botten" ej användes bör ett extra vattenprov tas någon meter över botten.