

Programområde: **Kust och hav**

Undersökningstyp: **Hydrografi och närsalter,
kartering**

Bakgrund och syfte med undersökningstypen

Undersökningstypen *Hydrografi och närsalter, kartering*, används för att grovt beskriva fysikaliska och kemiska förhållanden i havet. Undersökningen beskriver skiktningförhållanden, vattenmassefördelning, närsaltsinnehåll samt syre/svavelväte-utbredning. Genom att under stabila perioder kartera ett flertal stationer inom ett havsområde kan man få en uppfattning om storleken på en viss variabel inom området.

Undersökningstypen är användbar för att följa olika områdens utveckling och status i förhållande till miljömålen *Hav i balans samt levande kust och skärgård* och *Ingen övergödning*.

De viktigaste punkterna är:

- att i ett längre tidsperspektiv kunna påvisa förändringar av tillståndet i den marina miljön.
- att i ett kortare tidsperspektiv deskriptivt kunna ange miljötilståndet i den fria vattenmassan.

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
- studera syreförhållanden, dvs. kartlägga utbredningen av svavelväte och/eller låga syrehalter, vid vissa kritiska perioder.
- kartera ett havsområde för att skaffa mer detaljerade kunskaper om områdets hydrografi.
- följa upp eventuella händelser som t.ex. inflöden till Östersjön, extrema algbloomningar m.m.

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

Samordning

Samordning med pelagial provtagning inom undersökningstyperna *Djurplankton*, *Växtplankton*, *Bakteriell syrekonsumtion*, *Primärproduktion* samt *Siktdjup* bör ske, främst vid

val av undersökningsområde. Information om väder, vattenstånd, avrinning m.m. är nödvändig om resultaten skall kunna tolkas på ett korrekt sätt. Nederbördsrika år kan t.ex. innebära en stor avrinning från land, vilket speciellt syns som förhöjda halter av nitrat och silikat i ytvattnet och eventuellt kan leda till ökad algproduktion. Lugna och varma somrar kan också bidra till en stagnation och stabilt skiktade vattenmassor, vilket kan orsaka utbredning av syrebrist och ökade halter av svavelväte i bottenvattnen.

Strategi

Principen för denna lågfrekventa undersökningstyp är att få ett datamaterial för bedömning av långsiktiga trender och utveckling inom olika havsområden. Tillstånd och trender skall kunna redovisas för varje större havsbassäng (Bottniska viken, Bottenhavet, egentliga Östersjön, Kattegatt, Skagerrak).

Statistiska aspekter

Undersökningstypen är i första hand avsedd för att studera rumsmässiga fördelningar och variationer. Dock kan till exempel mätningar som utförs under en viss del av året användas för tidsserieanalys. En bedömning av datamaterialet för parametern totalfosfor i Östersjön (BY15), 10 m (Andersson et al 1999) visade att en mätfrekvens på 10-15 gånger per år gav en acceptabel varians. Då det praktiskt taget alltid förekommer skiktade förhållanden pga. salt- och/eller temperaturskillnader i vertikalled är det viktigt att undersöka både djupvatten och ytvatten. Tidigare bedömningar har visat att det för djupvatten krävs minst en station per bassäng, medan det för ytvatten behövs minst två stationer per bassäng för att man ska få tillräckliga replikat.

Plats/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.

Mätprogram

Variabler

För analyser av totalt (TOC), löst (DOC) och partikulärt organiskt kol (POC) samt partikulärt organiskt fosfor (POP) och partikulärt organiskt kväve (PON) tas prover över respektive under språngskiktet. Temperatur, salthalt och syrehalt mäts på alla standarddjup samt bottenhämtare. Ur bottenvattenhämtaren tas i regel endast temperatur, salthalt och syrehalt alternativt svavelvätehalt, då huvudsyftet med bottenvattenprovet är att undersöka syreförhållandena eller utbredningen av svavelväte nära bottenarna och då den höga partikelmängden i bottenvattnet normalt försvårar relevant analys av närsalter. Närsalterna, inklusive totalmängder av kväve och fosfor analyseras i hela vattenpelaren, för att kartera näringssituationen i de olika vattenmassorna. Siktdjupet är en enkel parameter som kan ge en

Version 1:1, 2004-06-17

god bild av mängden partiklar i vattnet, vilket kan avspegla en planktonproduktion eller, i kustnära förhållanden, en stor landavrinning som medför partiklar och humusrikt material. De organiska fraktionerna av kol, kväve och fosfor utgör en stor del av de totala mängderna av dessa ämnen. Det är oklart hur stora delar av dessa pooler av organiskt material som är biologiskt tillgängliga, genom t.ex. bakteriell nedbrytning eller direkt upptag av plankton. Poolerna är viktiga potentiella näringskällor och en övervakning av de lösta organiska variablerna rekommenderas.

Tabell 1. Översiktstabell för variabler, tidsperioder m.m.

Område	Företeelse	Determinand (Mätvariabel)	Enhet / klassade värden	Prioritet	Frekvens och tidpunkter	Referens till provtagnings eller observa- tionsmetodik	Referens till analysmetod
Station uppdelat på olika Provtag- ningsdjup	Vatten	Temperatur	Cel (°C)	1	1-4 ggr/år	Bilaga 1	1, 2
		Salinitet	PSU	1	1-4 ggr/år	Bilaga 1	1, 2
		Fluorescens	(Relativ)	2	1-4 ggr/år	Bilaga 1	1, 2
		Klorofyll a- halt ¹					
		Syrehalt (O ₂ - halt)	ml/l	1	1-4 ggr/år	Bilaga 1	1, 2, 3
		Svavelvätehalt (H ₂ S-halt)	umol/l	1	1-4 ggr/år	Bilaga 1	1, 2
		pH		2-3 ²	1-4 ggr/år	Bilaga 1	1, 2
		Totalalkalinitet (Alkalinitet)	umol/l	2-3	1-4 ggr/år	Bilaga 1	1, 2
		Nitrit-N-halt	umol/l	1	1-4 ggr/år	Bilaga 1	1, 2
		Nitrat-N-halt	umol/l	1	1-4 ggr/år	Bilaga 1	1, 2
		Ammonium-N- halt	umol/l	1	1-4 ggr/år	Bilaga 1	1, 2
		Kvävehalt, totalt (N _{tot} - halt)	umol/l	1	1-4 ggr/år	Bilaga 1	1, 2
		Fosfat-P-halt (PO ₄ -P-halt)	umol/l	1	1-4 ggr/år	Bilaga 1	1, 2
		Fosforhalt, totalt (P _{tot} -halt)	umol/l	1	1-4 ggr/år	Bilaga 1	1, 2
Silikat-Si-halt (Silikat som kisel)	umol/l	1	1-4 ggr/år	Bilaga 1	1, 2		

Område	Företeelse	Determinand (Mätvariabel)	Enhet / klassade värden	Prioritet	Frekvens och tidpunkter	Referens till provtagnings eller observa- tionsmetodik	Referens till analysmetod	
Bakgrundsinformation								
Station	Luft	Lufttryck	hPa		Vid varje vatten- prov- tagning- station			
		Temperatur	Cel (°C)					
		Vindhastighet	m/s					
		Vindriktning (16-gradig skala) ³	00=lugnt, 02=NNE, 05=NE, 07=ENE, 09=E o.s.v. 99=växlande vind					
		Väder, Moln	Skala (00-99) ⁴					
	Vatten	Djup till botten	m					
		Sjögång	10-gradig skala ⁵					
		Is	10-gradig skala ⁶					
		Ytström - hastighet	cm/s					
		Ytström – riktning ³	8-gradig skala: NE, E, SE o.s.v.					

¹ Om omräkning från fluorescens till klorofyllhalt görs bör data åtföljas av uppgifter om förfarandet och vilken faktor som används

² Vid mätning av primärproduktion och alkalinitet ska pH alltid mätas.

³ Observera att vindriktning anger varifrån vinden blåser och strömriktning vart vattnet rör sig!

⁴ En kombination av två siffror där den första betecknar Väder enligt följande: 0 = Klart; 1 = Delvis molnigt; 2 = Kontinuerligt lager av moln; 3 = Storm av sand, damm, eller drivande snö; 4 = Dimma, tjockt damm eller dis; 5 = Duggregn; 6 = Regn; 7 = Snö, eller snöblandat regn; 8 = Regnskurar; 9 = Ingen observation. Den andra siffran betecknar Moln enligt följande: 0 = Inga moln; 1 = 1/8 molntäcke eller mindre men ej 0; 2 = 2/8; 3 = 3/8; 4 = 4/8; 5 = 5/8; 6 = 6/8; 7 = 7/8 eller mera men ej 8/8; 8 = 8/8; 9 = Ingen observation.

⁵ 0 = Spegelblank; 1 = Lugn sjö (våghöjd 0-0,1 m); 2 = Smul sjö (våghöjd 0,1-0,5 m); 3 = Svag sjö (våghöjd 0,5-1,25 m); 4 = Måttlig sjö (våghöjd 1,25-2,5m m); 5 = Grov sjö (våghöjd 2,5-4 m); 6 = Mycket grov sjö (våghöjd 4-6 m); 7 = Svår sjö (våghöjd 6-9 m); 8 = Mycket svår sjö (våghöjd 9-14 m); 9 = Ingen observation

⁶ 0 = Ingen is; 1 = Öppet vatten (koncentration mindre än 1/10); 2 = Mycket öppen packis (koncentration från 1/10 till mindre än 4/10); 3 = Öppen packis (koncentration 4/10 till 6/10); 4 = Tät packis (koncentration 7/10 till 8/10); 5 = Mycket tät packis (koncentration 9/10 till till 9⁺/10^{*}); 6 = Kompakt packis, inberäknad sammanpackad packis (koncentration 10/10); 7 = Fast is med packis utanför; 8 = Fast is; 9 = Råk i mycket tät eller kompakt is eller längs den fasta iskanten; / = Omöjligt att rapportera.

^{*} 9⁺/10 betyder 10/10 is med små öppningar

(Referens till Bakgrundsinformation: "Manual on ICES Oceanographic Punch Cards" (4th ed, 1979),
Isinformation hämtad från "The Baltic Sea Ice Code", 1981)

Frekvens och tidpunkter

När det gäller kartering av hydrografi och närsalter kan man välja att koncentrera mätningarna till olika variabler under olika delar av året. Under vintern är förhållandena ganska stabila både i yt- och djupvatten. 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 närsaltspoolens storlek och potentialen för vårbloomingen. Detta betyder att det är lämpligast att använda vintervärden vid bedömning och klassificering av vattenområden med avseende på närsalter. Dock, är det viktigt att beakta att under vissa år startar en växtplanktonproduktion i Skagerrak och Kattegatt redan i december-januari, vilket medför en sänkning av närsaltshalterna.

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 balans mellan mineralisering och primärproduktion 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 men däremellan sker förändringar långsamt. Karteringar utförda vintertid kan användas för att studera variationer i närsaltspoolens storlek.

Under sensommar och höst är syrehalterna oftast som lägst i djupvattnet och under denna tid är det lämpligt att kartera syrehalter i bottenvatten. Hur ofta och under vilken period man bör mäta är delvis avhängigt av vilket havsområde som avses och vilket fenomen som skall studeras. Då det kan vara svårt att avgöra när karteringen bör utföras har frekvensen satts till 1-4 ggr/år.

De organiska fraktionerna av kol, kväve och fosfor varierar mycket över året beroende på förekomst av algbloomingar. Det är dock svårt att med några få provtagningstillfällen hitta lämpliga situationer att kartera. Detta innebär att det organiska materialet bör ingå i en tätare provtagning (ca 10-12 ggr/år, se Hydrografi och närsalter, trendövervakning).

Observations/provtagningsmetodik

Utföraren skall vara ackrediterad för provtagning i marin miljö, alternativt arbeta enligt HELCOM COMBINE (2002). HELCOM COMBINE uppdateras varje år (skall normalt ske runt juni) och vissa reviderade eller nya dokument tillkommer. Därför är det att rekommendera att följa den nyaste versionen. Ett provtagningsprogram bör innehålla följande:

1. en förutbestämd provtagningsplan som tar hänsyn till syftet med undersökningen, innefattande vilka determinander som skall bestämmas, deras förväntade koncentrationsområden och typen av matris som skall analyseras
2. provinsamling utförd av specifikt tränad personal
3. bevarande av provets integritet på sådant vis att koncentrationerna av variablerna inte förändras
4. instruktioner för uppmärkning av proverna
5. en dokumentation av obruten kontroll av provet från insamling till slutligt omhändertagande.

Utrustningslista

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

Om kontinuerligt registrerande sonder av typ CTD användes kan vattenprover tas med en till sonden ansluten rosethämtare. Prover för bestämning av salthalt skall tas ur samtliga vattenhämtare. Detta skall göras även om sonder användes, för att kontrollera att hämtaren stängt på rätt djup.

Tillvaratagande av prov, analysmetodik

Hantering/lagring/transport och analyser av prover skall ske enligt HELCOM COMBINE (2002) eller andra validerade metoder. Metoderna skall vara anpassade/validerade för analys av havsvatten, dvs. vanliga analyser enligt SIS är ej tillräckliga för samtliga variabler. Metoden skall mäta önskat ämne, dvs. vara tillräckligt specifik, med tillräcklig noggrannhet för att tillgodose databehovet i närvaro av de störningar som normalt finns i naturliga prover. Metoden skall vara tillräckligt enkel och snabb för att tillåta rutin användning för undersökning av ett stort antal prover. Laboratoriet bör vara ackrediterat av SWEDAC för provtagning och analys av havsvatten/brackvatten.

Fältprotokoll

Exempel på ett fältprotokoll visas i bilaga 2. Observera att vissa mätningar inte efterfrågas i denna undersökningstyp. Det är viktigt att fältprotokollet innehåller alla nödvändiga uppgifter för enkel identifiering och spårbarhet av proverna.

Bakgrundsinformation

Information om de förhållanden som råder vid provtagningstillfället är nödvändig om informationen skall tolkas på ett korrekt sätt. Detta innebär väderförhållanden och våghöjd. Önskvärt är också en uppskattning av ytströmshastighet och -riktning.

Kvalitetssäkring

- Långsiktighet och höga kvalitetskrav är avgörande för programmets meningsfullhet och framgång. En koordinering bör ske med nationella och internationella program samt angränsande regionala kontrollprogram.
- Provtagning och analyser i havsvatten/brackvatten skiljer sig avsevärt från motsvarande arbeten som utförs i sötvatten och därför bör utföraren ha dokumenterat 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.

Kvalitetssäkringen innefattar alla aspekter av provtagning och analys och skall innehålla följande huvudkomponenter:

- Kunskap om syftet med undersökningen är nödvändig för att uppnå önskad datakvalitet.

- Klara direktiv för procedurer för provtagning, konservering, lagring och transport, för att bibehålla provernas integritet före analys.
- Förbehandling av proverna före analys skall göras på lämpligt sätt, för att förhindra kontamination och minskning av halterna i proverna.
- De laboratorier som utför analyserna skall ha ett kvalitetssäkrings- och kontrollsystem som följer kraven i EN ISO/IEC 17025. Laboratorierna bör eftersträva att erhålla officiell ackreditering för de variabler de analyserar enligt HELCOM COMBINE.
- Lämpliga laborierutrymmen och analysutrustning.
- Utbildning av personal för de analysarbeten som är aktuella.
- Validering av lämpliga analysmetoder för att säkerställa att mätningarna är av tillräcklig kvalitet för att tillgodose undersökningarnas krav.
- Genomföra regelbundna tester inom laboratoriet av rutinmätningarnas riktighet, genom analys av lämpligt referensmaterial, för att fastställa om analysmetoderna fortfarande är under kontroll, samt dokumentering och tolkning av resultaten på kontrollkort.
- Deltagande i kvalitetsutvärderingar mellan laboratorier (schemalagda provningsjämförelser (t.ex. Quasimeme, ringtester, interkalibreringar, träningskurser) för att erbjuda en oberoende värdering av laboratoriets förmåga att producera tillförlitliga mätresultat.
- Användning av skrivna instruktioner, laboratoriehandedningar, laboratoriejournaler etc., så att specifika analysdata kan spåras till relevant prov och vice versa.

Databehandling, datavärd

En kvalitetskontroll (rimlighetskontroll) skall utföras så fort alla variabler 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 viktigt att säkerställa att spårbarhet i datalagringen kvarstår (avseende såväl analysmetoder/info som mätdata).

Datavärd:

SMHI Oceanografiska laboratoriet
Nya Varvet 31
426 71 Västra Frölunda
Tfn: 011-495 80 00 (växel)

Kontaktperson:

Jan Szaron
Tfn: 031-751 89 71
E-post: jan.szaron@smhi.se

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.

Rapportering, utvärdering

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

En rapport skall göras årligen, där alla data under året sammanställs och jämförs med tidigare mätningar, samt med eventuella referensstationer i det nationella utsjöprogrammet. Data skall också jämföras med de som finns angivna i Naturvårdsverkets rapport *Bedömningsgrunder för miljökvalitet, Kust och hav* (1999).

Kostnadsuppskattning

Fasta kostnader

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 per timme i hyra (2002).

Analyskostnader

En analys av de obligatoriska parametrarna kostar ca 600 kr/djup (2002). Variationen i analyskostnad ligger vanligen på ca 20 % mellan olika laboratorier.

Tidsåtgång

Tidsåtgången är omöjlig att uppskatta eftersom den beror på var mätpunkterna ligger.

Övrigt

Det pågår ett arbete (2004) gällande revidering av nuvarande Bedömningsgrunder och anpassning till bland annat EU:s direktiv för vatten. Resultaten av det arbetet kan komma att påverka undersökningstypen. Detta medför att denna version bör kunna kompletteras/revideras under 2004 till de nya bedömningsgrunderna och anpassningarna till EU-direktivet.

Kontaktpersoner

Programområdesansvarig, Naturvårdsverket:

Sverker Evans
Miljöövervakningsenheten
Naturvårdsverket
106 48 Stockholm
Tfn: 08-698 13 02
E-post: sverker.evans@naturvardsverket.se

Expert, SMHI:

Elisabeth Sahlsten
SMHI, Oceanografiska Laboratoriet
Nya Varvet 31
426 71 Västra Frölunda
Tfn: 011-495 80 00 (växel), 031-751 8990 (direkt)
E-post: elisabeth.sahlsten@smhi.se

Referenser

Metodreferenslista

1. HELCOM COMBINE (2002). Manual for marine monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM
<http://sea.helcom.fi/Monas/CombineManual2/CombineHome.htm>
2. Grasshoff, K., K. Kremling, M. Ehrhardt (1999). Methods of seawater analysis. Weinheim: Wiley-VCH.
3. SS-EN 25813 Vattenundersökningar – Bestämning av halten löst syre – jodometrisk metod. Stockholm : SIS, 1993 (Svensk standard)

Rekommenderad litteratur

4. Naturvårdsverket, (1999). Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Kust och hav, (Rapport / Naturvårdsverket 4914), 134 s.
5. Kustkontrollprogram för Bohuskustens vattenvårdsförbund.
<http://www.bvuf.com/kontroll.htm>
6. Hallands Kustkontrollprogram, <http://www.n.lst.se/kustvatten/default.htm>
7. SS-EN ISO/IEC 17025 Allmänna kompetenskrav för provnings- och kalibreringslaboratorier (ISO/IEC 17025:1999). Stockholm : SIS, 2000 (Svensk standard)

Uppdateringar, versionshantering

Version 1:1. 2004-06-17. Uppdatering efter mall. (Rättad 2005-01-05).

Bilaga 1. Provtagningsdjup

Skagerrak provtagningsdjup, m	Kattegatt/ Öresund provtagningsdjup, m	Östersjön/Bottniska Viken provtagningsdjup, m
0	0	0
5	5	5
10	10	10
15	15	15
20	20	20
30	25*	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 ¹

*: Kattegatt/Öresund, kräver högre upplösning i djupled för skiktade vattenmassor.

B: "Dunk i botten", endast temp, salt, syrehalt analyseras.

B¹: "Dunk i botten" tas om djupet är mindre än 150 m.

I de fall då "Dunk i botten" inte används bör ett extra vattenprov tas någon meter över botten. Skälet till detta är att det är viktigt att få ett värde på syrehalt så nära botten som möjligt, för att kunna bedöma syresituationen för bottenlevande djur.

Kustområden med skiktade vattenmassor kan kräva en högre upplösning i djupled än ovanstående fasta provtagningsdjup. En tätare provtagning kan också behövas i språngskikt för att fånga ansamlingar av plankton.

Bilaga 2. Fältprotokoll

Stn-kod		Proj		Stn-namn (max 20 tecken)				Fartyg			Kod	År	Serie	
Latitud		Bottendjup		Vindrikt				Ytström riktning						
Longitud		MLD-x (m)		Vindhast (m/s)				Ytström hastighet						
Kvadrant		Secchi (m)		Luft-temp (C)										
Datum (nmdd)		Luft-tryck (hPa)												
Tid (tmm)		(utc)												
Väder	Moln	Sjö	Is	CTD	PHC	Pr.prod	Klorof.	Phytopl	Zoopl	Zoobent	Trädr nr	Ant djup	Observatör:	

DJUP m	TEMPERATUR					Salt Fl nr	Oxygen Fl nr	H ₂ S Fl nr	Närsalt Fl nr	Klorofyll Vial nr	POC Burk nr	Mätta parametrar	
	Ram	Avl	Hjälp	Korr	°C							Temp	Tot N
0												Temp	Tot N
2												Salt	Alk
5												pH	SiO ₄
10												O ₂	Humus
15												H ₂ S	Lignin
20												PO ₄	Gulä
30												Tot P	
40												NO ₂	
50												NO ₃	POC
60												NH ₄	TOC
												Urea	Al

Kommentarer: _____