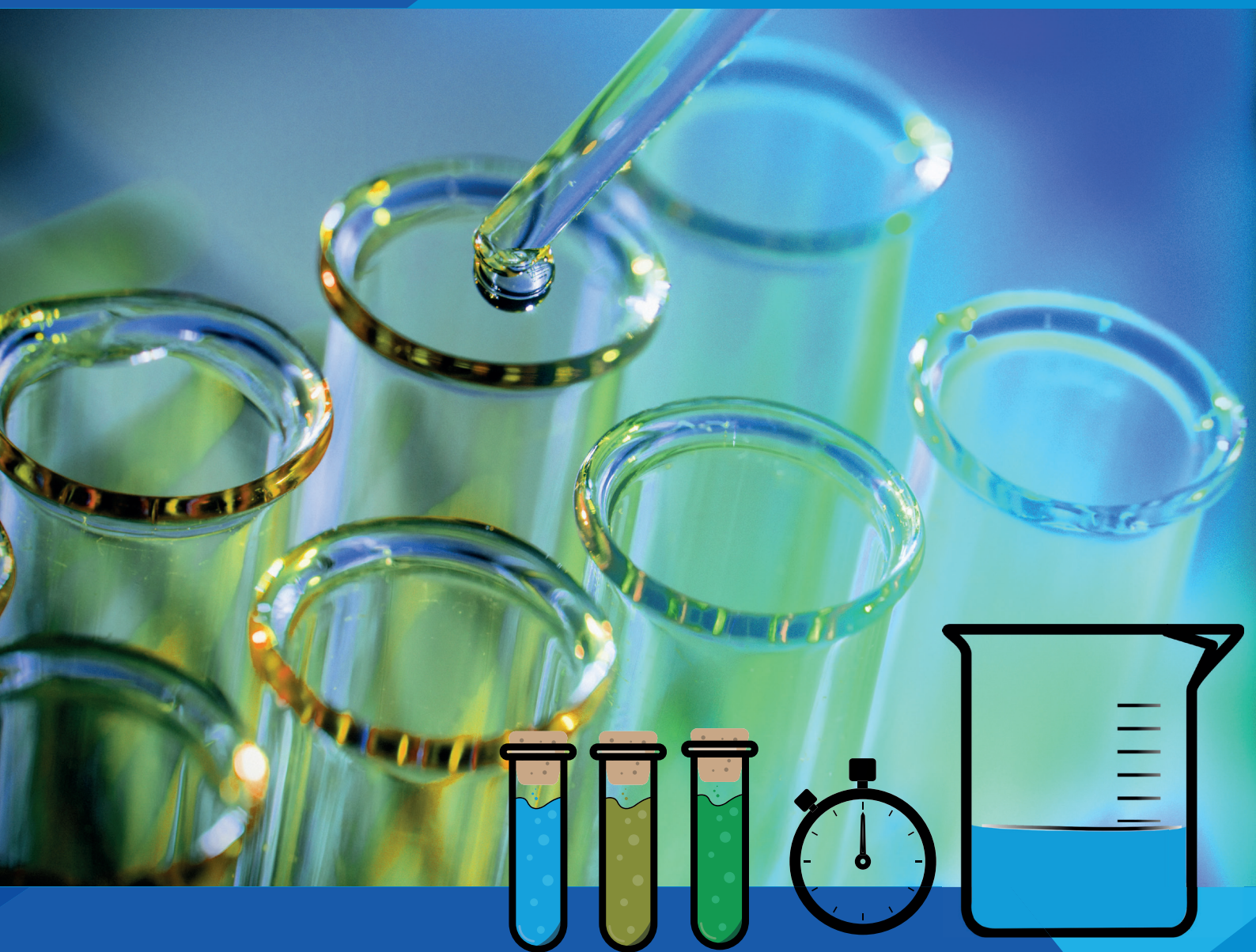




Den Haag

Voortgezet onderwijs

Lessenserie Water



Cursusmateriaal

Inhoud



1	Watermonster verzamelen	5
2	Ammoniumgehalte bepalen	6
3	De vier in 1 meter	8
4	Diepte water bepalen	11
5	Dikte van baggerlaag bepalen	12
6	Elektrische geleidbaarheid water	14
7	Fosfaatgehalte bepalen	16
8	Helderheid water bepalen	18
9	Nitratgehalte bepalen	20
10	Stroomsnelheid bepalen	22
11	Watertemperatuur meten	23
12	Zuurgraad water bepalen	24
13	Zuurstofgehalte bepalen	26

Opdracht 1

Een watermonster verzamelen

**Doel/wat ga je meten?**

Een watermonster verzamelen.

Wat zegt dit?

Chemische metingen aan het water kunnen het beste op school of in het veldwerkcentrum worden uitgevoerd. Per meting is maar heel weinig water nodig. Dit houdt in dat het verzamelen van een (jam)pot vol water ruim voldoende is voor alle metingen.

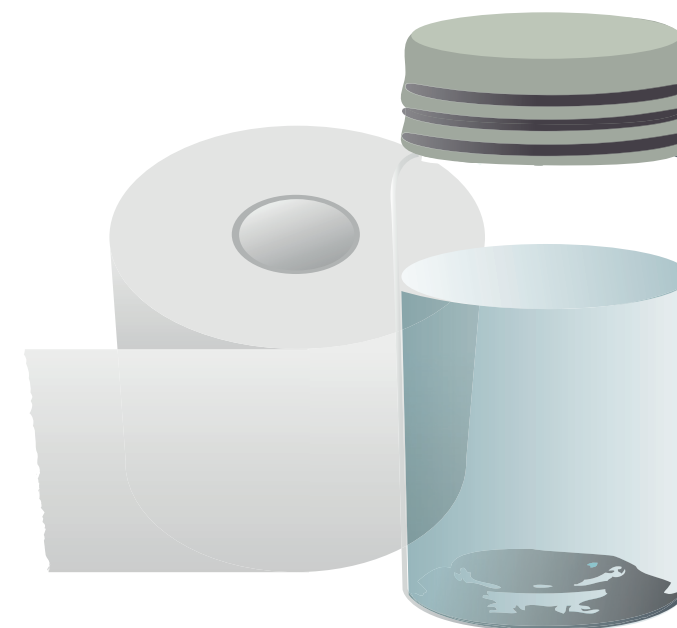
Wat heb je nodig?

- Potje met deksel
- Keukenrol/wc papier/tissues

Wat ga je doen?

- 1 Spoel de pot een aantal keren om in het water van de sloot.
- 2 Houd de pot helemaal onder water en laat hem vollopen.
- 3 Schroef **onder water** de deksel op de pot zonder luchtbelletjes op te sluiten. Luchtbelletjes zorgen namelijk voor meer zuurstof in het water en daardoor kloppen je uitkomsten niet.
- 4 Haal de gesloten pot boven water en controleer of er geen luchtbelletjes in zitten.

LET OP: Als er wel luchtbelletjes in zitten, moet je opnieuw een watermonster nemen.



Opdracht 2

Het ammoniumgehalte van water bepalen

Doel/wat ga je meten?

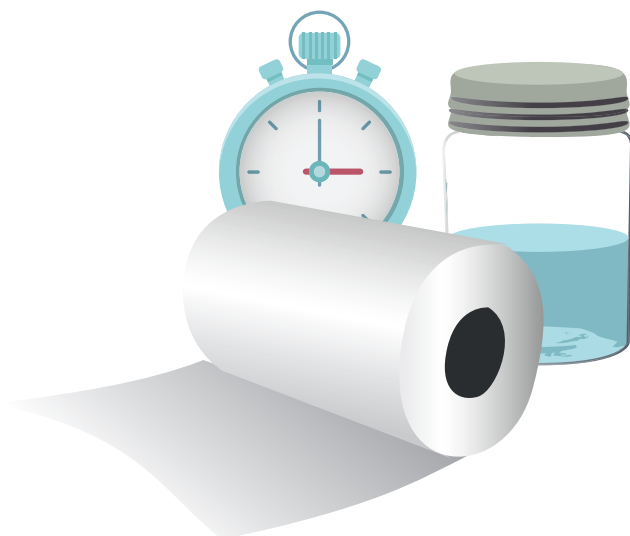
Je gaat bepalen hoeveel ammonium er in het water zit.

Wat zegt dit?

Ammonium (NH_4^+) en ammoniak (NH_3) komen vrij als bacteriën resten van planten en dieren opruimen. Hoge waarden van ammoniak en ammonium in het water komt vaak omdat boeren te veel mest op het land uitrijden. Het ammonium dat niet door het gras of andere planten gebruikt wordt, komt via de grond uiteindelijk terecht in een sloot.

In een sloot gebruiken waterplanten het ammonium om te groeien. Sommige planten hebben meer ammonium nodig dan anderen. Eendekroos groeit bijvoorbeeld goed in water met veel ammonium, maar de waterlobelia niet. Wanneer een sloot volgroeit met planten ontstaat het probleem dat er niet meer genoeg zuurstof in de sloot zit voor de dieren in de sloot.

VOORBEELDEN VAN DE RESULTATEN	HOEEVEELHEID AMMONIUM(MG/L NH_4^+)
Zeer weinig (oligotroof), voedselarm	0,20
Weinig (mesotroof)	0,30
Matig (matig eutroof)	1,80
Veel (eutroof), voedselrijk	4,60



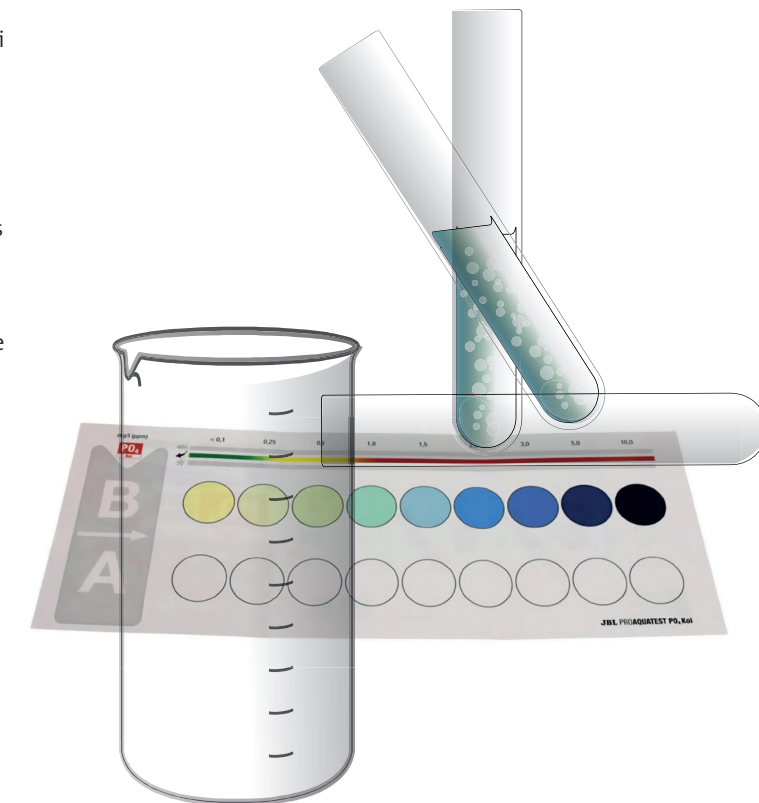
Wat heb je nodig?

- een potje met slootwater dat je wilt testen (bv water uit een sloot, vijver of meertje)
 - keukenrol/wc papier/tissues
 - klok
 - ammoniumtestkit (zie plaatje hieronder)
- Inhoud:

1	Kleurenkaart
2	Testbuisjes
3	Potjes NH_4^-1 , NH_4^-2 , NH_4^-3
4	Houder
5	Spuitje
6	Maatbeker
7	Korte handleiding

Wat ga je doen?

- 1 Spoel de twee testbuisjes drie keer met het water dat je wilt testen.
- 2 Neem dan het spuitje en vul deze met het testwater. Vul beide testbuisjes met het spuitje tot 5 ml en draai de doppen op de flesjes.
- 3 Warm de flesjes op in je hand of in je broekzak tot ze lauw aanvoelen (Het water moet tussen de 18°C en 30°C zijn, om de proef te kunnen doen). Zet de buisjes in kant A en B.
- 4 Draai bij het buisje in kant A het dopje eraf. Het buisje in kant B laat je dicht zitten.
- 5 Doe alleen in dit buisje 4 druppels NH_4^-1 , sluit het buisje af en schud.
- 6 Doe er 4 druppels NH_4^-2 bij.
- 7 Doe er 5 druppels NH_4^-3 bij, sluit het buisje af en schud voorzichtig.
- 8 Wacht 15 minuten
- 9 Haal de doppen van beide buisjes af en zet ze in het houdertje terug. Zet het houdertje op de kleurenkaart, met kant B aan de bovenkant zodat je de getallen kunt lezen.
- 10 Kijk van bovenaf in de buisjes en schuif de buisjes over de kaart tot ze dezelfde kleur hebben.
Let op: als de kleur van de testbuisjes tussen twee waarden op de kaart ligt moet je de waarde schatten.
- 11 Spoel de testbuisjes drie keer schoon met kraanwater. Inhoud mag door gootsteen



Vervolg opdracht 2

De vier in één meter

Wat heb je nodig?

- Een potje water uit een sloot, vijver of meertje
- Vier-in-één-meter
- Keukenrol/wc papier/tissues
- Bekerglas

Wat ga je doen?

- 1 Doe een klein beetje van het water dat je wilt onderzoeken in een bekglas. Dit is je watermonster.
LET OP: Controleer of er geen vuil zoals olie op het water drijft en controleer het water niet naar chloor of ander chemische stoffen ruikt. Is dat wel zo dan kun je deze meting niet uitvoeren. Van deze stoffen (olie, chloor en andere chemische stoffen) wordt de vier-in-één-meter onbetrouwbaar en gaat hij kapot.
- 2 Giet een deel van je testwater in de zwarte houder van de vier-in-één-meter. Let op: de meter nooit onderdompelen in het water!
- 3 Zet de vier-in-één-meter aan met de ON/OFF knop.
- 4 De meter meet eerst de temperatuur. Dit zie je aan het °C symbool. Schrijf de temperatuur op de invulkaart.
- 5 Druk op de RANGE knop.
- 6 Nu wordt de geleidbaarheid gemeten in micro-Siemens per centimeter ($\mu\text{S}/\text{cm}$). Schrijf de waarde op de invulkaart.
- 7 Druk opnieuw op de RANGE knop.
- 8 Nu wordt de zuurgraad gemeten in pH. Lees de pH waarde af en wacht dan 5 minuten. Lees opnieuw de pH waarde af en schrijf deze op het invulblad.

- 9 Druk op de RANGE knop.
- 10 Als laatste meet de meter de Redox-potentiaal in mV. Deze is extra en hoeft niet opgeschreven te worden.
- 11 Als je klaar bent met de metingen giet je het water voorzichtig uit de zwarte houder.
- 12 Vul de zwarte houder met kraanwater en giet het er weer uit. Herhaal dit een paar keer. Let op dat je het water nooit boven de maximum lijn laat komen want, dan gaat de meter kapot!
Bewaar de meter met kraanwater in de zwarte houder. Let op: gebruik geen gedestilleerd water voor het opbergen!
- 13 Zet de meter uit met de ON/OFF knop.



Opdracht 4

Diepte van het water bepalen

Doel/wat ga je meten?

Je gaat meten hoe diep de sloot of het meer is.

Wat zegt dit?

Voor waterplanten is de diepte van het water belangrijk. In te diep water kunnen bepaalde planten niet leven. Ook veel dieren stellen eisen aan de diepte van water. Sommige dieren hebben dieper water nodig dan andere dieren. Verder warmt ondiep water sneller op dan diep water en de temperatuur van water heeft weer invloed op de hoeveelheid zuurstof die in het water zit. Andersom is het ook zo dat ondiep water sneller afkoelt dan diep water. Ondiepe slootjes zullen eerder dichtvriezen dan grote meren en dat heeft weer gevolgen voor vissen en andere dieren die erin leven.

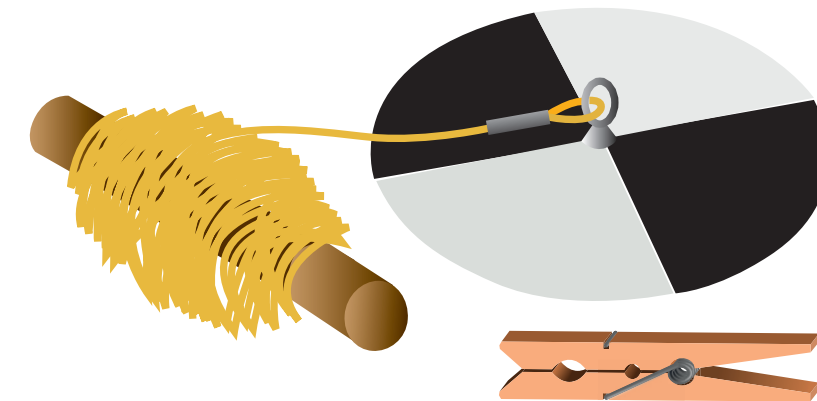
En voor jezelf is het natuurlijk ook wel handig om te weten of je ergens kunt staan of niet mocht je met deze proef onverhoopt in het water vallen.

Wat heb je nodig?

- Secchi-schijf
- Keukenrol/wc papier/tissues
- Wasknijper

Wat ga je doen?

- 1 Laat de Secchi-schijf in het water zakken tot de schijf de bodem raakt. Dat merk je doordat het touw slap gaat hangen.
- 2 Haal het touw langzaam omhoog tot het net weer strak hangt.
- 3 Zet een wasknijper op de grens van water en lucht en haal de Secchi-schijf weer op.
- 4 Om de tien centimeter zitten er merktekens in het touw. Tel het aantal merktekens vanaf knijper tot aan de Secchi-schijf. Het aantal $\times 10$ = de diepte in cm.



Opdracht 5

De dikte van de baggerlaag bepalen

Doel/wat ga je meten?

Je gaat bepalen hoe dik de baggerlaag is.

Wat zegt dit?

Op de bodem van een sloot of meer ligt vaak een baggerlaag. Die bestaat uit grond, dode planten, dode dieren en allerlei stoffen die in het water zijn gekomen. In gezond water leven kleine waterdiertjes en bacteriën die de bagger 'opeten'. Als dit niet gebeurt kan de baggerlaag te dik worden, waardoor allerlei gassen ontstaan en het water ongezond wordt. Gezond water heeft geen of een dunne baggerlaag.

Wat heb je nodig?

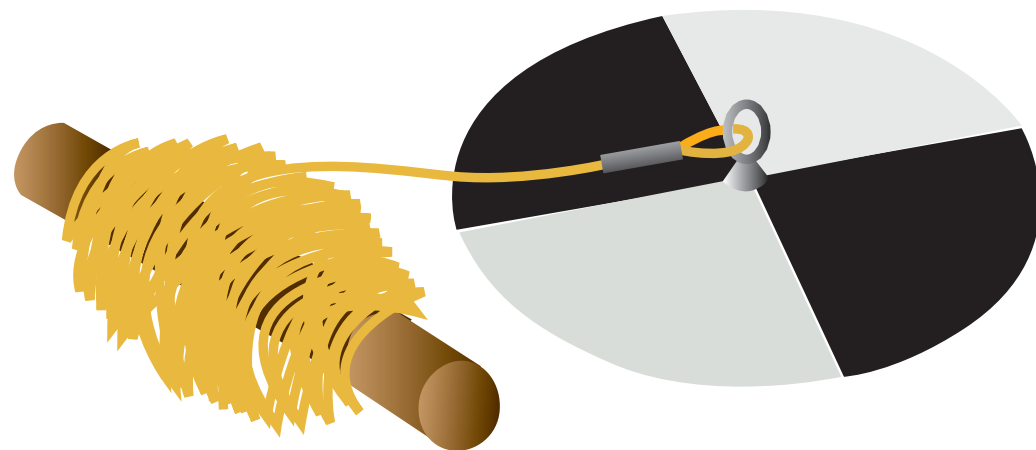
- Meetstok
- Secchi schijf
- Meetlint

Wat ga je doen?

- 1 Meet eerst de totale diepte van het water inclusief de bagger door de meetstok op ongeveer 1 meter uit de kant in het water te steken.
- 2 Duw de stok naar beneden totdat die niet dieper kan.
- 3 Haal de stok nu naar boven en noteer hoe diep de stok in het water is geweest bij A op het werkblad.
- 4 Meet nu de diepte van het water door de Secchi schijf op ongeveer 1 meter uit de kant tot op de bodem te laten zakken.
- 5 Haal de Secchi schijf omhoog en tel het aantal knopen dat onder water is geweest. De afstand tussen de knopen is 10 cm.
- 6 Noteer de diepte van het water bij B op het werkblad.
- 7 Bereken de dikte van de baggerlaag door de diepte van het water (B) af te trekken van de totale diepte (A).

Berekening baggerlaag

Totale diepte van het water inclusief baggerlaag	A	_____
Waterdiepte zonder baggerlaag	B	_____
Baggerlaag	(A-B=)	C _____



Opdracht 6

Elektrische geleidbaarheid van water bepalen

Doel/wat ga je meten?

Je gaat meten hoe groot de elektrische geleidbaarheid van water is.

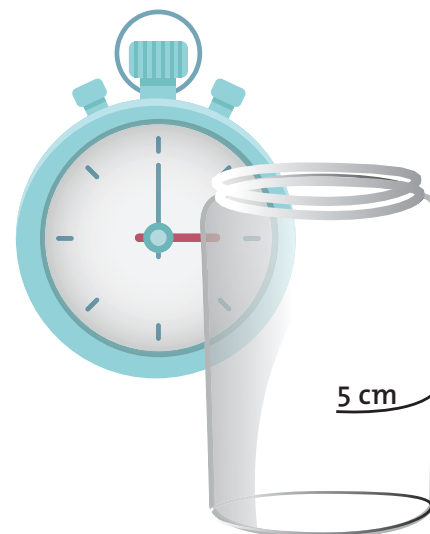
Wat zegt dit?

EGV staat voor elektrisch geleidingsvermogen of geleidbaarheid. Hoe meer opgeloste stoffen er in water zitten, hoe makkelijker het stroom geleidt, hoe groter het elektrisch geleidend vermogen. Puur water heeft een lage EGV-waarde, het geleidt stroom slecht. Het EGV is een maat voor de totale hoeveelheid opgeloste stoffen die in het water aanwezig zijn. De hoeveelheid opgeloste stoffen is belangrijk voor planten, want zij gebruiken, een deel van, deze stoffen om te groeien. De ene plantensoort kan beter tegen veel opgeloste stoffen dan de andere.

Wanneer er te veel opgeloste stoffen in het water zitten en de waarden hoger worden dan 1800 microSiemens/cm kunnen gevoelige planten beschadigen.

Wat heb je nodig?

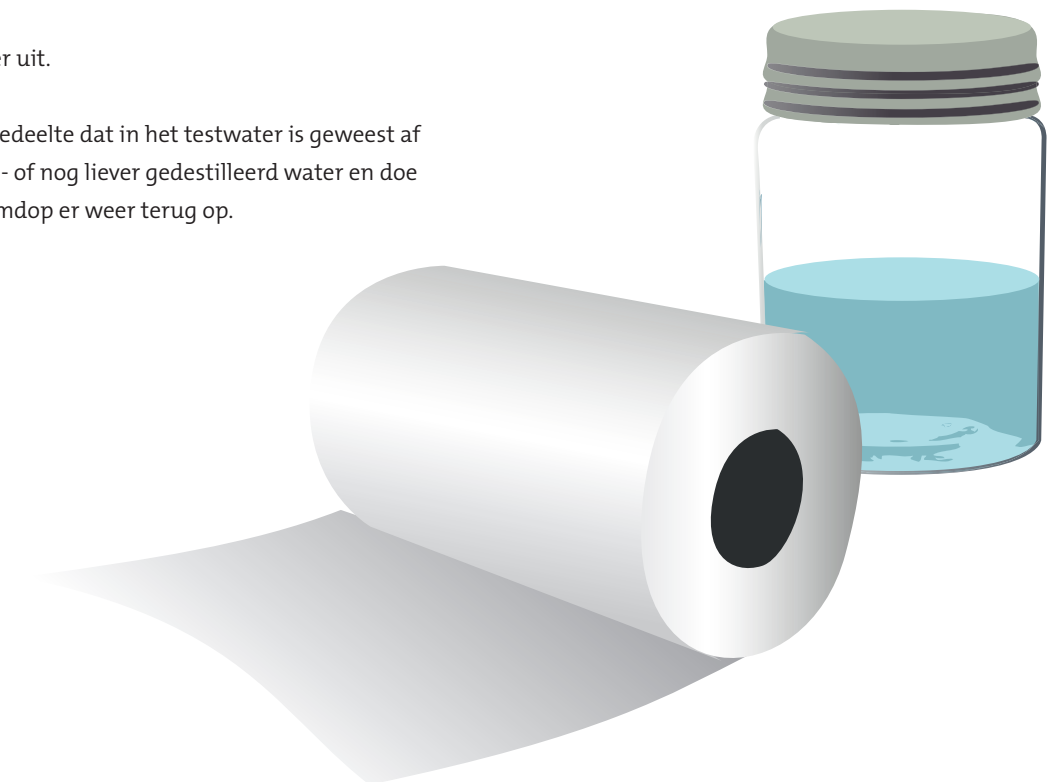
- Potje met test water
- Potje met streep op 5 cm
- Geleidbaarheidsmeter
- Keukenrol/wc papier/tissues



VOORBEELDEN	GELEIDBAARHEID S/CM
Gedestilleerd water (nauwelijks opgeloste stoffen)	0,05
Zeer voedselarm water (oligotroof)	<200
Matig voedselarm water (mesotroof)	200 - 500
Voedselrijk water (eutroof)	500 - 1.000
Brak water (oligohalien)	1.000 - 10.000
Matig zout water (mesohalien)	>25.000
Zout water (polyhalien)	>40.000

Wat ga je doen?

- 1 Verwijder de beschermkap van de onderzijde van de geleidbaarheidsmeter.
- 2 Zet het instrument aan met de on/off toets aan de bovenzijde.
LET OP: controleer of er geen olielaagje op het water drijft en of je geen chemicaliën ruikt. In dat geval kun je deze meting niet uitvoeren. Van deze stoffen gaat het apparaat stuk.
- 3 Steek het instrument vijf centimeter in de te meten vloeistof en roer door het water om belletjes te laten verdwijnen.
- 4 Wacht tot de waarde op het scherm 10 seconden lang hetzelfde getal laat zien. Lees het aantal microSiemens per cm af in het venster.
- 5 Zet de meter uit.
- 6 Spoel het gedeelte dat in het testwater is geweest af met leiding- of nog liever gedestilleerd water en doe de beschermkap er weer terug op.



Opdracht 7

Het fosfaatgehalte van water bepalen

Doel/wat ga je meten?

Je gaat bepalen hoeveel fosfaat er in het water zit.

Wat zegt dit?

Fosfaat is belangrijk voor waterplanten om te kunnen groeien. Maar te veel fosfaat in water kan zorgen voor algenbloei. Dit heeft weer effect op het zuurstof gehalte in het water. Te veel algen verbruiken te veel zuurstof waardoor andere organismen doodgaan.

Wat heb je nodig?

- Een potje met water dat je wilt testen (bijv. water uit een sloot, vijver of meertje)
- Keukenrol/wc papier/tissues
- Klok/stopwatch/horloge

1	Kleurenkaart
2	Potjes PO ₄ -1, PO ₄ -2, PO ₄ -3
3	Spuitje
4	Maatbeker
5	Testbuisjes
6	Houder
7	Maatschepje
8	Verkorte handleiding

Wat ga je doen?

- 1 Vul de testbuisjes met het pipetje tot 10 ml per buisjes. Hiervoor moet je twee keer het spuitjes vullen.
- 2 Stop de buisjes in het houdertje
- 3 Doe bij het buisje aan kant A, 1 schepje PO₄-1. Deksel erop en schudden.
- 4 Doe ook 10 druppels PO₄-2 in hetzelfde buisje. Deksel erop en schudden
- 5 Wacht 10 minuten
- 6 Zet het houdertje op de kleurenkaart
- 7 Verschuif het houdertje tot de kleuren op de kleurenkaart hetzelfde zijn.
- 8 Lees de waarde af die hier bij hoort en schrijf dit op.
- 9 Spoel de testbuisjes goed om met schoonwater.

HOEEVEELHEID VOEDINGSTOFFEN IN HET WATER	FOSFAATGEHALTE IN MG/L PO ₄
voedselarm	<0,03
Matig voedselrijk	0,03 - 0,1
Voedselrijk	0,1 - 0,3
Verontreinigd	0,3 - 0,9
Sterk verontreinigd	>0,9



Opdracht 8

De helderheid van water bepalen

Doel/wat ga je meten?

Je gaat meten tot hoever je in het water kunt kijken: de helderheid van het water.

Wat zegt dit?

Water kan heel helder zijn. Water dat niet helder is, noem je troebel. Water kan troebel worden door verschillende oorzaken. De aanwezigheid van heel veel kleine organismen of de activiteiten van vissen (die soms de grond omwoelen op zoek naar voedsel). Ook chemische stoffen en dood plantenmateriaal in het water kunnen voor troebelheid zorgen.

De helderheid zegt niet alles over de kwaliteit van het water. Heel helder water is vaak niet gezond. In onze omgeving komt heel helder water meestal door de aanwezige chemische stoffen. Maar bijvoorbeeld in de bergen komt wel helder en schoon (zonder chemische stoffen) water voor.

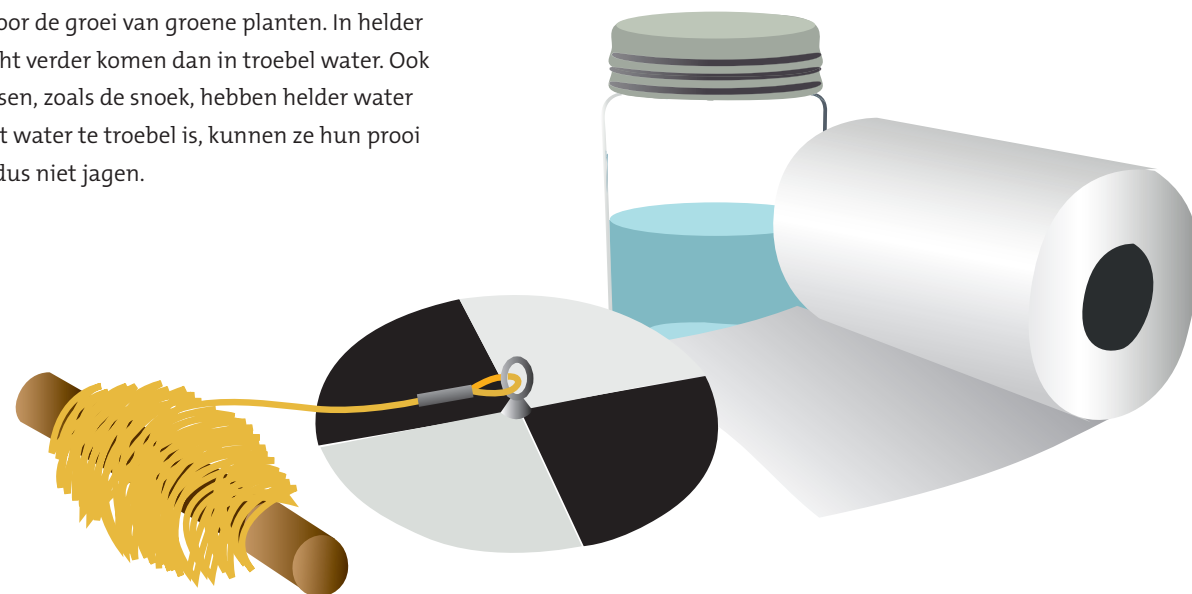
Heel troebel water is ook niet goed, omdat er dan geen zonnestrallen in het water door kunnen dringen. Licht is onmisbaar voor de groei van groene planten. In helder water kan licht verder komen dan in troebel water. Ook sommige vissen, zoals de snoek, hebben helder water nodig. Als het water te troebel is, kunnen ze hun prooi niet zien en dus niet jagen.

In de meeste natuurlijke wateren is het zicht één tot een paar meter. Als je minder kunt zien dan één meter kan dit liggen aan de stoffen die opgelost zijn in het water en aan veel kleine organismen (die alleen met een microscoop kunnen worden bekeken).

LET OP: De diepte tot waarop het licht komt is 2x de afstand die je meet. Het licht gaat namelijk twee keer door het water: eerst van jouw oog naar de schijf en daarna van de schijf terug naar jouw oog. Als je wilt weten tot waar er licht valt, dan moet je je meting dus x2 doen.

Wat heb je nodig?

- Secchi-schijf (zie plaatje) of secchi-buis
- Pot met water
- Keukenrol/wc papier/tissues



Wat heb je nodig?

- Een potje met water dat je wilt testen (bijv. water uit een sloot, vijver of meertje)
- Keukenrol/wc papier/tissues
- Klok/stopwatch/horloge



Lichtgrens	Helderheid
0-20 cm	Zeer troebel
20-40 cm	Troebel
40-60 cm	Beetje troebel
60-80 cm	Vrij helder
60-80 cm	Helder
100 cm	Zeer helder

Wat ga je doen?

A Met Secchi-schijf

LET OP: Deze methode is geschikt voor dieper water waar vanaf een brug van bovenaf opgekeken kan worden.

- 1 Zoek een plek waar je boven het water kunt staan, bijv. vanaf een brug.
- 2 Laat het zwart-witte vlak van de Secchi-schijf in het water zakken tot het verschil tussen zwart en wit niet meer te zien is. Op dit punt wordt de schijf dus onzichtbaar.
- 3 Onthoud bij welk merkteken het touw in het water ging en haal de Secchi-schijf weer op.
- 4 Om de tien centimeter zitten er merktekens (knopen) in het touw. Tel het aantal natte merktekens. Uitkomst x10 = het zicht in cm.
- 5 Bepaal met de tabel onder aan deze werkkaart hoe helder het water is.

B Met Secchibuis

LET OP: Deze methode is geschikt voor ondiep water of voor het geval er geen brug is.

- 1 Giet het water uit de sloot langzaam met een pot of fles in de Secchi-buis.
- LET OP:** Zorg dat je niet met je pot of fles over de bodem gaat bij het scheppen van het water.
- 2 Kijk tijdens het ingieten van het water van bovenaf in de buis tot je het verschil tussen zwart en wit niet meer kunt zien.
- 3 Lees af tot hoe hoog het water staat als je de zwart-witte schijf niet meer kunt zien.
- 4 Bepaal met behulp van de tabel hiernaast hoe helder het water is.

Opdracht 9

Het nitraatgehalte van water bepalen

Doel/wat ga je meten?

Je gaat bepalen hoeveel nitraat er in het water zit.

Wat zegt dit?

Door het opruimen van de resten van dieren en planten zorgen bacteriën ervoor dat er nitraat in het water terecht komt. Algen en waterplanten hebben nitraat nodig om te groeien, het is een belangrijke voedingsstof. Het meten van het nitraatgehalte in water is daarom belangrijk om te bepalen welke plantensoorten en hoeveel planten er in kunnen leven.

Extra nitraat in water is normaal gesproken afkomstig uit de lucht, uit regen, sneeuw of mist. Nitraat (NO_3^-) kan ook komen van boeren die te veel mest over het land uitrijden. Als er te veel nitraat in het water komt wordt het water voedselrijk (eutroof).

Hierdoor kunnen planten en algen extra snel groeien. Dit kan problemen opleveren. Als de nitraat op is, gaan veel waterplanten namelijk dood. Bij het opruimen van alle dode planten is zoveel zuurstof nodig dat ook de zuurstof opraakt. De dieren in het water sterven dan ook.

Wat heb je nodig?

- Een potje met water dat je wilt testen (bijv. water uit een sloot, vijver of meertje)
- Keukenrol/wc papier/tissues
- Klok /stopwatch/horloge
- Nitraat testkit (Zie plaatje hieronder), met daarin;

1	Kleurenkaart
2	Potjes PO_4^-1 , PO_4^-2 , PO_4^-3
3	Spuitje
4	Maatbeker
5	Testbuisjes
6	Houder
7	Maatschepje
8	Verkorte handleiding



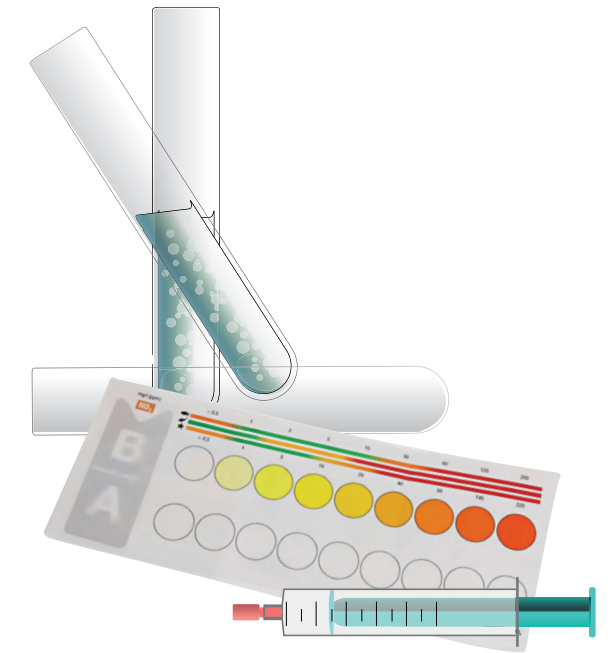
VOEDSEL	HOEVEELHEID NITRAAT (MG/L NO_3^+)
Zeer weinig (oligotroof)	<4
Weinig (mesotroof)	4 - 10
Matig (matig eutroof)	10 - 50
Veel (eutroof)	50 - 120

Wat ga je doen?

- 1 Spoel de testbuisjes drie keer met het water dat je wilt testen.
- 2 Neem dan het spuitje en vul dit met testwater. Vul beide testbuisjes met het spuitje tot 10 ml en draai de doppen op de flesjes.
- 3 Zet één buisje in vakje A.

LET OP: Alleen in het andere buisje de chemicaliën toevoegen op de volgende manier:

- 4 Doe 1 schepje NO_3^-1 in het andere testbuisje.
- 5 Doe zes druppels NO_3^-2 en doe dit ook in het testbuisje. Sluit het testbuisje en schud onmiddellijk 30 seconden.
- 6 Wacht 10 minuten.
- 7 Zet het testbuisje in het houdertje op plaats B.
- 8 Zet het houdertje op de kleurkaart zodat je de getallen kunt lezen.
- 9 Draai de dopjes van de buisjes en kijk vanaf boven in de testbuisjes. Vergelijk de kleur met de kleurenkaart. Als de kleuren van buisje A en B gelijk zijn, dan kun je de waarde aflezen. Ligt de verkleuring tussen twee aangegeven waarden dan moet je de waarde schatten.
- 10 Spoel na gebruik de testbuisjes goed schoon en sluit ze af.



Opdracht 10

De stroomsnelheid water bepalen

Doel/wat ga je meten?

Je gaat de snelheid van stromend water berekenen.

Wat zegt dit?

Sommige organismen, zoals watervlooien, worden als het water te snel stroomt weggespoeld. De watervlo komt dan ook voornamelijk voor in stilstaand of traag stromend water. Andere organismen, zoals de zalm, hebben snelstromend water nodig omdat daar meer zuurstof in zit. De stroomsnelheid van water is één van de factoren die bepaald of een plant of dier ergens kan leven.

Wat heb je nodig?

- Stokken
- Stopwatch/horloge/klok
- Houten schijf
- Meetlint
- Keukenrol/wc papier/tissues



Wat ga je doen?

LET OP: omdat je meet aan het oppervlak kan de wind je meting beïnvloeden.

- 1 Geef op de kant met behulp van een stok het begin van een meettraject aan.
- 2 Gooi een houten schijf stroomopwaarts van de stok in het water en zet de stopwatch aan op het moment dat de schijf de stok passeert.
- 3 Volg de schijf gedurende 1 minuut en markeer het punt waar de schijf is na 1 minuut. Meet met een meetlint vanaf de stok hoeveel centimeter de schijf in een minuut heeft afgelegd.
- 4 Schep de houten schijf weer uit het water.
- 5 Deel de afgelegde afstand door het aantal seconden dat je de schijf hebt gevolgd en je weet de snelheid in meters per seconde.
- 6 Herhaal de meting drie keer en bereken het gemiddelde.

LET OP: als het water erg snel stroomt is het misschien handiger om de schijf maar 30 seconden of nog korter te volgen.

Opdracht 11

De watertemperatuur bepalen

Doel/wat ga je meten?

Je gaat de temperatuur van slootwater meten.

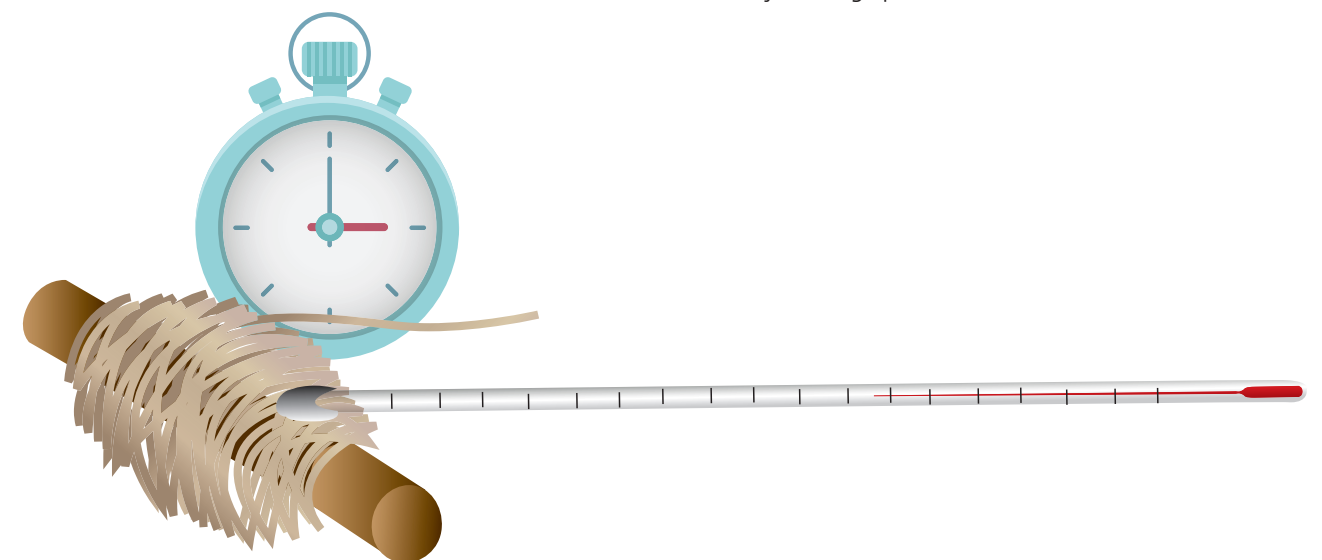
Wat zegt dit?

De slootwatertemperatuur wordt bepaald door de zon. Hoe meer zon, hoe hoger de temperatuur van het water. In warm water lost minder zuurstof op dan in koud water. Dus hoe warmer het water, hoe minder zuurstof het bevat. Warm water kan schadelijk zijn voor organismen, zoals de zalm, die koud zuurstofrijk water nodig hebben.

In de lente groeit (onder andere door de hogere watertemperaturen) het aantal microscopisch kleine waterplanten en dieren heel snel. Veel vissen en andere dieren leggen in deze periode eitjes, wanneer de temperatuur aangenaam is en er veel voedsel is.

Wat heb je nodig?

- Alcohol thermometer
- Klok/stopwatch/horloge
- Touw



Wat ga je doen?

Watertemperatuur aan oppervlak en op diepte.

- 1 Meet de temperatuur van het water op dezelfde diepte als waar je het monster neemt. Dat is meestal tussen de 10 en 15 cm diep. De punt van de thermometer meet de temperatuur. De punt moet dus 10 tot 15 cm diep in het water steken.
 - 2 Houd de punt van de thermometer 1 minuut op dezelfde plek.
 - 3 Lees nu de juiste temperatuur af door de thermometer recht voor je ogen te houden.
- LET OP!** Bij de meting aan het oppervlak kun je de thermometer rustig aflezen terwijl hij nog in het water is. Als je de thermometer eerst omhoog moet halen lees hem snel af. De wind en luchttemperatuur kunnen de temperatuur namelijk snel veranderen
- 4 Noteer je resultaat in °C en schijf ook de tijd en plaats van je meting op.

Opdracht 13

Het zuurstofgehalte van water bepalen

Doel/wat ga je meten?

Je gaat bepalen hoeveel zuurstof er in het water zit.

Wat zegt dit?

In de zomer kan het water zo warm worden dat het moeilijk wordt voor vissen en andere organismen om te overleven. Warm water bevat namelijk minder zuurstof dan koud water. Zonder een bepaalde hoeveelheid opgeloste zuurstof in het water kan er geen waterleven bestaan. Een zuurstofgehalte lager dan 3 mg/l is dodelijk voor de meeste waterorganismen.

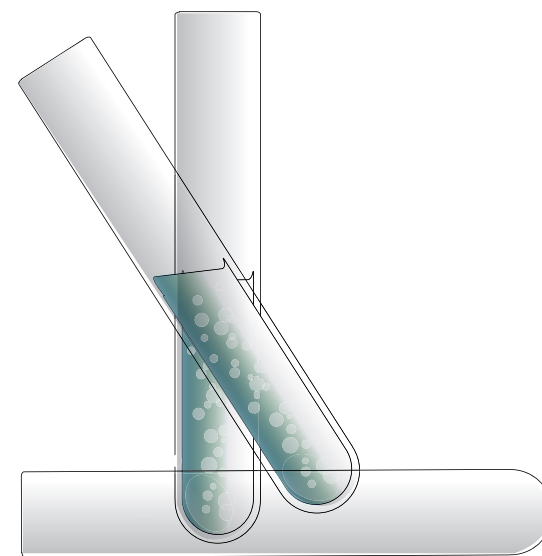
In water zit zuurstof (O_2) opgelost. Wanneer lucht (waar veel meer zuurstof in zit) en water gemengd worden, bijvoorbeeld in een waterval, komt er meer zuurstof in het water. Verder neemt de hoeveelheid zuurstof toe door fotosynthese. Als waterplanten, waaronder algen, voedsel maken komt er zuurstof vrij.

De hoeveelheid zuurstof neemt af door waterorganismen, zoals vissen en dierlijk plankton. Zij hebben net als wij zuurstof nodig om te leven. Verder neemt het zuurstofgehalte af door bacteriën die dode planten en dierenresten afbreken. Zij gebruiken zuurstof bij het afbreken. Hoe meer dood dierlijk en plantaardig materiaal er in het water zit, hoe lager het zuurstofgehalte wordt. In langzaam stromend of stilstaand water is het zuurstofgehalte in de buurt van dode planten of dieren vaak maar de helft van de normale hoeveelheid zuurstof in dat water.

Wat heb je nodig?

- Een potje met water dat je wilt testen
- Keukenrol/wc papier/tissues
- Klok

1	Kleurenkaart
2	Testbuisjes
3	Spuitje
4	Potjes O_2 -1, O_2 -2, O_2 -3
5	Maatbeker
6	Verkorte handleiding



Wat ga je doen?

- 1 Vul 1 testbuisje volledig met te onderzoeken water en sluit af met deksel.
- 2 Zet dit gevulde testbuisje op plaats A in het houdertje.
- 3 Doe zes druppels O_2 -1 in het busjes
- 4 Doe zes druppels O_2 -2 in het busjes. Sluit af met dop en schudt 30 seconden.
- 5 Maak het busje open en voeg zes druppels O_2 -3 toe. Sluit af met dop en schudt 30 seconden.
- 6 Schuif het houdertje over de kleurenkaart. Tot de kleuren van beide busjes gelijk zijn.
- 7 Lees de waarde die bij dat punt hoort af en noteer het op het invulblad. Valt jouw kleur tussen twee kleuren in kies dan de waarde die tussen die twee punten in ligt

LET OP! Spoel na afloop de busjes goed met leidingwater!

Temperatuur	Verzadigingsgraad zuurstof (mg/l O_2) in zoet water
0 °C	14,6
5 °C	12,8
10 °C	11,3
15 °C	10,2
20 °C	9,2
25 °C	8,4

Colofon

Dit is een uitgave van

Gemeente Den Haag

Dienst Stadsbeheer

Archeologie & Natuur en Milieueducatie

Postbus 12 651

2500 DP Den Haag

milieueducatie.vo@denhaag.nl

Vormgeving

Teresa Jonkman (bno)

© Gemeente Den Haag 2023