

Programområde:

Kust och Hav

Undersökningstyp:

**Lågfrekvent hydrografi
och närsalter**

Mål och syfte

Undersökningstypen ”lågfrekvent hydrografi och närsalter” användes för att grovt beskriva fysikaliska och kemiska förhållanden i havet. Utifrån dessa undersökningar kan skiktningförhållanden, vattenmassefördelning, närsaltsinnehåll och syre/svavelväte-utbredning beskrivas. Genom att under stabila perioder kartera ett flertal stationer inom ett kustområde kan man få en uppfattning om nivån på en viss variabel inom detta område.

De 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. Data kan användas som en bas för övrig mätverksamhet och även som en grund för modellering.
- uppskatta ”vinterhalter” av närsalter. Under vintern är den biologiska aktiviteten som lägst och variabiliteten i närsaltskoncentrationer minst, både i tid och i rum. Mätningar under vintersäsongen ger därför det bästa måttet på närsaltpolens storlek och potentialen för vårbloomingen. Detta ger också en möjlighet att studera mellanårsvariationer och eutrofiering.
- studera syreförhållanden d.v.s. kartlägga utbredningen av svavelväte och/eller låga syrehalter.
- kartera ett havsområde för att skaffa mer detaljerade kunskaper om områdets hydrografi.
- följa upp eventuella händelser som t.ex. inflöden till Östersjön, extrema algbloomingar 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, 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

Programmet lågfrekvent hydrografi och närsalter är i första hand avsett för att studera rumsmässiga fördelningar/variationer. Dock kan exempelvis mätningar som utföres under en viss del av året användas för tidsserieanalys.

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	Analysmetod
Temperatur	°C	Obligatorisk	1-4 ggr/år	CTD/Omvändn.term ⁴	Kont. ¹	2
Salthalt	PSU	Obligatorisk	1-4 ggr/år	CTD/Vattenhämtare ⁴	Kont. ¹	2
Flourescens	Relativ	Optionell	1-4 ggr/år	CTD-Flourometer	Kont. ¹	2
Syre	ml/l	Obligatorisk	1-4 ggr/år	Vattenhämtare ⁴	1	2
Svavelväte	µmol/l	Obligatorisk	1-4 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
pH		Optionell*	1-4 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
Alkalinitet	µmol/l	Optionell*	1-4 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
Nitrit	µmol/l	Obligatorisk	1-4 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
Nitrat	µmol/l	Obligatorisk	1-4 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
Ammonium	µmol/l	Obligatorisk	1-4 ggr/år	Vattenhämtare	1	2

Arbetsmaterial : 1997-06-13

Determinand	Enhet	Prioritet	Frekvens	Provtagningsmetod	Djup	Analysmetod
Tot-N	µmol/l	Obligatorisk	1-4 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
Fosfat	µmol/l	Obligatorisk	1-4 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
Tot-P	µmol/l	Obligatorisk	1-4 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
Silikat	µmol/l	Obligatorisk	1-4 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
Löst organiskt material DOC	µmol/l	Optionell	1-4 ggr/år	Vattenhämtare	5	2
Partikulärt organiskt kol POC	µmol/l	Optionell	1-4 ggr/år	Vattenhämtare	5	2
Partikulärt organiskt fosfor POP	µmol/l	Optionell	1-4 ggr/år	Vattenhämtare	5	2
Partikulärt organiskt kväve PON	µmol/l	Optionell	1-4 ggr/år	Vattenhämtare	5	2
Siktdjup	m	Obligatorisk	1-4 ggr/år	Siktskiva		2
Klorofyll	µg/l	Obligatorisk	1-4 ggr/år	Vattenhämtare	6	2
Humus/Lignin	mg/l	Optionell	1-4 ggr/år	Vattenhämtare	1	2
Primärproduktion	mg C/ m ³ h	Optionell	6-12 ggr/år	Vattenhämtare	6	2
Fytoplankton antal av varje art ⁸		Optionell	1-4 ggr/år	Vattenhämtare ³	7	2
Fytoplankton biomassa av varje art ⁸		Optionell	1-4 ggr/år	Vattenhämtare ³	7	2

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 + fluorecensmax.
 8. Se även kapitlet: Frekvent kvantitativa Växtplankton
- * vid primärproduktionsmätningar skall pH alltid mätas.
* om alkalinitet skall mätas måste också pH mätas.

Variabler och tidsperioder

När det gäller lågfrekvent hydrografi och närsalter kan man välja att koncentrera mätningarna till olika parametrar olika tider av 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

Karteringar utförda vintertid kan användas för att studera variationer i närsaltpoolens storlek. Under sensommar höst är syrehalterna oftast som lägst i djupvattnet och under denna tid är det lämpligt att kartera syre. För att vara ute i rätt tid kan man använda sig av resultat från programmet "Frekvent Hydrografi och Närsalter".

Provtagningsfrekvens

Hur ofta och under vilken period man bör mäta är delvis avhängigt av vilket havsområde som avses och vilket fenomen som skall studeras. Kartering av närsalter bör utföras vintertid medan kartering av låga syrehalter vid botten utföres sensommar höst. Det kan vara svårt att avgöra när karteringen bör utföras därför är frekvensen satt till 1-4 ggr/år.

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 starka gradienter behöver fler stationer per ytenhet än områden där gradienterna är 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 rosethämtare.

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 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 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).

Ersatt

Bilaga 1. Provtagningsdjup

Skagerrak:	Kattegatt/ Öresund	:Östersjön/Bottniska Viken:
0	0	0
2.5 ¹⁾	2.5 ¹⁾	2.5 ¹⁾
5	5	5
10	10	10
15	15	15
20	20	20
30	25 ⁴⁾	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 ²⁾

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.