

# Vattenprover och analyser



# VIKTIGT: LÄS MIG FÖRST!

Läs detta innan du tar vattenprover och genomför analyser!

En bra idé är att öva först i klassrummet, innan du gör analyserar utomhus.

## TABLETTER OCH REAGENS

- Tabletter och reagens-påsar bör bevaras torrt och mörkt. Öppna inte förpackningen förrän du ska använda tabletterna eller reagensen. Varje förpackning har en egen kod, som också beskrivs i bruksanvisningarna.
- Tabletterna får inte ätas!
- Tabletterna är ej miljöfarliga MEN töm aldrig lösningarna från rören direkt på marken! Man får spola ner lösningarna i avloppet. Förvara lösningen i en flaska så länge.
- Använd eventuellt en tratt för att enklare fylla provrören med vatten.

## 10 KOM-IHÅG-REGLER:

1. Var varsam och försiktig vid vattnet, led inte dig själv eller andra i fara.
2. Misstänker du svåra föroreningar, var extra försiktig, bär gummihandskar och undvik hudkontakt med vattnet.
3. Välj din provtagningsplats noggrant. Platsen ska spegla bäckens genomsnittliga miljö.
4. Om möjligt, ta provet i mitten av bäcken. Se till att du inte grumlar vattnet, stå därför nedströms provtagningsplatsen. Ta aldrig ett prov mellan vattenväxter.
5. Alla observationer ska noteras på ett protokoll.
6. Notera hur provtagningsplatsen ser ut. Rit en bild eller beskriv i egna ord. (t.ex. äng, åker, lövskog, barrskog, buskar, byggnader, människor). Vädret och lufttemperaturen är också intressant att notera, även om det är soligt eller skuggigt.
7. Ta ditt prov på **10 cm under vattenytan**.
8. Utför mätningar direkt efter provtagningen och notera resultaten i protokollet.
9. Ta flera prover och mät varje test 2 gånger. På detta sätt minskar risken för fel.
10. Töm alla lösningar i en avfallsflaska

# TA ETT VATTENPROV

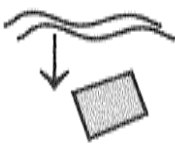
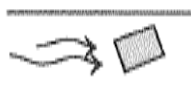
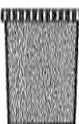
Ett vattenprov är en liten del (ett sk urval) av vattnet du vill undersöka.

Vattenprovet är tänkt att representera genomsnittvattnet i en å eller bäck. För att få tillförlitliga resultat, måste du ta och behandla provet noggrant.

Ta vatten i mitten av vattendraget om det går. Använd håvstången för att komma ut i mitten. Du vill ta vatten som rinner cirka 10 cm under ytan.

Undvik att du får in växter, alger eller skräp i provet

Använd metoden nedan:

-  1. Spola en burk, bägare eller behållaren två gånger med vatten innan du tar provet
-  2. Håll behållaren vid botten och tryck ner den under vattnet (öppning neråt) och låt vattnet rinna in i behållaren.
-  3. Håll den kvar i vattnet 30 sekunder
-  4. Medan behållaren är under vatten, sätt på locket (om det går) och ta behållaren ur vattnet. Sätt annars på locket så snart som möjligt.



# MULTIMÄTAREN

En multimätare är ett smidigt vatteninstrument som kan ge dig mycket information på kort tid. Dessutom behöver den ingen reagens så att du kan göra många mätningar och jämföra resultat på plats. Vi använder Hanna Instruments HI-98129, som mäter surhetsgrad (pH), temperatur och konduktivitet (EC)



## PH

Alla organismer som lever i vattnet, såsom fiskar, insekter och växter, trivs bäst när vattnet är neutralt, det vill säga varken surt eller basiskt. I rinnande vatten och i sjöar är pH 7-8 bäst.

## TEMPERATUR

Temperaturen i vattnet är viktig för organismer som är beroende av syresättning i vattnet. I kallt vatten kan det lösas mer syre än i varmt. Nedbrytningsprocesser som förbrukar syre går också snabbare i varmt vatten.

## KONDUKTIVITET

Konduktivitet, eller elektrisk ledningsförmåga, är mått på antal (närings)salter i vattnet. Ju mer salter ett vatten innehåller desto lättare leder det elektricitet. En låg konduktivitet visar på ett rent vatten. Men en hög konduktivitet kan också förekomma i ett kalkrikt vattendrag. Även bräcktwater och havsvatten har hög konduktivitet.

Konduktivitet mäts i enheten mikrosiemens per centimeter. I vår region kan man förvänta sig cirka 100-200  $\mu\text{S}/\text{cm}$  i opåverkade vatten. Vattendrag och våtmarker med höga halter näringsämnen, men utan bräcktwater, kan hamna på cirka 500-1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , Östersjö-vatten ger ett utslag av cirka 5000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

*Omvandling: 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  = 1  $\text{mS}/\text{cm}$  = 100  $\text{mS}/\text{m}$*

## MATERIAL:

- Multimätaren HI-98129
- (Alternativt: mätaren HI-98127 för pH och temperatur samt mätaren HI8733 för konduktivitet)

## MÄTA PH POCH TEMPERATUR

1. Ta av den svarta hatten
2. Starta upp testaren genom att trycka in /MODE -knappen, håll nere i 2-3 sekunder och släpp därefter knappen. Nu syns massor av siffror och symboler i några sekunder, sedan syns batteristatus i %, sedan kommer "normalläget" (mätläget) upp.
3. Doppa ner testaren 3-4 cm i provlösningen. Rör om lite och vänta några sekunder.
4. När symbolen  $\neq$  uppe i vänstra hörnet av displayen försvinner är mätvärdet stabilt. Läs av mätvärdena pH och temperatur på provet i det högra hörnet av displayen. Skriv ner värden på ditt protokoll
5. Stäng av mätaren genom att hålla in /MODE -knappen. Nu syns OFF i displayen, släpp då knappen och efter en liten stund försvinner OFF.

**fortsättning nästa sida >>>>>>**

# FORTSÄTTNING MULTIMÄTAREN:

## MÄTA KONDUKTIVITET

1. Ta av den svarta hatten
2. Starta upp testaren genom att trycka in /MODE -knappen, håll nere i 2-3 sekunder och släpp därefter knappen. Nu syns massor av siffror och symboler i några sekunder, sedan syns batteristatus i %, sedan kommer "normalläget" (mätläget) upp
3. För att gå in i mätläget för konduktivitet, tryck på SET/HOLD-knappen tills  $\mu\text{S}$  eller  $\text{mS}$  syns högst upp i displayen.
4. Doppa ner testaren 3-4 cm i provlösningen. Rör om lite och vänta några sekunder.
5. När symbolen  $\neq$  uppe i vänstra hörnet av displayen försvinner är mätvärdet stabilt. Läs av mätvärdena pH och temperatur på provet i det högra hörnet av displayen. Skriv ner värdet på ditt protokoll
6. Stäng av mätaren genom att hålla in /MODE -knappen. Nu syns OFF i displayen, släpp då knappen och efter en liten stund försvinner OFF.

**OBS! Ta hand om mätaren. Munstycket under den svarta hatten ska alltid stå i vatten. Bäst i speciell lösning, annars fungerar kranvatten också tillfälligt.**

# PH (SURHETSGRAD)

Med detta prov kan du undersöka hur surt vattnet är. Alla organismer som lever i vattnet: fiskar, insekter, och växter, trivs bäst när vatten som är neutralt (pH 7-8), det vill säga varken surt eller basiskt. Vattnet i en bäck eller sjö kan bli surt, till exempel när det har blandats med avloppsvatten eller gödsel. Även regnvatten kan vara surt.

Vattnets surhetsgrad anges med ett pH-värde. pH-skalan går från 0 till 14. Ju lägre pH-värde desto surare är vattnet. Citron är till exempel surt och har ett lågt pH värde. Vatten som har ett pH värde 7 är neutralt. Vatten som har ett pH-värde större än 7 sägs vara basiska. Såpa är till exempel basiskt och har ett högt pH-värde. pH-värdet av vattnet i din bäck eller å bör ligga mellan 6,5 och 8. Är värdet lägre, är det för surt, ligger det högre, är vattnet för basiskt.

Surhetstillståndet i sötvatten kan variera avsevärt under året, särskilt i vattendrag, och det är ofta tillståndet vid de suraste förhållandena som sätter gränsen för artsammansättningen. Ett exempel på detta är under snösmältningen då den sura nedfallet från atmosfären delvis hamnar direkt i vattendragen utan att först hinna buffras av marken. I södra Sverige förekommer försurningsepisoder främst vid högflöden efter torka.

## MATERIAL:

Från vattenlådan: 1 plast provrör med lock, 1 pH tablett, färgkartan och flaskan för avfallsvatten.

Ta med själv: klocka

## METOD:



1. Fyll provröret till 10 ml linje med vatten.
2. Tillsätt 1 tablett från pH-förpackningen
3. Tryck locket på röret och blanda lösningen genom att vända om röret flera gånger
4. Vänta 5 minuter
5. Jämför färg på lösningen med färgskalan för pH på färgkartan. Notera resultat och antal poäng.
6. Töm röret i avfallsburken



## KVALITETSBETYG:

| pH           | betyg                   | benämning                |
|--------------|-------------------------|--------------------------|
| pH 7 eller 8 | 4 poäng (mycket bra)    | Nära neutralt            |
| pH 6         | 3 poäng (bra)           | Svagt till måttligt surt |
| pH 5         | 2 poäng (dåligt)        | Surt till mycket surt    |
| pH 4         | 1 poäng (mycket dåligt) | Mycket surt              |

# VATTNETS FÄRG

Vattnets färg orsakas av upplösta och suspenderade (svävande) partiklar i vattnet. Vatten i ett vattendrag färgas av att organiskt material (humus) och järn sköljs ut i vattendragen från omkringliggande mark. Ökande koncentrationer av dessa ämnen gör att vattnet gradvis blir brunare (brunifiering). Bakom det brunare vattnet står en kombination av olika faktorer som varmare klimat med längre växtsäsong och mindre marktjäle, minskad förurning, kraftiga regn, förändrad markanvändning och ökad andel barrskog i avrinningsområdena. Färgat vatten kan ställa till det för dricksvattenförsörjningen - ingen vill ha färgat vatten. Stark färgat vatten kan även försämra siktdjupet.

Färg kan mätas genom att mäta färgtal eller PCU. Vid färgtal 30 eller över kan färgen upptäckas med blott ögat. Dricksvatten bedöms då som tjänligt med estetisk anmärkning. Ett värde på 25-50 mg/l Pt är ganska normalt i våra vattendrag. Vattnets färg kan variera under året samt uppströms-nedströms.

## MATERIAL:

- HI 727 Checker + kyvetter
- Avjoniserat, destillerat eller annat mycket rent, färglöst vatten

## METOD:

1. **Nollprov:** Fyll en kyvett med 10 ml av avjoniserat vatten. Torka kyvetten med en mikroduk. Skruva på hatten. Detta är nollprovet. Placera kyvetten i mätaren och stäng locket.
2. Tryck på knappen. När "C.2", "Add" visas på displayen och "Press" blinkar, så är mätaren nollställd.
3. **Mätprov** (skenbara färgen): Fyll en andra kyvett med det ofiltrerade provvattnet och skruva på hatten, torka utsidan. Placera åter kyvetten i mätaren och stäng locket. Tryck på knappen och mätaren visar värdet (färgtal/PCU) på den skenbara färgen. Ta ur kyvetten och tryck 2 gånger på knappen för att starta om mätaren.
4. I fall provet är grumligt kan man välja att filtrera provet (filter 0,45 µm) och göra om steg 1-3. I detta fall kommer man möjligen nära den riktiga färgen i fall provet är mycket grumligt. Men det finns också en risk att en del färg försvinner i filtret.
5. Töm kyvetterna.



*Underhåll och rengöring: Spola kyvetten med avjoniserat vatten och låt den lufttorka. Ersätt kyvetter som har blivit skadade eller grumliga.*

## KVALITETSBETYG:

| PCU eller färgtal | Beskrivning      | Betyg |
|-------------------|------------------|-------|
| <10               | Ej färgat        | 4     |
| 10-25             | Svag färgat      | 4     |
| 25-60             | Måttlig färgat   | 3     |
| 60-100            | Betydligt färgat | 2     |
| >100              | Stark färgat     | 1     |



# TURBIDITET

Turbiditet (grumlighet) hos vattnet är ett mått av ljusets möjlighet att nå ner till botten. Ljus är viktigt för många djur och växter i vattnet. En rovfisk behöver ungefär 2 meters sikt för att kunna hitta sitt betesdjur. Vattenväxter behöver solljus för att växa.

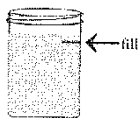
Låg turbiditet eller grumlighet visar på ett rent och klart vatten. Vatten blir grumligt när många jättesmå partiklar svävar i vattnet. Till exempel lera, sand, slam, organiskt material och mikro-organismer. Grumligt vatten kan orsakas av jorderosion, dagvatten, algbloomning, gödsel och avloppsvatten. Grumligt vatten kan också indikera en försämrad vattenbotten, till exempel genom båttrafik eller aktiviteter från bottenlevande djur.

Observera att grumlighet eller siktdjup inte är samma som vattenfärg. Färgat vatten behöver inte vara grumligt, fast mycket stark färgat vatten förhindrar också ljusspridning och sikt.

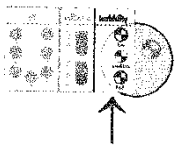
Med följande metoder kan du undersöka turbiditet på plats.



## METOD 1: GRUND VATTEN: WATERMONITORING BEHÅLLARN ELLER HINK



1. Notera att ett svart-vitt klistermärke sitter på botten av vattenbehållaren.
2. Fyll behållaren med vatten till linjen som visas på behållarens utsida.
3. Håll färgkartan "turbidity" bredvid behållaren och jämför utseende med bilderna på färgkartan. Notera resultatet och antal poäng.

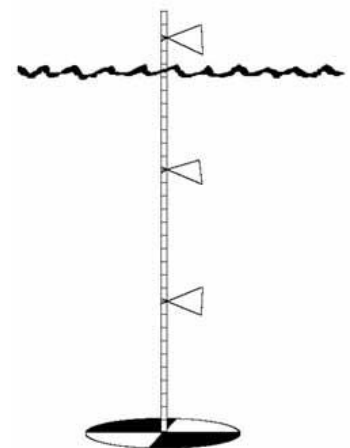


## METOD 2: DJUPT VATTEN: SECCHI SKIVA

Ett annat sätt att mäta turbiditet eller grumlighet är att mäta siktdjupet. Med denna metod mäter man hur djupt ljuset når ner i vattnet. Detta görs med en secchi-skiva.

Secchi-skivan kan användas i djupa och långsamströmmande åar.

En secchi-skiva är en svart-vit rund skiva som sänks ner i vattnet till det djup där man inte längre ser skivan. Notera djupet (räkna antal knut i repet) .



## KVALITETSBETYG:

| JTU              | siktdjupet         | betyg                |
|------------------|--------------------|----------------------|
| Inget turbiditet | Mer än 1 meter     | 4 poäng (mycket bra) |
| >0 - 40 JTU      | Mellan 30 - 100 cm | 3 poäng (bra)        |
| >40-100 JTU      | Mellan 10-30 cm    | 2 poäng (måttlig)    |
| Mer än 100 JTU   | Mindre än 10 cm    | 1 poäng (dålig)      |



# FOSFAT OCH FOSFOR

Både fosfor och kväve är viktiga näringsämnen för växter och djur som utgör ekosystemet i en sjö eller ett vattendrag. Eftersom fosfor är en bristvara i de flesta sötvattenssystem kan även en blygsam ökning av fosfor, under de rätta förhållandena, sätta igång en hel kedja av oönskade händelser. Till exempel: ökad tillväxt av växter → algbloomning → syrebrist → fiskdöd.

Det finns många källor till fosfor, både naturliga och mänskliga. Fosfor finns i berggrunden, i avloppsvatten från reningsverk och enskilda avlopp, i konstgödsel och djurgödsel. Den kan spridas till vattendragen genom punktutsläpp (t.ex. en avloppsledning som går ut i ett dike), eller diffust genom t.ex. läckande ledningar eller avrinning från åkermark.

Att mäta halterna av fosfor är inte så lätt då det inte finns något rent fosfor i vattnet utan allt är uppbundet i olika föreningar. Det man kan mäta själv ute på plats, utan att ha tillgång till ett laboratorium, är fosfat ( $\text{PO}_4$ ), även kallat "reaktivt fosfor" eller "ortofosfat". Denna sorts fosfor är direkt tillgänglig för upptag av växter. Mätaren som vi använder mäter fosfat men visar halten fosfat-fosfor i displayen. Området är 0-200 ppb eller  $\mu\text{g/l PO}_4\text{-P}$ .

## MATERIAL:

- Låda fosfor Ultra low range HI 736 (1 mätare, 1 kyvetter, bruksanvisning)
- Påse med reagens HI 736-35
- Mikroduk
- Stoppur eller klocka
- Burk för avfallsvatten



## METOD

1. Fyll en kyvett med 10 ml av vattenprovet (upp till linjen) och skruva på locket.  
Se till att provet inte innehåller sediment, växtdelar eller spillror. Kolla att kyvettens utsida är ren. Torka av med en mikroduk och skaka bort eventuella bubblor.
2. Slå på mätaren genom att trycka på den svarta knappen. Mätaren är färdig att använda när displayen visar "add C1" och "Press" blinkar.
3. **Nollprov:** Fyll kyvetten med 10 ml av provvattnet och skruva på hatten, Placera kyvetten i mätaren och stäng locket. Tryck på den svarta knappen. När displayen visar "AddC2" och "press" är mätaren nollställd.
4. **Mätning:** Ta ur kyvetten och tillsätt 1 påse av reagens HI-736- 25. Skruva på hatten och skaka kyvetten försiktigt i 2 minuter så att pulvret löses upp fullständigt. Placera därefter kyvetten i mätaren igen.  
*! Låt inte provet stå för länge efter att reagensen har tillsatts - det ökar mätosäkerheten!*
5. Tryck och håll inne knappen tills displayen visar en timer som räknar ned från 3 minuter. Efter tre minuter visar displayen halter av fosfor i ppb eller  $\mu\text{g/l}$ . Skriv ner resultat i ditt protokoll. Mätaren stängs av automatisk efter 2 minuter.  
*! Töm kyvettens innehåll direkt efter avläsningen i avfallsburken.*

Underhåll och rengöring: Spola kyvetten med destillerat eller desjoniserat vatten och låt den lufttorka. Ersätt kyvetter som har blivit skadade eller grumliga.

## KVALITETSBETYG

| $\text{PO}_3\text{-P}$ ( $\mu\text{g/l}$ ) | Beskrivning                    | Betyg |
|--------------------------------------------|--------------------------------|-------|
| <10                                        | Låga eller måttliga halter     | 3     |
| 10-30                                      | Höga halter                    | 2     |
| >30                                        | Mycket till extrem höga halter | 1     |

# NITRAT OCH KVÄVE

Nitrat är en form av kväve, som finns i flera olika former i markbunden och akvatiska ekosystem. I sötvatten återfinns löst kväve som nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) eller organiskt bunden till partiklar, men även som ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) och nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ).

Nitrat är ett nödvändigt näringsämne för växtlivet, men i stora mängder kan den orsaka betydande vattenkvalitetsproblem. Tillsammans med fosfor, kan ett överskott av nitrat påskynda övergödningen. Höga halter nitrat kan orsaka hypoxi (låga halter av upplöst syre) och är giftigt för varmblodiga djur vid högre koncentrationer (10 mg / l) eller högre) under vissa förhållanden. Den naturliga nivån av nitrat i ytvatten är vanligen låg (mindre än 1 mg / l).

Höga halter nitrat och nitrit i dricksvatten kan vara skadligt för hälsan. Dricksvatten ska helst ha halter under 10 mg/l nitrat och 0,1 mg/l nitrit.

Källor av kväveföroreningar i vattnet är reningsverk, enskilda avlopp, odlingsmark, skogshyggen och industriutsläpp. Liksom fosforhalterna, kan kväve och nitrathalterna variera kraftigt under året beroende på nederbörd, jordbruksdrift och markanvändning.

## MATERIAL

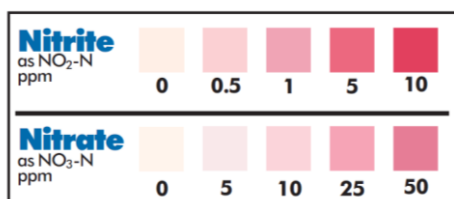
- testremsor nitrate & nitrite
- burk med vattenprov (minst 20 ml)

## INDIKATORTEST MED TESTREMSOR

I första hand kommer vi använda oss av testremsor för nitrat och nitrit. I vattendrag förekommer kväve främst som nitrat och som organiskt kväve. Andelen nitrat kan variera starkt. Men förekomst av nitrat visar på att det kan finnas höga totalkvävehalter.

Först ska man göra ett indikatorprov genom att testa provvattnet med en testremsa.

1. Sänk testremsan i 2 sekunder i provvattnet och upp den med fickorna uppåt.
2. Vänta 1 minut och genast jämför resultatet med färgschema.



Om nitrathalterna får ett utslag, tar vi med ett prov i en ren provtagningsflaska för vidare analys i fotospektrometern.



### Testremsa nitrate & nitrite

#### Mätområde:

- Nitrate 0 - 50 mg/L  $\text{NO}_3\text{-N}$
- Nitrite 0 - 3.0 mg/L  $\text{NO}_2\text{-N}$

#### Minsta ökningssteg:

- Nitrate: 0, 1, 2, 5, 10, 20, 50 mg/L,
- Nitrite: 0, 0.15, 0.3, 1, 1.5, 3 mg/L

## KVALITETSBETYG

| $\text{NO}_3\text{-N}$ (mg/l) | Beskrivning                     | Betyg |
|-------------------------------|---------------------------------|-------|
| <0,5                          | Låga eller måttliga halter      | 3     |
| 0,5-1                         | Höga halter                     | 2     |
| Mer än 1                      | Mycket till extremt höga halter | 1     |

# NITRAT - FOTOSPEKTROMETER, HI96728

## MATERIAL:

- HI 96728
- 2 kyvetter med lock
- Påse med reagens HI96728-0
- Manual
- Mikroduk

## METOD:

OBS! Kyvetten måste vara torr och ren från smuts och fingeravtryck. Torka med en mikroduk innan avläsning.

1. Tryck på ON/OFF-knappen.

2. Efter en kort stund hörs en signal och displayen visar " - - - " då är instrumentet klart. Den blinkande "ZERO"-symbolen betyder att instrumentet behöver nollpunktkalibreras, vilket beskrivs nedan.

3. Fyll en kyvett 10 ml med det oreagerade provet upp till markeringen. Skruva på locket på kyvetten.

4. Placera kyvetten i mätaren och vrid den tills det tar emot. Markeringen på kyvettlocket ska då stå framför märket på mätaren. Tryck på ZERO/CFM-knappen. Nu visas lamp- och kyvettikonen på displayen.

5. Vänta några sekunder och "-0.0-" syns i displayen. **Mätaren är nu nollpunkts-kalibrerad och klar för mätning.**

6. Ta ur kyvetten och tillsätt påse av HI 93728-0 (Nitratreagens) i kyvetten.

7. Sätt tillbaka locket omedelbart och skaka kyvetten upp och ner kraftigt i exakt 10 sekunder. Fortsätt att blanda genom att vända kyvetten försiktigt och långsamt i 50 sekunder, för att inte framkalla luftbubblor. En del ouplöst reagens kan finnas kvar men påverkar inte mätningen. Tid och sätt att skaka är känsligt och kan påverka mätresultatet.

8. Sätt tillbaks kyvetten i mätaren igen och vrid den tills det tar emot. Markeringen på kyvettlocket ska då stå framför märket på mätaren.

9. Tryck på och håll ner READ/►/TIMER-knappen i tre sekunder. Nu visas nedräkning före mätning på displayen. En ljudsignal hörs när nedräkningen är klar.

10. Alternativt kan man vänta i 4 min 30 sek innan READ/►/TIMERknappen trycks in. I båda fallen visas lamp, kyvett och detektorikoner på displayen under mätfasen.

11. Därefter visas koncentrationen av nitrat i mg/l på displayen.

*Mätaren har automatisk avstängning efter 10 minuter när man inte har använt mätaren*

*Utförlig bruksanvisning samt kalibreringsmetoder finns tillsammans med mätaren.*



Hi 96728:

- Mätområde 0,0 – 30mg/l
- Upplösning 0,1mg/l
- Noggrannhet +/- 0,5 mg/l +/- 10 % av avläst värde vid 25°C
- Elektromagnetisk avvikelse +/- 0,1mg/l
- Ljuskälla: Wolframlampa
- Detektor: Kisel-fotocell med smalbandiga interferensfilter @ 525 nm
- Metod: Tillämpning av kadmium-reduktionmetoden. Reaktionen mellan nitrat-kväve och reagensen orsakar en bärnstensfärgad färgton i provet

# SYRGAS (O<sub>2</sub>)

Ni känner väl till syrgas, gasen som förekommer i luften och som vi behöver för att andas? Men även i vattnet förekommer syrgas, fast i mindre mängder. Även i vattnet är syrgas viktig för att djurlivet i vattnet ska må bra. Ett antal fiskarter, som lax och öring, trivs bara i vatten som har gott om syrgas.

Syre tillförs vattnet främst genom omrörning (vind och forsar) och genom växternas fotosyntes. Vattnets temperatur påverkar syrgashalten; kallt vatten kan lösa mer syre än varmt.

När bakterier och alger bryter ned organiskt material går det åt syre. Nedbryningen sker mest på botten i sjöar och vattendrag. I sjöar med mycket växt- och djurdelar som ska brytas ner, till exempel efter kraftiga algbloomingar, kan det uppstå syrebrist i bottenvattnet. I långsamt rinnande vattendrag kan det förekomma syrebrist under sommaren när det är mycket växtdelar som ska brytas ner eller när gödsel eller avloppsvatten har kommit in i vattendraget.

## MATERIAL:

Från vattenlådan: termometer, 1 glas provrör med svart lock, 2 DO tabletter, färgkartan och flaskan för avfallsvatten.

Ta med själv: klocka

## METOD:

- 
- 
- 
- 
- 
- 
1. Doppa glaströret i vattenprovet. Ta bort röret försiktig ur vattnet, se till att röret är fyllt.
  2. Tillsätt 2 tabletter från DO-förpackningen. Röret ska översvämma lite.
  3. Skruva på locket på röret. Se till att det inte finns luftbubblor i röret.
  4. Blanda lösningen genom att vända om röret flera gånger, det tar ett antal minuter
  5. Vänta sedan 5 minuter
  6. Jämför färg på lösningen med färgskalan för "DO" på färgkartan. Skriv ner resultatet
  7. För att beräkna syremättningsgraden behöver du veta vattentemperaturen (till exempel med multimätaren) . Sök vattentemperatur och syrgashalt i tabellen på nästa sida. Notera syremättnadsgrad i % och antal poäng.
  8. Töm röret i flaskan för avfallsvatten

- 8 mg/l eller mer anses vara syrerikt vatten/hög syrgashalt
- 4 mg/l anses vara svagt syretillstånd, där syrekrävande organismers dör eller flyr
- 0 mg/l är syrefritt, där växter och djur dör och endast anaeroba bakterier överlever

# SYRGAS FORTSÄTTNING

Tabell för syremättnadsgrad:

|       | 0 mg/l | 4 mg/l | 8 mg/l |
|-------|--------|--------|--------|
| 2 °C  | 0 %    | 29 %   | 58 %   |
| 4 °C  | 0 %    | 31 %   | 61 %   |
| 6 °C  | 0 %    | 32 %   | 64 %   |
| 8 °C  | 0 %    | 34 %   | 68 %   |
| 10 °C | 0 %    | 35 %   | 71 %   |
| 12 °C | 0 %    | 37 %   | 74 %   |
| 14 °C | 0 %    | 39 %   | 78 %   |
| 16 °C | 0 %    | 41 %   | 81 %   |
| 18 °C | 0 %    | 42 %   | 84 %   |
| 20 °C | 0 %    | 44 %   | 88 %   |
| 22 °C | 0 %    | 46 %   | 92 %   |
| 24 °C | 0 %    | 48 %   | 95 %   |
| 26 °C | 0 %    | 49 %   | 99 %   |
| 28 °C | 0 %    | 51 %   | 102 %  |
| 30 °C | 0 %    | 53 %   | 106 %  |

## KVALITETSBETYG:

|               |                      |
|---------------|----------------------|
| 91-110 %      | 4 poäng (mycket bra) |
| 71-90 %       | 3 poäng (bra)        |
| 51-70%        | 2 poäng (måttligt)   |
| Mindre än 50% | 1 poäng (dåligt)     |

| klass:                        | 1             | 2                 | 3                | 4                  | 5               | Bedöms utifrån:                                                    |
|-------------------------------|---------------|-------------------|------------------|--------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------|
| surhetsgrad, tillstånd        | nära neutralt | svagt surt        | mätligt surt     | surt               | mycket surt     | Median av 2005-2006                                                |
| pH                            | > 6,8         | 6,5-6,8           | 6,2-6,5          | 5,6-6,2            | < 5,6           |                                                                    |
| alkalinitet, buffertkapacitet | mycket god    | god               | svag             | mycket svag        | ingen/obetydlig | Se pH                                                              |
| mekv/l                        | > 0,20        | 0,2-0,1           | 0,05-0,10        | 0,02-0,05          | < 0,02          |                                                                    |
| grumlighet, tillstånd         | ej/obetydligt | svagt grumligt    | mätligt grumligt | betydligt grumligt | starkt grumligt | Vattendrag medel 2 år, sjöar medel maj-okt                         |
| FNU-enheter                   | < 0,5         | 0,5-1             | 1-2,5            | 2,5-7              | > 7             | 2 år                                                               |
| Sikt djup, m                  | Mycket stort  | Stort             | Mätligt          | Litet              | Mycket litet    | Medel av 4 värden 2006                                             |
|                               | > 8           | 5-8               | 2,5-5            | 1-2,5              | < 1             |                                                                    |
| vattenfärg, tillstånd         | ej/obetydligt | svagt färgat      | mätligt färgat   | betydligt färgat   | starkt färgat   |                                                                    |
| mg Pt/l                       | < 10          | 10-25             | 25-60            | 60-100             | > 100           | Se grumlighet                                                      |
| organiskt material, TOC, halt | mycket låg    | låg               | Mätligt hög      | mycket hög         | extremt hög     | Se grumlighet                                                      |
| mg/l                          | < 4           | 4-8               | 8-12             | 12-16              | > 16            |                                                                    |
| syrehalt, tillstånd           | syreniskt     | mätligt syreniskt | svagt            | syrefattigt        | syrefritt       | Syrgasmininum. Vattendrag 2003-2006, sjöar medel maj-okt 2005-2006 |
| mg O2/l                       | > 7           | 5-7               | 3-5              | 1-3                | < 1             |                                                                    |
| totalfosfor, halt             | låg           | mätligt hög       | hög              | mycket hög         | extremt hög     | Vattendrag medel 2 år, sjöar 3 års augusti                         |
| mg/l                          | < 0,0125      | 0,0125-0,025      | 0,025-0,05       | 0,05-0,1           | > 0,1           | bottenvatten                                                       |
| totalkväve, halt              | låg           | mätligt hög       | hög              | mycket hög         | extremt hög     | Se totalfosfor.                                                    |
| mg/l                          | < 0,3         | 0,3-0,625         | 0,625-1,25       | 1,25-5             | > 5             |                                                                    |
| klorofyll-a                   | låg           | mätligt hög       | hög              | mycket hög         | extremt hög     | Medel av tre års augustiprov                                       |
| µg/l                          | < 2,5         | 2,5-10            | 10-20            | 20-40              | > 40            |                                                                    |
| arsenik, halt                 | mycket låg    | låg               | mätligt hög      | hög                | mycket hög      | Medel 2005-2006.                                                   |
| µg/l                          | < 0,4         | 0,4-5             | 5-15             | 15-75              | > 75            |                                                                    |
| bly, halt                     | mycket låg    | låg               | mätligt hög      | hög                | mycket hög      | Se arsenik                                                         |
| µg/l                          | < 0,2         | 0,2-1             | 1-3              | 3-15               | > 15            |                                                                    |
| kadmium, halt                 | mycket låg    | låg               | mätligt hög      | hög                | mycket hög      | Se arsenik                                                         |
| µg/l                          | < 0,01        | 0,01-0,1          | 0,1-0,3          | 0,3-1,5            | > 1,5           |                                                                    |
| koppar, halt                  | mycket låg    | låg               | mätligt hög      | hög                | mycket hög      | Se arsenik                                                         |
| µg/l                          | < 0,5         | 0,5-3             | 3-9              | 9-45               | > 45            |                                                                    |
| krom, halt                    | mycket låg    | låg               | mätligt hög      | hög                | mycket hög      | Se arsenik                                                         |
| µg/l                          | < 0,3         | 0,3-5             | 5-15             | 15-75              | > 75            |                                                                    |
| nickel, halt                  | mycket låg    | låg               | mätligt hög      | hög                | mycket hög      | Se arsenik                                                         |
| µg/l                          | < 0,7         | 0,7-15            | 15-45            | 45-225             | > 225           |                                                                    |
| zink, halt                    | mycket låg    | låg               | mätligt hög      | hög                | mycket hög      | Se arsenik                                                         |
| µg/l                          | < 5           | 5-20              | 20-60            | 60-300             | > 300           |                                                                    |