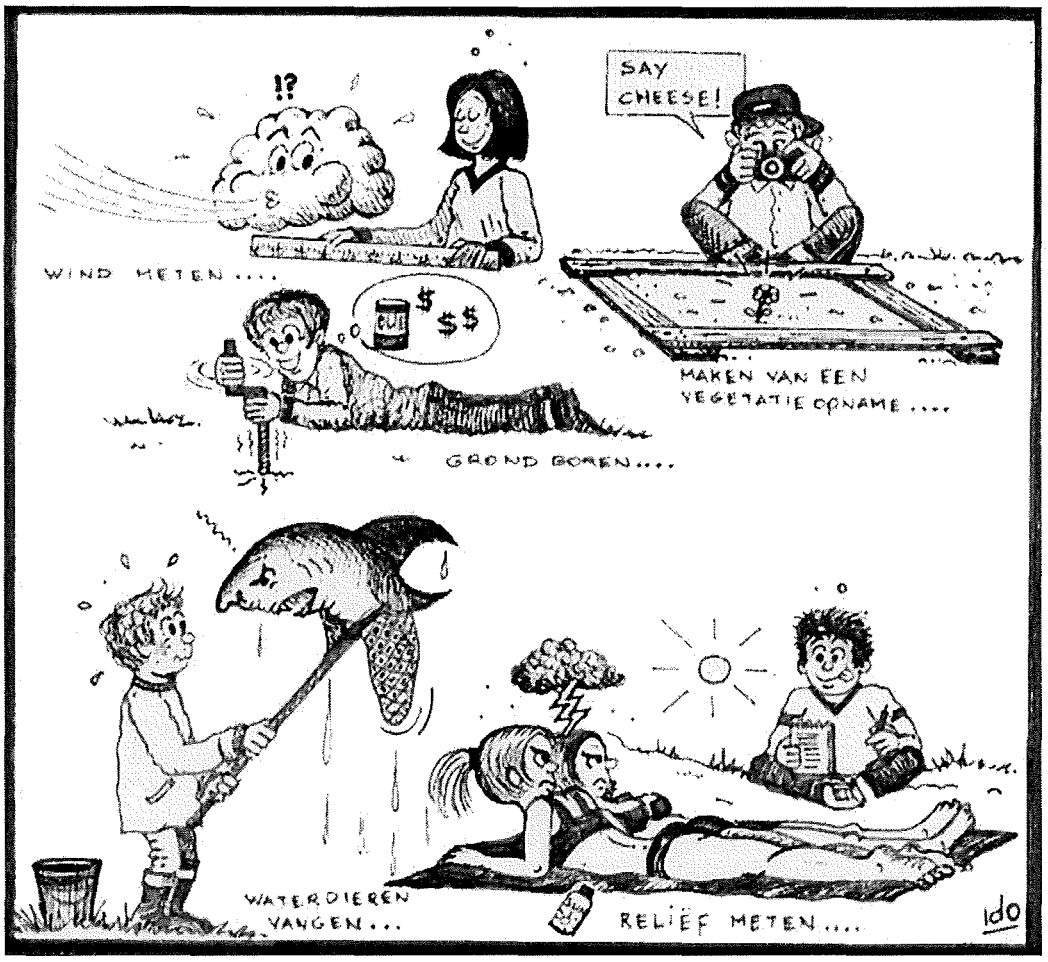
TECHNIEKEN

(DE TECHNIEKEN MOGEN VRIJ GEKOPIEERD WORDEN VOOR GEBRUIK OP SCHOOL.)

©stichting Veldwerk Nederland
Veldstudiecentrum Orvelte
Zuideresweg 10, 9441 TZ Orvelte
Tel.: (0593) 322 263
Fax: (0593) 322 344
e-mail: orvelte@veldwerknederland.nl

Tekeningen: Ido Dijkhuis

Technieken



Tekening: Ido Dijkhuis

© stichting Veldwerk Nederland

Veldstudiecentrum Orvelte
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon: (0593) 322 263
fax: (0593) 322 344
e-mail: orvelte@veldwerknederland.nl

(De technieken/opdrachten mogen vrij gekopieerd worden voor gebruik op school.)

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263
fax (0593) 322 344
E-mail: veldwerk@bart.nl

Inhoudsopgave

Bodem ... 3
Veldtechniek: Boren met een steekboortje ... 5
Veldtechniek: Grondsoort bepalen ... 6
Veldtechniek: Grondboring ... 7
Veldtechniek: Bodembeschrijving ... 8
Veldtechniek: Vochtigheidsmeter ... 11
Veldtechniek: Infiltratiesnelheid ... 12
Veldtechniek: Zuurgraad van de bodem ... 13
Veldtechniek: Bodemdeterminatie ... 14
Practicumtechniek: Vochtgehalte ... 17
Practicumtechniek: Organische stof ... 18
Practicumtechniek: Korrelgrootte bepalen ... 19
Practicumtechniek: Waterdoorlaatbaarheid ... 21
Practicumtechniek: Waterhoudend vermogen ... 23
Practicumtechniek: Bodemkaart ... 24

Landschap/wijk ... 27
Nederzettingen: Hoogte meten ... 29
Landschap: Beschrijven van landschappen ... 30
Landschap: Grondgebruikerskaart maken ... 33
Landschap: Reliëf meten ... 35
Bodem: Dwarsprofiel tekenen ... 39
Cultuurgeschiedenis: Wat er in 100 jaar kan veranderen ... 41
Landschap: Bodem – reliëf – grondwater - grondgebruik ... 43
Water: Stroomsnelheid meten ... 44
Kompasrichting schieten in het terrein ... 45
Hellingshoek meten ... 46
Landschap: Reliëfkartering ... 47

Weer en klimaat ... 49
Temperatuur meten ... 51
Digitale thermometer ... 52
Luchtvochtigheid meten ... 53
Luchtvochtigheid bepalen met psychrometer ... 54
Windsnelheid meten m.b.v. Dwyer windmeter ... 56
Bewolkingsgraad bepalen ... 58
Richting van de wolken bepalen ... 59
Treksnelheid wolken bepalen ... 60
Verwarming van oppervlakten ... 63
Het weer meten gedurende een of meer dagen ... 65
Microklimaat rond een houtwal ... 67
Afkoelingsfactor bepalen ... 70
Lichtmeter ... 73
Kompasgebruik ... 74

Water ... 75
Afvoer van een perceel bepalen ... 77
Debiet bepalen ... 79
Stroomsnelheid meten ... 83
Waterkwaliteitsbepaling met kleine waterdieren ... 84

Waterplanten in relatie met de waterkwaliteit ... 88
Helderheid van water bepalen ... 90
Watermonsters nemen op verschillende dieptes ... 91
Chemische bepaling van de zuurgraad ... 92
Waterkwaliteitsbepaling met plankton ... 93
Chemische bepaling van het zuurstofgehalte ... 94
Chemische bepaling van het ijzergehalte ... 96
Chemische bepaling van het fosfaatgehalte ... 97
Chemische bepaling van het nitraatgehalte ... 98
Chemische bepaling van het ammoniumgehalte ... 99
Waterdieren vangen met een schepnet ... 100

Insecten/bodemdieren ... 101
Berlese trechter ... 103
Dm^3 grond uitzoeken ... 104
Insectenzuiger ... 105
Insecten uit de vegetatie vangen ... 106
Het vangen van bodemdieren ... 107

Planten ... 109
Vegetatieopname maken ... 111
Lijntransect ... 113
Strooktransect ... 115
Planten en hun milieu ... 117
Planten in de duinen als aanwijzers voor vochtigheid, zuurgraad en zoutgehalte ... 120
Hardheid van de bodem ... 123

Algemene onderzoekstechnieken ... 125
Interviewen ... 127
Het opzetten van een enquête ... 131
Het opzetten en uitvoeren van een veldonderzoek ... 134

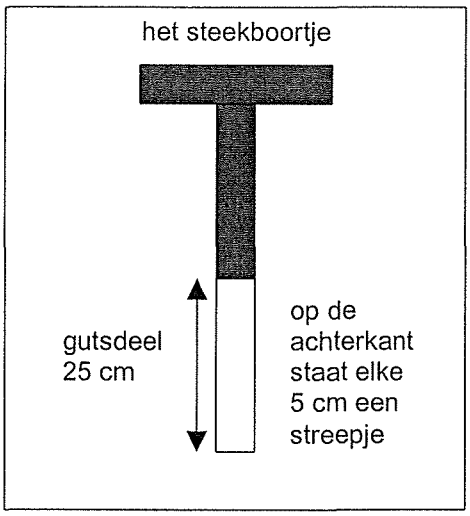
Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

Bodem

Veldwerk
nederland
centra voor praktisch
natuuronderwijs en
milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Veldtechniek: Boren met een steekboortje



BENODIGDHEDEN
- steekboortje
- twee takjes

WERKWIJZE
1. Steek het boortje 25 cm in de grond. Dit is het hele gutsdeel. (zie tekening)
2. Draai het boortje enkele keren rond en trek deze daarna uit het boorgat. Veeg voorzichtig met een takje langs de grond in het gutsdeel.
3. Markeer het boorgaatje met een takje.
4. Beschrijf het materiaal in de boor van boven naar beneden. Gebruik hiervoor het onderstaande schema. (Als je de goede kleur van de grond wilt hebben, kun je wat grond in het vakje wrijven.)
5. Verwijder daarna met een stokje het materiaal uit de boor.
6. Prik nog eens in hetzelfde boorgaatje en druk de boor nu geheel naar beneden (bijna tot aan het handvat).
7. Herhaal nu punt 2 t/m 6.

	Kleur zwart, grijs, lichtbruin, donkerbruin, geel, roestbruine vlekken	**Grondsoort** zand klei veen	**Vochtigheid** droog vochtig nat	**Plantenresten** veel weinig geen	**Bijzonder-heden**
5					
10					
15					
20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Veldtechniek: Grondsoort bepalen

WAT JE NODIG HEBT:
- pipetflesje met water
- grondmonster

WAT JE MOET DOEN
1. Neem een handje grond en maak deze nat totdat de grond net niet meer aan je vingers plakt. Als de grond uit zichzelf al te nat is, probeer dan zo veel mogelijk water uit de grond te knijpen. De vorm die je nu aan het natte materiaal kunt geven, geeft informatie over de grondsoort.
2. Begin met het maken van een bergje (van de tabel hieronder).
3. Probeer daarna de vorm die daaronder staat te maken. Ga zo door tot het niet meer lukt om een vorm te maken.
4. Achter de laatste vorm die je hebt kunnen maken, staat de grondsoort die je hebt. Kom je bijvoorbeeld tot en met vorm 4 nog, dan bestaat het grondmonster uit leem.

Let op: De rolletjes maak je door de grond tussen je handen te rollen. Je moet de grond niet net zolang gaan boetseren tot je rolletjes hebt. Dit laatste geldt ook voor de hoefijzers en de cirkel.

TABEL GRONDSOORT

	1. bergje	grondsoort: zand
	2. dropje	grondsoort: leemhoudend zand
	3. rolletje (10 cm) met scheuren	grondsoort: zandhoudende leem
	4. rolletje (10 cm) zonder scheuren	grondsoort: leem
	5. hoefijzer, met scheuren	grondsoort: kleihoudende leem
	6. hoefijzer, zonder scheuren	grondsoort: leemhoudende klei
	7. cirkel	grondsoort: klei

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

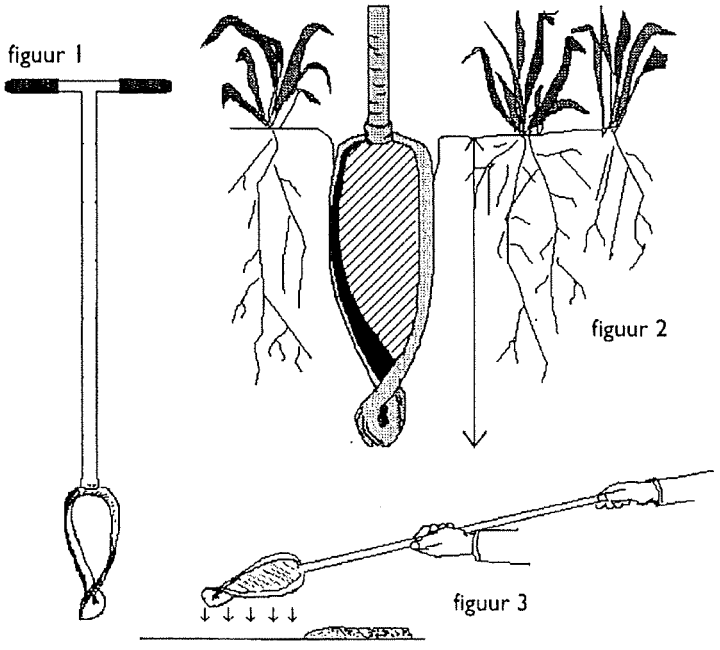
Veldtechniek: Grondboring

BENODIGDHEDEN

- grondboor, zie figuur 1
- halve plastic buis/boorgoot
- meetlint
- techniekkaart bodembeschrijving

WERKWIJZE

1. Maak het bovenste gedeelte van het grondoppervlak vrij van materiaal als takjes, bladeren enz.
2. Zet de de boor met de boorkop op de grond.
3. Draai de boor (met de klok mee) zover de grond in dat de boorkop gevuld is (figuur 2).
   Hiervoor draai je de boor ongeveer 3 halve slagen (je hoeft dus niet hard naar beneden te duwen).
4. Trek de boor voorzichtig recht omhoog uit de grond.
5. Leg de inhoud van de boor in de plastic goot. Zorg dat de bovenkant van de grond aan het uiteinde van de boorgoot ligt. Er ligt nu ongeveer 10 cm van het bodemprofiel in de goot.
6. Zet de boor weer in boorgat en haal de volgende 10 cm van het profiel omhoog.
7. Leg dit materiaal met de bovenkant tegen de onderkant van de vorige hoeveelheid materiaal in de goot. Schuif het materiaal stevig aan. Je kunt controleren of je dat goed gedaan hebt door de boor in het boorgat te steken. Leg nu je duim op de boor op het punt waar de boor in de grond verdwijnt. Trek nu de boor uit het gat en vergelijk de diepte van het boorgat met de lengte van het uitgelegde materiaal.
   Ga door met boren tot de handvatten van de boor de grond raken. De boor heeft nu een diepte bereikt van 1.20 meter.
8. Beschrijf de verschillende lagen van het bodemprofiel in de goot. Gebruik daarbij de techniek: Bodembeschrijving.
9. Maak het boorgat dicht met het materiaal dat je eruit opgeboord hebt. Je kunt daarvoor de goot boven het boorgat houden. Als je het onderste materiaal het eerst eruit laat lopen en daarna de rest wordt de bodem ter plaatse het minst verstoord. Trap tenslotte met de hak van je schoen de grond aan zodat er geen gat meer te zien is.



stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Veldtechniek: Bodembeschrijving

INLEIDING
De bodem is niet overal gelijk. Bij het bekijken van een bodem zie je dat deze is opgebouwd uit lagen. Gebruik bij de beschrijving van de lagen het hulpformulier en maak hierbij gebruik van de aangegeven termen.

BENODIGDHEDEN
- pipetflesje met water
- grondmonster

WERKWIJZE
Kleur
Beschrijf de kleur van elke laag. Je kunt ook wat grond van elke laag in het bijbehorende vakje wrijven. Dan heb je zeker de goede kleur.

Grondsoort/korrelgrootte
Neem een handje grond en maak het druppelsgewijs nat. De grond moet niet meer aan je vingers plakken. Als de grond uit zichzelf al te nat is, probeer dan zo veel mogelijk water uit de grond te knijpen. De vorm die je nu aan het natte materiaal kunt geven, geeft informatie over de grondsoort.
1. Begin met het maken van de bovenste vorm (van de tabel hieronder).
2. Probeer daarna de vorm die daaronder staat te maken. Ga zo door tot het niet meer lukt om een vorm te maken.
3. Achter de laatste vorm die je hebt kunnen maken, staat met welke grondsoort je te maken hebt. Kom je bijvoorbeeld tot en met 4, dan bestaat het materiaal uit leem.

Let op: De rolletjes maak je door de grond tussen je handen te rollen. Je moet de grond niet net zolang gaan boetseren tot je rolletjes hebt. Dit laatste geldt ook voor de hoefijzers en de cirkel.

TABEL GRONDSOORT (TEXTUUR)

	1. bergje	grondsoort: zand
	2. dropje	grondsoort: leemhoudend zand
	3. rolletje (10 cm) met scheuren	grondsoort: zandhoudende leem
	4. rolletje (10 cm) zonder scheuren	grondsoort: leem
	5. hoefijzer, met scheuren	grondsoort: kleihoudende leem
	6. hoefijzer, zonder scheuren	grondsoort: leemhoudende klei
	7. cirkel	grondsoort: klei

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

Vochtigheid
Of de grond van een laag droog of vochtig is, bepaal je door de grond tussen je vingers te *voelen*.
De grond is nat als je het water op de gronddeeltjes *ziet* glinsteren.

Plantenresten
Op verschillende diepten in de grond kun je plantenresten tegenkomen.
Schat de hoeveelheid plantenresten en geef dit aan in de tabel (veel, middelmatig, weinig, geen).

Bijzonderheden
Naast bovenstaande kenmerken zijn er misschien nog andere kenmerken van de lagen die je opvallen.
Je komt misschien roestvlekken tegen. Schrijf deze kenmerken in de laatste kolom van de tabel.

HULPFORMULIER

cm	KLEUR Bijv: zwart, grijs, lichtbruin, donkerbruin, geel, roestbruine vlekken	GROND-SOORT Zand, leemhoudend zand, zandhoudende leem, leem, kleihoudende leem, leemhoudende klei	VOCHTIGHEID Droog Vochtig Nat	PLANTEN-RESTEN Veel Weinig Geen	BIJZONDER-HEDEN
10					
20					
30					
40					
50					
60					
70					
80					
90					
100					
110					
120					

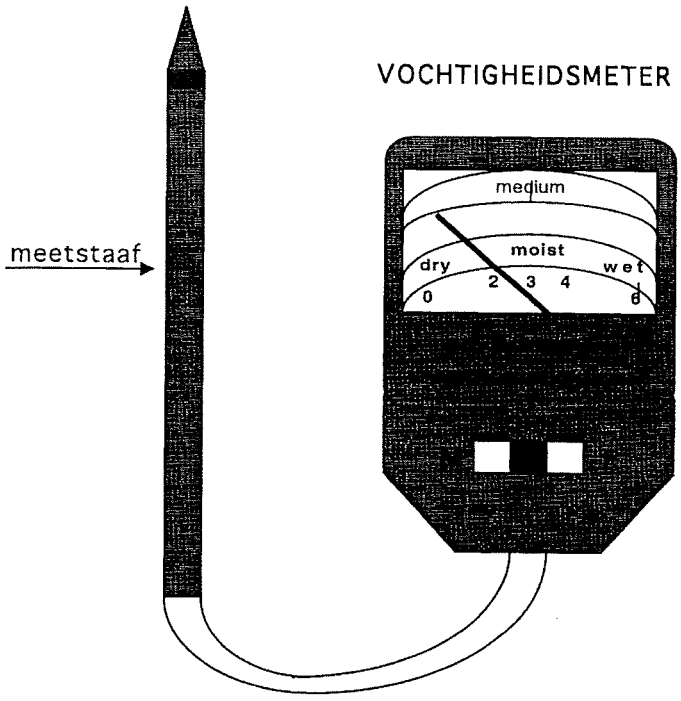
Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Veldtechniek: Vochtigheidsmeter

BENODIGDHEDEN
- vochtigheidsmeter
- doekje

WERKWIJZE
1. Kijk of de punt van de meetstaaf schoon is. Zo niet; maak deze dan met het doekje schoon.
2. Steek de meetstaaf minimaal 5 cm in de grond. Mocht je de meetstaaf niet goed de grond in krijgen probeer het dan ergens anders. **Ga niet met geweld de meetstaaf in de grond drukken of met de meetstaaf wrikken. Vochtigheidsmeters zijn gevoelige meetinstrumenten.**
3. Als je op de zelfde plaats, op verschillende diepte een meting doet, begin dan met de ondiepe meting. Als de ondiepe meting klaar is druk je de meetstaaf dieper de grond in.
4. Zet het schuifknopje in stand M (moist) om de vochtigheidsmeter aan te zetten.
5. Wacht met het aflezen tot het metertje niet verder terug loopt. Zolang je aan het meten bent mag je niet aan de meetstaaf komen. Dit beïnvloedt de meting.
6. Op de onderste schaal (MOIST) lees je de vochtigheid van de grond af.
   Als je klaar bent met meten, zet je de vochtigheidsmeter uit. Trek de meetstaaf uit de grond en maak deze met het doekje schoon.



stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Veldtechniek: Infiltratiesnelheid

BENODIGDHEDEN
- pvc-buis ∅ 10 cm en 20 cm hoog met scherpe rand
- lineaal
- horloge of stopwatch
- water
- fles 0,5 liter water

WERKWIJZE
1. Duw de buis minimaal 5 cm recht de grond in.
2. Zet in de buis een lineaal.
3. Houd je horloge of stopwatch gereed.
4. Giet 0,5 liter water in de buis.
5. Meet hoelang het duurt voordat het waterpeil 10 mm gezakt is.
   Doe dit een aantal keer en bereken hiervan het gemiddelde.

N.B. Soms kan het water zo snel zakken dat het per centimeter niet te meten is. Wanneer dit het geval is moet je de tijd over 5 cm opmeten.

SCHEMA

De eerste	10 mm	zakt weg in		seconden
De tweede	10 mm	zakt weg in		seconden
De derde	10 mm	zakt weg in		seconden
		zakt weg in		seconden
		zakt weg in		seconden
		zakt weg in		seconden
		zakt weg in		seconden
		zakt weg in		seconden
		zakt weg in		seconden
		zakt weg in		seconden
		zakt weg in		seconden
		zakt weg in		seconden
		zakt weg in		seconden
De	10 mm	zakt weg in		seconden

Totaal mm (n) zakt weg in seconden (a)

In 1 seconde infiltreert er n/a mm water in de bodem.
In 1 minuut infiltreert er (n/a x 60) mm water in de bodem.

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

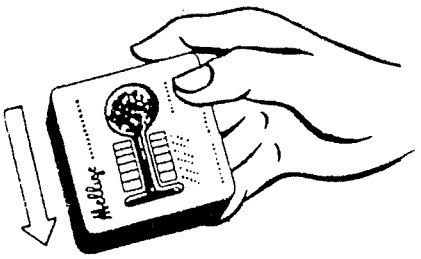
Veldtechniek: Zuurgraad van de bodem

INLEIDING
Voor een eenvoudige zuurgraad bepaling van de bodem in het veld kun je gebruik maken van de Hellige pH-meter.

BENODIGDHEDEN
- Grondmonster
- Hellige pH-meter
- schepje of landbouwboortje

WERKWIJZE
1. Neem met het landbouwboortje een grondmonster op ca. 10 centimeter diepte.
2. Vul met behulp van het lepeltje de ronde verdieping van de pH-meter met het grondmonster.
3. Druppel bodemindicator vloeistof op het grondmonster totdat deze doornat is en enige vloeistof onderin de ronde verdieping staat.
4. Laat de vloeistof drie minuten inwerken.
5. Houd de pH-meter enigszins scheef waardoor de vloeistof uit het grondmonster loopt (zie tekening)
6. Vergelijk de kleur van de vloeistof met de kleuren op de pH-meter.
7. Wanneer je de overeenkomstige kleur hebt gevonden lees je de pH-waarde af op het bakje.
8. Wanneer de pH kleiner dan 7 is, is de grond zuur. Hoe lager het getal, hoe zuurder de grond. Wanneer de pH hoger dan 7 is, is de grond basisch (kalkrijk). Hoe hoger de zuurgraad hoe meer kalk er in de grond zit!





stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Veldtechniek: Bodemdeterminatie

INLEIDING
Er zijn zeer uiteenlopende soorten bodems. Met behulp van de determinatietabel is het mogelijk een aantal bodemsoorten te benoemen.

BENODIGDHEDEN
- een bodemprofiel (met behulp van een grondboor of een steilwand)

WERKWIJZE
Bij het determineren van een bodem via deze tabel wordt onderscheid gemaakt op grond van
- dikte van bodemlagen
- kleur van de lagen

Bekijk het profiel aandachtig. Dit kan het opgeboorde profiel zijn of een profiel in een greppel- of slootwand, die zonodig schoongemaakt is. Zoek via de tabel de hoofdgroep op waartoe de bodem behoort. Beantwoord hiervoor de vragen in de determinatie tabel.
Lees voor de bepaling van de bodemsoort steeds beide mogelijkheden achter de vragen. Probeer, nadat je
e onderverdeling vast t

Figuur 1: opbouw van een podzolbodem.

AO	Strooisel of zodelaag, onverteerd plantenmateriaal
A1	Humuslaag, in humus omgezet plantenmateriaal
A2	Uitspoelingslaag, deze laag is arm aan humus (en ijzer)
B	Inspoelingslaag: door regenwater spoelde hier vanuit de A2 humus (en ijzer) in
C	Moedermateriaal, niet veranderd onder invloed van 't weer



Tabel 1: Enkele bodemkundige begrippen.

Begrippenlijst:

Eerd	Oude spelling voor aarde
Enk	Oud bouwlandcomplex (es, eng)
Holt	Bos (vgl. Holz (Duits) = hout)
Klei	Grondsoort die meer dan 8% deeltjes bevat kleiner dan 0,002 mm
Ooi	Weidegrond langs grote rivieren
Podzol	Grijze askleurige laag, of bodem die daardoor wordt gekenmerkt
Vaaggrond	Bodem zonder gelaagdheid
Veen	Gedeeltelijk vergaan plantenmateriaal
Vlak	Vlakte = zandplaat
Wold	Dicht moerasbos

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

Determinatietabel: Bodem

1. Bestaat de bodem geheel uit vergane plantenresten?	→Ja	**Veengrond**					
	→Nee	Ga door naar vraag 2					
2. Heeft het profiel een zwarte, lichtgrijze en/of bruine laag die iets dikker is dan 15 cm?	→Ja	**Podzolgrond**	Is er geen grijze laag aanwezig?	→Ja	Zit er geelgrijs zand onder de bruine laag?	→Ja	**Veldpodzol**
					Zit er blond zand onder de bruine laag met soms bruine strepen in het blonden zand?	→Ja	**Haarpodzol**
				→Nee	Is de bruine laag B los en korrelig?	→Ja	**Holtpodzol**
	→Nee	Ga door naar vraag 3					
3. Heeft het profiel een zwarte of bruine bovenlaag?	→Ja	**Eerdgrond**	Is de bovenlaag dikker dan 50 cm?	→Ja	Is de bovenlaag zwart?	→Ja	**Zwarte enkeerdgrond**
						→Nee	**Bruine enkeerdgrond**
				→Nee	Bestaat de bovenlaag uit: meer dan 40 cm klei?	→Ja	**Woud-eerdgrond**
						→Nee	Meer dan 40 cm zand? ↓ Ja **Beek-eerdgrond**
	→Nee	Ga door naar vraag 4					
4. Zijn er geen duidelijke lagen in het profiel aanwezig of zijn de laagjes tezamen minder dan 15 cm dik?	→Ja	**Vaaggrond**	Zitten er roestvlekken (rood-bruine vlekken) in het profiel?	→Ja	Meer dan 40 cm klei?	→Ja	**Polder-vaaggronden**
					Meer dan 40 cm zand?	→Ja	**Vlak-vaaggronden**
				→Nee	Meer dan 40 cm klei?	→Ja	**Ooi-vaaggronden**
					Meer dan 40 cm zand?	→Ja	**Duin-vaaggronden**

HULPFORMULIER

cm	KLEUR Bijv: zwart, grijs, lichtbruin, donkerbruin, geel, roestbruine vlekken	GRONDSOORT Zand, leemhoudend zand, zandhoudende leem, leem, kleihoudende leem, leemhoudende klei	VOCHTIGHEID Droog Vochtig Nat	PLANTEN-RESTEN Veel Weinig Geen	BIJZONDER-HEDEN
10					
20					
30					
40					
50					
60					
70					
80					
90					
100					
110					
120					

Grondwaterstand:
Bodemsoort:

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Practicumtechniek: Vochtgehalte

INLEIDING
Voor een aantal laboratoriumtechnieken is het nodig dat je een gedroogd grondmonster gebruikt. Als je gaat drogen kun je tevens het vochtgehalte van het monster bepalen.

BENODIGDHEDEN
- Weegschaal of balans
- Porceleinen schaal
- Oven

WERKWIJZE
1. Weeg het monster en noteer het gewicht. (Per monster is een zestal eetlepels materiaal voldoende.)
2. Doe het monster in een porseleinen schaaltje. Als je meerdere monsters gaat drogen merk je het schaaltje en noteer je om welke monsters het gaat.
3. Plaats de schaaltjes in de oven, die een temperatuur heeft van ± 100°C moet hebben.
   Voor het drogen staat een tijdsduur van 1 uur.
   Een monster dat veel leem bevat roer je om de 15 minuten, dit om het drogen te bevorderen en de kluiten fijn te maken.
4. Bevat het monster na het drogen nog kluiten, dan kun je deze fijn maken m.b.v. mortier en vijzel.
5. Weeg na het drogen ieder monster opnieuw.
6. Noteer het gewicht van het gedroogde monster. Het vochtgehalte is het verschil tussen het gewicht voor het drogen en na het drogen. Bereken met het onderstaande schema het vochtgehalte.

Gewicht voor het drogen	Gr (a)
Gewicht na het drogen	Gr (b)
Verschil	Gr (c)

Vochtgehalte c/a x 100 =	%

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Practicumtechniek: Organische stof

BENODIGDHEDEN
- Droog grondmonster (zie techniek: Vochtgehalte)
- Weegschaal
- Brander
- Smeltkroes (klein, rond porseleinen bakje)
- Stukje ijzerdraad
- Veiligheidsbril
- Driepoot
- Gaas
- Pen en papier
- Knijper

WERKWIJZE
1. Neem een afgemeten hoeveelheid, bijv. 10 gram, van een droog en fijngemalen grondmonster en noteer het gewicht.
2. Doe het monster in de smeltkroes.
3. Gloei de grond uit door de smeltkroes boven een brander te verhitten.
   Zet de smeltkroes daartoe op het gaas dat op de driepoot ligt.
4. Roer af en toe met een stukje ijzerdraad in het monster. Houd bij het gloeien de smeltkroes met een knijper vast en zet een veiligheidsbril op. Door het roeren versnel je de uitgloeiing. Het monster is uitgegloeid als er geen zwarte of opgloeiende deeltjes meer aanwezig zijn.
   Tijdsduur ongeveer 20 minuten.
5. Laat de smeltkroes en de inhoud ongeveer 10 minuten afkoelen.

Na het afkoelen weeg je de inhoud van de smeltkroes opnieuw. Het gewicht noteer je. Bereken met het onderstaand schema het organische stofgehalte.

Gewicht van het monster	Gram (a)
Gewicht van het monster na gloeien	Gram (b)
Verschil	Gram (c)
Gewichtspercentage organische stof c/a x 100 =	%

Indeling organische stofklassen:	Percentage organische stof	
	Zandgrond	**Kleigrond**
Humusarm	0% - 2,5%	0% - 4,0%
Matig humeus	2,5% - 5,0%	4,0% - 7,5%
Zeer humeus	5,0% - 8,0%	7,5% - 12,5%
Humusrijk	8,0% 15,5%	12,5% - 13,0%

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

Stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Practicumtechniek: Korrelgrootte bepalen

BENODIGDHEDEN
- Weegschaal of balans
- Set grondzeven
- Zachte kwast
- Droog grondmonster

WERKWIJZE
1. Gebruik een droog grondmonster (labtechniek: vochtgehalte).
2. Weeg exact 100 gram van dit grondmonster af.
3. Doe dit in de bovenste zeef van de set grondzeven.
4. Schud de zevenset. Gebruik de zachte kwast om de fijnere deeltjes door de zeef te vegen.
5. Leeg elke zeef op een papiertje, gebruik daarbij de kwast zodat je de zeef goed schoonmaakt.
6. Via het papiertje breng je het uitgezeefde materiaal op de weegschaal.
7. Weeg het uitgezeefde materiaal.
8. Tel het gewicht van alle fracties met verschillende korrelgroottes op.
9. Reken de percentages van de korrelgroottes ten opzichte van het totaal uit.

	Monster 1	Monster 2	Monster 3	Monster 4
Gewicht korrels groter dan 1000 µm = (b)				
Gewicht korrels tussen 1000 – 420 µm = (c)				
Gewicht korrels tussen 420 – 308 µm = (d)				
Gewicht korrels tussen 308 – 210 µm = (e)				
Gewicht korrels tussen 210 – 150 µm = (f)				
Gewicht korrels tussen 150 – 50 µm = (g)				
Gewicht korrels kleiner dan 50 µm = (h)				
Totaal gewicht van het monster = (a)				

Per-centages	Monster 1	Monster 2	Monster 3	Monster 4	
b/a x 100 =	%	%	%	%	Korrels groter dan 1000 µm
c/a x 100 =	%	%	%	%	Korrels tussen 1000-420 µm
d/a x 100 =	%	%	%	%	Korrels tussen 420-308 µm
e/a x 100 =	%	%	%	%	Korrels tussen 308-210 µm
f/a x 100 =	%	%	%	%	Korrels tussen 210-150 µm
g/a x 100 =	%	%	%	%	Korrels tussen 150-50 µm
h/a x 100 =	%	%	%	%	Korrels kleiner dan 50 µm

	Leem	Fijn zand		Grof zand	
	<50µm	50-150 µm	150-210 µm	210-420 µm	>420 µm
Preglaciaal zand	11,5%	12%	15%	39%	22,5%
Lemig dekzand	29,5%	50%	16%	4,5%	
Lössleem	92%	8%			
Keileem	33%	29%	14%	19%	5%
Dekzand	32%	45%	15%	7,5%	0,9%
Zand, stuwwal	11%	12%	15%	39%	23%

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Practicumtechniek: Waterdoorlaatbaarheid

INLEIDING
In deze techniek wordt de waterdoorlaatbaarheid van opgedroogde grondmonsters bepaald.

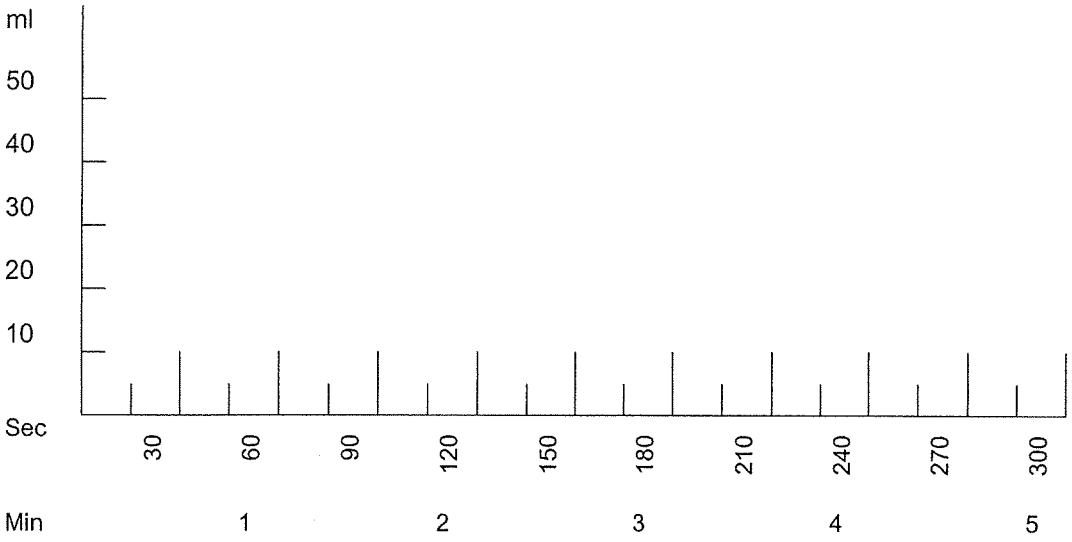
BENODIGDHEDEN
- 20 gram droge grond (zie techniek: Vochtgehalte)
- filterpapier
- 2 maatcilinders van 100 ml
- horloge of stopwatch
- trechter ø 8 cm
- pen en papier

WERKWIJZE
1. Weeg 20 gram gedroogde grond af en stamp deze fijn m.b.v. de vijzel.
2. Vul 1 maatcilinder met 50 ml water.
3. Vul de tweede maatcilinder met 10 ml water.
4. Vouw het filter in de trechter en maak het nat.
5. Laat de trechter even uitlekken en zet hem dan op de maatcilinder met de 10 ml water.
6. Zet de trechter iets schuin zodat de punt van de trechter tegen de binnenkant van de maatcilinder komt.
7. Doe het grondmonster in de trechter.
8. Giet voorzichtig de 50 ml water in de trechter. Zorg ervoor dat het water niet langs de grond glijdt. Lees iedere 15 seconden af hoeveel water er door de grond heen is gelopen.
9. Gebruik het schema voor de verwerking van de gegevens.

Seconden	Waterhoeveelh in ml
0	
15	
30	
45	
60 (1 min.)	
75	
90	
105	
120 (2 min.)	
135	
150	
165	
180 (3 min)	

Seconden	Waterhoeveelh in ml
195	
210	
225	
240 (4 min.)	
255	
270	
285	
300 (5 min.)	
315	
330	
345	
360 (6 min.)	
375	

Het schema hierboven zet je in een grafiek op de volgende bladzijde.



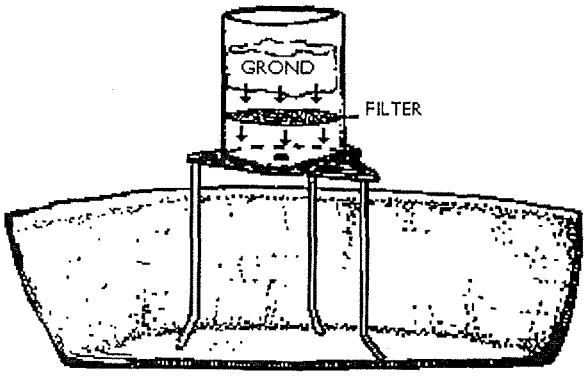
Met de gegevens uit deze proef kan ook het waterhoudend vermogen berekend worden:
Hiervoor heb je de gegevens nodig over de hoeveelheid water, die in het grondmonster is achtergebleven.

$$\text{Waterhoudend vermogen} = \frac{\text{De hoeveelheid water die in het grondmonster is achtergebleven}}{\text{Aantal gram gedroogde grond}} \times 100 = \quad \%.$$

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Practicumtechniek: Waterhoudend vermogen



BENODIGDHEDEN
- weegschaaltje of balans
- bak (waar het blik ingezet kan worden)
- conservenblik met doorboorde bodem
- filter
- driepoot en gaas
- gedroogd grondmonster
  (zie techniek: Vochtgehalte)

WERKWIJZE
1. Neem een conservenblik met doorboorde bodem en leg een nat filter over de bodem.
2. Weeg het conservenblik met filter en noteer het gewicht.
3. Doe 50 gram gedroogde grond in het blik.
4. Zet het blik op een driepoot in de bak en giet er water op totdat het monster onderstaat
5. Wacht totdat de laatste druppels uit het monster zijn gezakt en weeg het blik met de natte grond opnieuw.
6. Het water dat door de grond wordt vastgehouden maakt het gewicht groter. Dit extra gewicht is een maat voor het waterhoudend vermogen. Bereken het waterhoudend vermogen (percentage water t.o.v. het percentage grond.)

gewicht van het conservenblik met filter a	
gewicht van het droge grondmonster b	
gewicht van het blik met natte grond c	
gewicht van het vocht in de grond c - (a + b) = d	
waterhoudend vermogen d/b x 100 = %	

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Practicumtechniek: Bodemkaart

BENODIGDHEDEN
- bodemkaart Drenthe of andere provincie (1:50.000)
- hulpformulier
- grondboor

WERKWIJZE
Op de bodemkaart staat een aantal verschillend gearceerde en gekleurde vakken met hierin verschillende codes.
De voornaamste codes voor de bodemtypen in Drenthe staan vermeld in tabel 1. Wanneer je meer wilt weten over de bodemtypen kun je dit opzoeken in het boek Bodemkunde (Kuipers).
Achter de code van het bodemtype staan soms nog één of twee cijfers.
Het eerste cijfer geeft aan wat voor zand er voorkomt:
2 = fijn zand (< 210 µ)
3 = grof zand (> 210 µ)
Het tweede cijfer geeft het leemgehalte aan:
0 = geen indeling
1 = leemarm of zwak lemig (minder dan 17,5% leem)
3 = lemig (10-50% leem)
Verder zul je op de kaart een aantal romeinse cijfers vinden van I t/m VII. Dit zijn de verschillende grondwatertrappen. (Zie tabel 2 voor de betekenis van de cijfers.)
Wanneer de grondwatertrappen veranderd zijn door de uitvoering van ontwateringswerken, wordt de nieuwe grondwatertrap aangegeven met een x erachter (dus bijv. IIx).

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

TABEL 1: OVERZICHT VAN DE BELANGRIJKSTE BODEMTYPEN

Hoofdgroep	Groep		Subgroep	Code op de bodemkaarten
Veengronden	Eerdveengronden		Koopveengronden Madeveengronden Bosveengronden	hV aV aEV
	Rauwveengronden		Weideveengronden Waardveengronden Meerveengronden Vlierveengronden	pV kV zV V
	Veengronden met een veenkoloniaal dek			iV
Moerige gronden	Moerige gronden met een veenkoloniaal dek			iW
	Moerige podzolgronden			Wp
	Moerige eerdgronden		Op zand	Wz
Podzolgronden	Moderpodzolgronden		Holtpodzolgronden Loopodzolgronden	Y cY
	Humuspodzol-gronden	nat	Veldpodzolgronden Laarpodzolgronden	Hn cHn
		droog	Haarpodzolgronden Kamppodzolgronden	Hd cHd
Dikke eerdgronden	Enkeerdgronden		Hoge bruine enkeerdgronden Hoge zwarte enkeerdgronden	BeZ zEZ
Kalkloze zandgronden	Eerdgronden		Beekeerdgronden Gooreerdgronden	pZg pZn
	Vaaggronden		Vlakgronden Duinvaaggronden Vorstvaaggronden	Zn Zd Zb
Oude kleigronden			Keileem en/of potklei	KX

TABEL 2: GRONDWATERTRAPPENINDELING

Gemiddeld hoogste grondwaterstand in cm onder maaiveld	<20	<40	25-40	<40	25-40	<40	<40	25-40	40-80	>80
Gemiddeld laagste grondwaterstand in cm onder maaiveld	<50	50- 80		80- 120		80-120	> 120		>120	>160
grondwatertrap I	I		II	II*	III	III*	IV	V	V*	VI

Veldwerk
nederland
centra voor praktisch
natuuronderwijs en
milieueducatie

Landschap/wijk

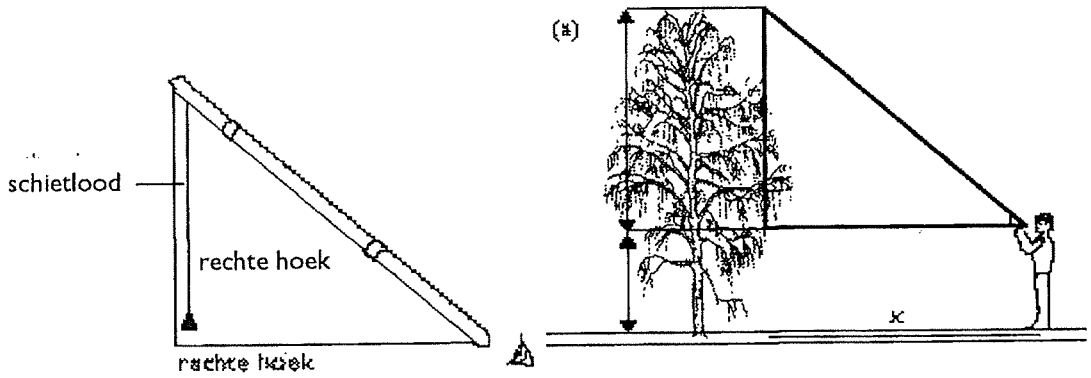
Veldwerk
nederland
centra voor praktisch
natuuronderwijs en
milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 19
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Nederzettingen: Hoogte meten

INLEIDING
Voor onderzoekjes is het soms nodig om de hoogte van bepaalde objecten (een kerktoren, een huis, een flat) te weten. Met de onderstaande technieken kun je die hoogte vrij eenvoudig bepalen.

BENODIGDHEDEN
- Gelijkbenige driehoek met schietloodje
- Meetlint



WERKWIJZE
1. De gelijkbenige driehoek heeft een schietloodje langs een van de rechthoekzijden. Wanneer het schietloodje evenwijzig aan de rechthoekzijde hangt, heb je de hoogtemeter in de juiste stand (zie tekening).
2. Als je de driehoek in de juiste stand hebt, kijk je langs de schuine zijde (door het buisje) naar het object (bijvoorbeeld een kerktoren) waarvan je de hoogte wilt weten.
   Je loopt nu zet zolang naar voren en/of achteren tot je precies de top van het object ziet. De hoogte is de afstand van dit punt tot de kerktoren met daarbij opgeteld de hoogte van de grond tot je oog. Je oog zit ongeveer op 1,50 meter.

De hoogte: afstand tot het object (bijv. De kerktoren) + 1,50 meter = meter.

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Landschap: Beschrijven van landschappen

INLEIDING
Iedereen kan zonder moeite aangeven wat de verschillen zijn tussen het landschap in de Alpen en dat in Noord-Nederland. Maar binnen Nederland verschillen de landschappen ook duidelijk van elkaar.
Het duinlandschap bij Schoorl verschilt sterk van het rivierenlandschap bij Tiel. Op de Drentse zandgrond ziet het er anders uit dan in de Achterhoek.

BENODIGDHEDEN
- hulpformulier landschapsbeschrijving
- pen/potlood

WERKWIJZE
1. Verken het gebied dat je wilt gaan beschrijven.
2. Kies twee locaties die kenmerkend zijn voor het gebied
3. Maak op de twee gekozen locaties met het hulpformulier een gebiedbeschrijving.

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

HULPFORMULIER BESCHRIJVEN VAN LANDSCHAPPEN

1. Ligging van het gebied (t.a.v. het dichtsbijzijnde dorp, grote weg of in/bij boswachterij).

   Gebied 1:

   Gebied 2:

2. Beschrijf je eerste indruk van het gebied.

   Gebied 1:

   Gebied 2:

3. Openheid (kijk goed om je heen)
   Open: horizon ligt ver weg
   Gesloten: uitzicht binnen 100 meter belemmerd door bos, reliëf, bebouwing, etc.
   Coulissen: lange smalle percelen (<400 meter) afgegrensd door bomen
   Halfopen: alle overige typen

4. Grondgebruik

			Geschat percentage in dit landschap	
	Gebied 1	Gebied 2	Gebied 1	Gebied 2
Akkerbouw	O	O	%	%
Grasland	O	O	%	%
Natuurterrein	O	O	%	%
Bos	O	O	%	%
Bebouwing	O	O	%	%
Overhoekje (ongebruikt, recreatie, etc)	O	O	%	%

5. Percelen

   Gemiddelde grootte:

   Gebied 1:

   Gebied 2:

Vorm van de percelen

	Gebied 1	Gebied 2
Strookvormig	O	O
Blokvormig	O	O
Onregelmatig	O	O

Perceelsafscheiding

	Gebied 1	Gebied 2
Greppels	O	O
Sloten	O	O
Houtsingels, wallen	O	O
Prikkeldraad	O	O

6. Hoogteverschillen:

   Gebied 1:
   O duidelijk aanwezig; geschat hoogteverschil: .....
   Beschrijving:

   O duidelijk afwezig.

Zijn de hoogteverschillen bepalend voor de inrichting van het landschap ?
Licht de antwoorden toe.

Gebied 1:
O duidelijk aanwezig: geschat hoogteverschil: .....
Beschrijving:

O duidelijk afwezig

Zijn de antwoorden bepalend voor de inrichting van het landschap ?
Licht de antwoorden toe.

7. Kenmerkende namen (straatnamen en veldnamen op de kaart)

Gebied 1:

Gebied 2:

8. Wegen:

	Gebied 1	Gebied 2
Functie:	O	O
Lokaal	O	O
Regionaal	O	O
Nationaal	O	O

Soort weg:	Gebied 1	Gebied 2
Verhard	O	O
Onverhard	O	O
Recht	O	O
Bochtig	O	O

9. Bewoningspatroon:

	Gebied 1	Gebied 2
Geconcentreerd	O	O
Verspreid	O	O
Anders, nl.	O	O

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

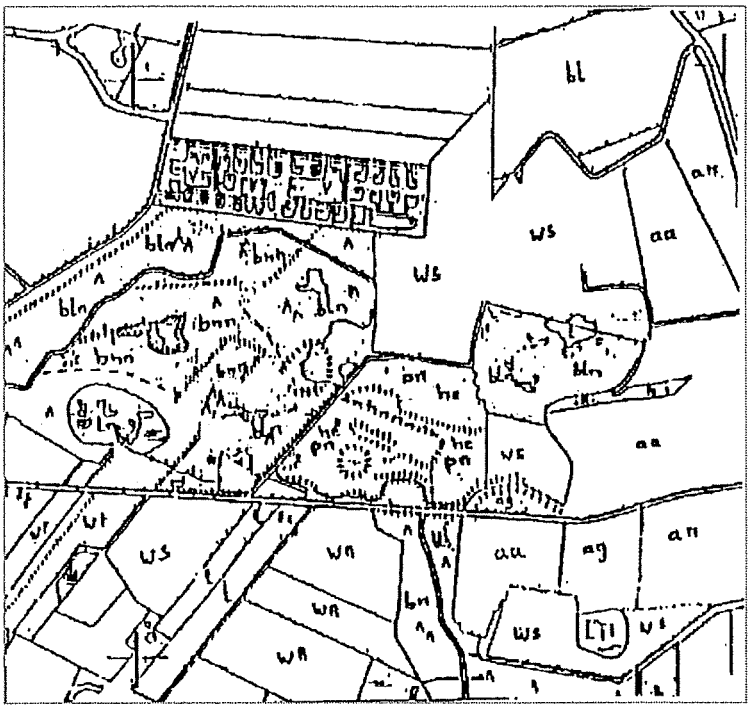
Landschap: Grondgebruikerskaart maken

INLEIDING
Aan de hand van een topografische kaart kun je globaal afleiden hoe het land wordt gebruikt. Het is belangrijk te weten dat de kaart enige jaren oud is.
Er is ondertussen het nodige veranderd. Wil je een gedetailleerder beeld van de situatie op dit moment, dan kun je op basis van eigen onderzoek een grondgebruikerskaart maken.

BENODIGDHEDEN
- Schrijfplankje, potlood, papier
- Kaartkopie
- Kleurpotloden

WERKWIJZE
1. Geef op de kaartkopie de grenzen aan waarbinnen je het grondgebruik gaat karteren.
2. Bij het karteren in het veld maak je gebruik van de afkortingen. Zie daarvoor de bijgevoegde legenda en vul deze waar nodig is aan. Blijf zoveel mogelijk op de wegen. Belangrijk is dat je het klad duidelijk invult, zodat je "nadien" de kaart in het net kunt uitwerken.
3. Bij het uitwerken vervang je de afkortingen op de veldkaart door kleuren of arceringen.

Voorbeeld van een veldkaart:



Legenda

a	=	akker	aa	=	aardappelakker	kleur: bruin
			ab	=	bietenakker	idem
			ag	=	graanakker	idem
			am	=	maisakker	idem
w	=	weide	ws	=	schapenweide	kleur: lichtgroen
			wr	=	runderweide	idem

		wp	= paardeweide	idem
b	= bos	bl	= loofbos	kleur: donkergroen
		bn	= naaldbos	idem
h	= houtwal			idem
t	= tuinbouw			kleur: roze
p	= heide			kleur: paars
l	= water			kleur: blauw
v	= bebouwing			kleur: rood

Voeg een "v" toe als het gebied als natuurreservaat beheerd wordt.
Arceer het gebied in dat geval op de definitieve plaats.

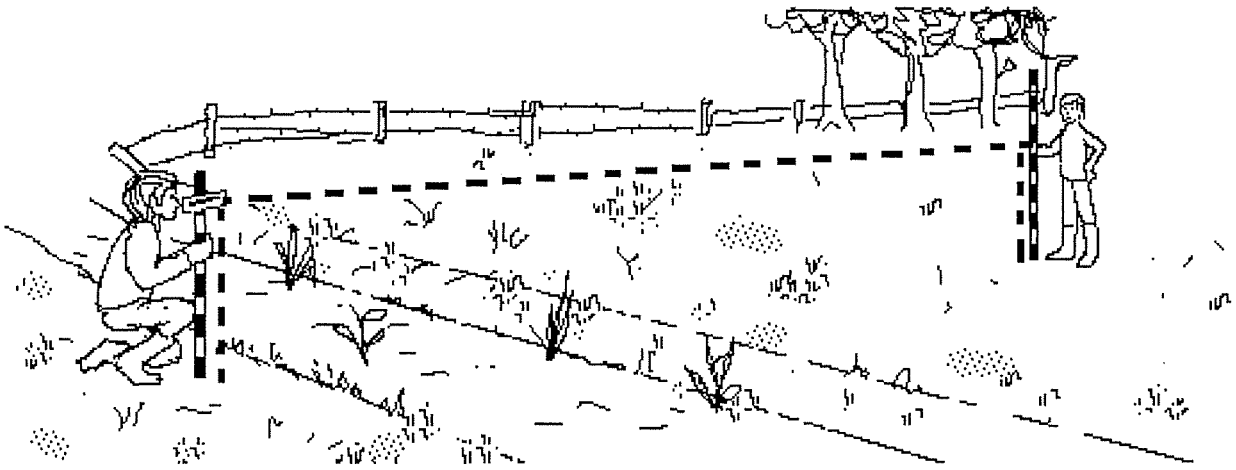
Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon ()593) 322 263

Landschap: Reliëf meten

BENODIGDHEDEN
- waterpaskijker
- baak
- meetlint van 5 meter of meer

WERKWIJZE
1. Bepaal langs welke lijn je de hoogteverschillen wilt gaan meten. Je kunt het begin en eindpunt van die lijn eventueel aangeven met behulp van bamboestokken.
2. Voor het opmeten van de hoogteverschillen zijn minimaal 2 personen nodig (nog makkelijker werkt het met drie mensen). Een persoon "bedient" de waterpaskijker (de "waarnemer") en de andere houdt de baak vast.
3. Als je met de waterpaskijker werkt, moet je erop letten dat deze horizontaal staat. Dit is het geval als het luchtbelletje tussen de middelste streepjes staat. Je kunt dit in het spiegeltje zien.
   Als de waterpaskijker horizontaal staat, dan kijk je door het "vizier" naar de baak. Het vizier is een gaatje dat door het dwarslatje is geboord.
4. De tweede persoon, die de baak vasthoudt, zet deze op maximaal 4 meter van de waterpaskijker op de grond. Zorg dat waterpaskijker en baak goed op de lijn staan die je aan het begin hebt uitgezet.
5. Noteer de afstand tussen waterpaskijker en baak in kolom 1 van het hulpformulier.
6. De persoon bij de baak beweegt zijn/haar vinger (aan de kant van de waterpaskijker) omhoog en omlaag over de baak. De persoon bij de waterpaskijker roept "stop" als hij/zij de vinger op de baak door het vizier ziet.
   - Noteer in kolom 2 het punt waar de vinger zich bevindt op de baak. Vergeet niet een + of een - erbij te zetten.
   - Plaats daarna de waterpaskijker precies op de plek waar de baak stond. De baak wordt een aantal meters verder langs "de lijn" gezet. Herhaal de werkwijze vanaf punt 4 tot je de hele lijn gehad hebt.



Let bij het meten op de volgende punten om fouten te voorkomen:

a. De waterpas zuiver horizontaal houden.

b. Recht door het vizier van de waterpas kijken.

c. De baak zo loodrecht mogelijk houden.

d. Pas de afstand tussen waterpaskijker en baak aan het reliëf aan. Bij een lange, flauwe helling ca. 4 meter afstand, bij een steile helling om de 1 of 2 meter. Sla geen 'hobbels'of laagtes (zoals een greppel) over, maar verricht extra metingen om alle hoogteverschillen te ontdekken.

VERWERKING
Als de afgelezen waarde (zie kolom 2) groter dan 0 is (+ op de baak), ligt het punt waar de baak stond hoger dan het punt waar de waterpaskijker stond. Als de waarde onder 0 ligt, stond de baak (dus) op een lager punt dan de waterpaskijker (probeer het maar eens door de baak op een stoel te zetten en het hoogteverschil dan te bepalen).
Bereken in de derde kolom de hoogteverschillen vanaf het beginpunt. Dit doe je door de waardes uit kolom 2 op te tellen (negatieve getallen trek je dus af, zie het voorbeeld)
Bereken in de vierde kolom de afstand vanaf het beginpunt, door de waarden uit de eerste kolom op te tellen.
Teken vervolgens een grafiek met behulp van je meetgegevens. De eerste kolom geeft de afstand weer (x-as), de derde kolom de hoogte (y-as). Gebruik de **schaal** die is opgegeven. Kijk voor verdere aanwijzingen op de techniekkaart *'Dwarsprofiel tekenen'.*

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

HULPFORMULIER RELIËF METEN

voorbeeld

Afstand tot het vorige punt (max. 4 m.)	*De op de baak afgeleze n hoogte*		*Hoogte t.o.v. het beginpunt*	*Afstand t.o.v. het begin-punt*
4 m	*-6 cm*		*-6 cm*	*4 m*
4 m	*-2 cm*		*-8 cm*	*8 m*
4 m	*-22 cm*		*-30 cm*	*12 m*

Buiten		Verwerking	
Afstand tot het vorige punt (max. 4 m.)	De op de baak afge-lezen hoogte	Hoogte t.o.v. het begin-punt	Afstand t.o.v. het begin-punt

Buiten		Verwerking	
Afstand tot het vorige punt (max. 4 m.)	De op de baak afge-lezen hoogte	Hoogte t.o.v. het begin-punt	Afstand t.o.v. het begin-punt

Veldwerk
nederland
centra voor praktisch
natuuronderwijs en
milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Bodem: Dwarsprofiel tekenen

BENODIGDHEDEN
- resultaten reliëfmeting
- grafiekpapier
- eventueel rekenmachine
- potlood

WERKWIJZE
1. De gegevens van de reliëfmeting worden verwerkt in een grafiek. Deze grafiek maak je op grafiekpapier.
2. Voordat je kunt gaan tekenen, moet je de gegevens die je in het veld hebt verzameld, gaan bewerken:
   a. Bepaal de totale afstand waarover je gemeten hebt. Hiervoor moet je de getallen in de eerste kolom bij elkaar optellen.

   totale afstand waarover gemeten is: .....meter = ...cm

   b. Bekijk de getallen in kolom 4. Op welke hoogte ligt het hoogste punt dat je gemeten hebt? En op welke hoogte het laagste punt? Geef ook aan of het om een punt onder (-) of boven (+) het beginpunt gaat. Bereken hoeveel centimeter er tussen het hoogste en het laagste punt zit (= het verschil).

   hoogste punt: .....cm

   laagste punt: .....cm
   ---

   verschil: .....cm

3. Je hebt nu alle gegevens die nodig zijn om de basis van het dwarsprofiel op te zetten. Natuurlijk is het niet mogelijk om dat wat je gemeten hebt even groot op het papier te zetten. Je moet dus gaan werken met een schaal. Dat kan betekenen dat 1 meter (= 100 cm) in werkelijkheid in je grafiek maar 1 centimeter beslaat. Je hebt dan een schaal van 1 : 100. Hoe weet je welke schaal je nu moet nemen?

   a. Meet de lengte op van het geruite deel van het grafiekpapier.

   De grafiek is maximaal.....cm lang.

   b. Meet de hoogte op van het geruite deel van het grafiekpapier.

   De grafiek is maximaal.....cm hoog.

   Op .....centimeters papier moet dus het aantal centimeters van 2a (.....cm) passen. Deel dus nu de uitkomst van 2a door de uitkomst van 3a. Dan krijg je de (horizontale) schaal voor je dwarsprofiel. Rond het getal wel af op tientallen centimeters, anders werkt het heel vervelend.

   (uitkomst 2a) .....cm : (uitkomst 3a) .....cm = ...cm (het schaalgetal).

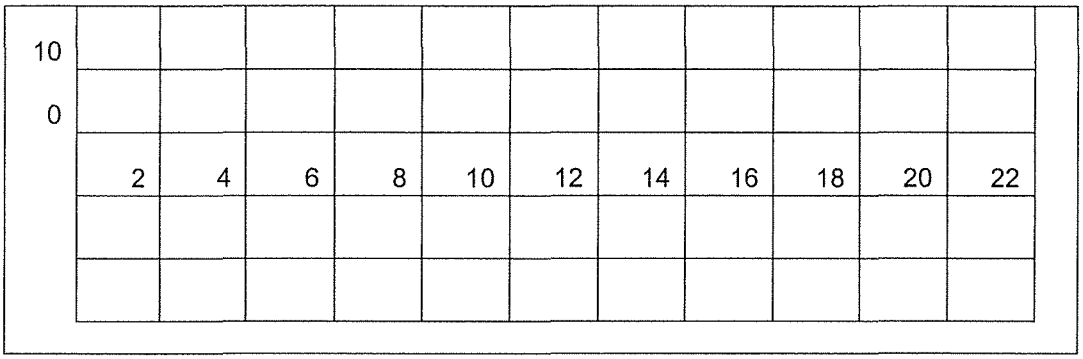
   De horizontale schaal voor het dwarsprofiel is dus ! : ..... (het schaalgetal).

Voor de hoogteschaal (de vertikale schaal) deel je de uitkomst van 2b door de uitkomst van 3b.

(uitkomst 2b) .....cm : (uitkomst 3b) .....cm = ...cm (het schaalgetal).

De vertikale (of hoogte-) schaal voor het dwarsprofiel is dus ! : ..... (het schaalgetal).

4. Neem het vel grafiekpapier voor je. Je gaat nu de assen voor de grafiek intekenen.
De hoogte van het beginpunt beschouw je als nul. De punten die hoger zijn dan het beginpunt (kolom 4) komen boven de horizontale as te liggen en punten die lager zijn onder de as.
Zorg daarom dat de horizontale as (met het 0-punt) niet aan de onderkant van het papier komt!!!



Voorbeeld:

Hor.schaal
1:200
Vert.schaal
1:10

5. Het enige dat je nu nog hoeft te doen is de getallen uit kolom 4 (in combinatie met de getallen van kolom 1) in te vullen in de grafiek. Doe dat bij voorkeur met potlood.

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Cultuurgeschiedenis: Wat er in 100 jaar kan veranderen

INLEIDING
Het landschap is de laatste 100 jaar sterk veranderd. In deze opdracht vergelijk je een historische kaart met een recente kaart. Door deze vergelijking kun je een antwoord vinden op volgende vragen:
- Is er nog veel van het oude landschap terug te vinden in het huidige landschap?
- Is het aantal wegen veranderd?
- Zijn de vroegere wegen nog terug te vinden in het landschap?
- Is het aantal sloten veranderd?
- Is de grootte van de percelen veranderd?
- Hoe sterk is het aantal huizen uitgebreid?

BENODIGDHEDEN
- kaartkopie kaart 1900 1;25.000
- kaartkopie recente kaart 1:25.000
- kleurpotloden

OPDRACHT:

Werkwijze binnen (vooraf)

1. Kies een gebied dat je wilt karteren!
2. Zoek hiervoor de historische kaart en een recente kaart (1:25.000) van dit gebied.
3. Onderstaande vragen kunnen een hulpmiddel zijn bij de vergelijking van het gebied vroeger en nu.

VERWERKING
1. Teken de route die je gelopen hebt in op de oude kaart.
2. Vergelijk de 2 kaarten, die je ingekleurd hebt. Wat zijn de opvallendste overeenkomsten ?
   Wat zijn de opvallendste verschillen?
   De opvallendste overeenkomsten zijn

   De opvallendste verschillen zijn

3. Let op de wegen
   a. Hoeveel wegen zijn er bijgekomen?

   b. Zijn de oude wegen nu nog in gebruik als weg?

4. Let op de sloten.
   Zijn er sloten bijgekomen of juist verdwenen?

   Geef een reden geven waarom er nu meer of minder sloten zijn.

5. Let op de percelen. Is de grootte van de percelen veranderd? ja/nee
   Zo ja, geef hiervoor een verklaring.

6. Let op de bebouwing. Is de bebouwing uitgebreid? ja/nee
   Zo ja, schat eens hoeveel groter de wijk, of het dorp of de stad is geworden.

   ongeveer..... woningen

7. Wat zijn volgens jou de belangrijkste oorzaken van de veranderingen die in de afgelopen eeuw in het landschap hebben plaatsgevonden?

8. Was volgens jou het landschap in 1900 mooier dan het huidige landschap? ja/nee
   Waarom vind je dat?

Vind je het belangrijk dat er delen van het landschap, zoals het er 100 jaar geleden uitzag, bewaard worden. ja/nee
Geef aan , waarom je dit wel of niet belangrijk vind.

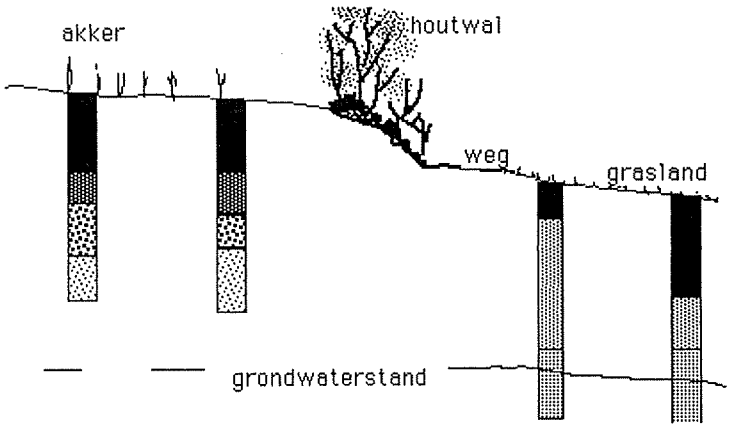
Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Landschap: Bodem - reliëf - grondwater - grondgebruik

INLEIDING
Het landschap zoals we dat om ons heen zien is het product van verschillende factoren als bodem, reliëf, grondwater, vegetatie en vooral de mens. Tussen deze factoren zijn talloze relaties, dit heeft ertoe geleid, dat van oorsprong het ene gebied geschikter voor bewoning of landbouw is dan het andere.
In deze opdracht gaat het erom één relatie nader te onderzoeken door het doen van grondboringen langs een rechte lijn - een zogenaamd transect - in het veld.

BENODIGDHEDEN
- Techniek: Grondboring
- Grondboor
- Techniek: Bodembeschrijving + 4 hulpformulieren
- Halve pijp
- Techniek: Hoogtemeting
- Waterpaskijker + baak
- Techniek: Dwarsprofiel tekenen
- Druppelflesje
- Techniek: Grondwaterstand



WERKWIJZE
1. Bepaal waar je het dwarsprofiel precies wilt maken.
   Zorg voor een transect met duidelijke hoogteverschillen.
2. Bepaal om de 5 à 10 meter de hoogteverschillen. Noteer het hoogteverschil en de afstand tussen de punten op het hulpformulier bij de techniek hoogtemeten.
3. a. Voer 4 grondboringen verspreid over het dwarsprofiel uit.
   b. Geef de bodemprofielen een nummer en maak van elk een beschrijving op de hulpformulieren behorende bij de techniek Bodembeschrijving.
   c. Breng de bodem op naam m.b.v. de techniek: Bodemdeterminatie.
   d. Bepaal de diepte van het grondwater bij de boringen.
4. Geef op het hulpformulier het grondgebruik aan.

VERWERKING
1. Werk de gegevens uit in een dwarsprofiel. In dit dwarsprofiel geef je het reliëf, een profielschets van elke grondboring, de grondwaterstand en het grondgebruik aan.
2. Welke verschillen in bodems heb je op dit transect waargenomen ? Hoe verklaar je die verschillen ?
3. Geef een verklaring voor het verloop van de grondwaterstand ?

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Water: Stroomsnelheid meten

INLEIDING
De stroomsnelheid van water is de afstand die het water in 1 sec. aflegt. De stroomsnelheid wordt uitgedrukt in meters per seconde. Ze is niet overal even groot. De stroomsnelheid bepaalt onder andere het voorkomen van bepaalde planten en dieren. Waterplanten en waterdieren passen zich soms op de meest opmerkelijke wijze aan de stroomsnelheid aan. Als je wilt uitrekenen hoeveel water een bepaald punt passeert moet de stroomsnelheid eveneens weten.

BENODIGDHEDEN
- meetlint van minimaal 5 m.
- plastic doosje van een fotorolletje
- stopwatch of horloge met secondenwijzer
- schepnet

WERKWIJZE
1. Zet op de oever met behulp van het meetlint 5 meter uit.
2. Vul het plastic doosje voor ongeveer de helft met water, zodat het rechtop blijft drijven. Het mag niet te hard waaien, want dan meet je niet de juiste stroomsnelheid.
3. Leg het doosje vóór de uitgezette 5 m. in het water. Neem de tijd op waarin het doosje de 5 meter aflegt. Noteer het aantal seconden. Met het schepnet kun je het doosje uit het water vissen.
3. Herhaal de meting minimaal drie keer en bereken het gemiddelde.



1e keer 5 meter in ..... seconden
2e keer 5 meter in ..... seconden
3e keer 5 meter in ..... seconden
4e keer 5 meter in ..... seconden
..... totaal aantal seconden (a)

Gemiddeld legt het doosje de 5 meter af in $\frac{\text{a}}{\text{aantal metingen}}$ = ... seconden (b)

De gemiddelde stroomsnelheid is $\frac{\text{5 meter}}{\text{..... sec. (b)}}$ = ... meter/sec.

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Kompasrichting schieten in het terrein

INLEIDING
Tijdens een wandeling kan het handig zijn om zo nu en dan de richting van bepaalde objecten te bepalen – 'te schieten'. Een kerktoren, hoogspanningsmast of ander hoog object is daar goed geschikt voor.

BENODIGDHEDEN
- Kompas

WERKWIJZE
1. Richting de richtingspijl van je kompas op je doel.
2. Draai de kompasroos zo dat het noorden op de roos gelijk valt met de kompasnaald (het zwarte gedeelte van de naald): de naald staat tussen de twee evenwijdige lijnen. Het kompas is nu gericht op het noorden.
3. Lees de richting af door te kijken welk getal de schietlijn op de ring aangeeft.

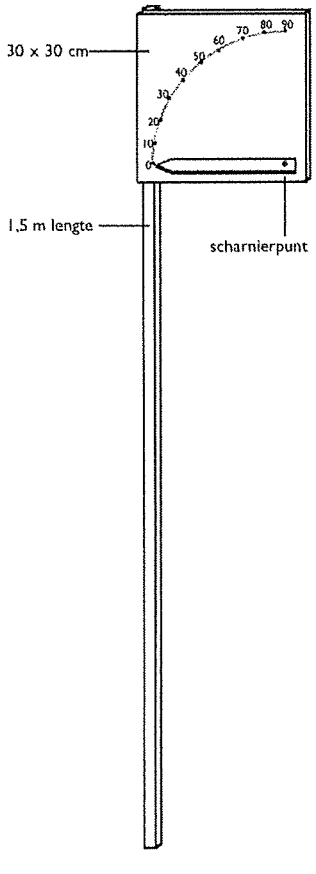
stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

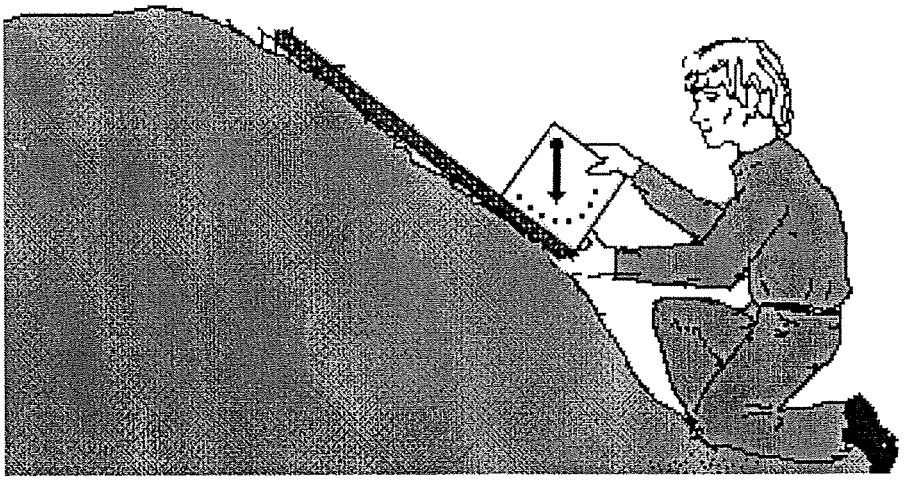
Hellingshoek meten

INLEIDING
Om de hoek van een helling (in graden) te bepalen, maak je gebruik van de hellingshoekmeter.
De hellingshoekmeter bestaat uit een bord met een gradenverdeling en een ijzeren pen. De ijzeren pen is draaibaar in het vertikale vlak. Aan het bord is een lat bevestigd.

BENODIGDHEDEN
- hellingshoekmeter

WERKWIJZE
1. Bekijk de helling waarvan je de hellingshoek wilt bepalen goed.
2. Kies een stuk uit van de helling dat kenmerkend is voor de hoek die de hele helling heeft.
3. Leg de lat tegen de helling zoals op de tekening hieronder. De punt van de ijzeren pen wijst naar beneden en zal op de gradenboog een aantal graden aanwijzen.
4. Noteer het aantal graden dat door de ijzeren punt wordt aangewezen. Dit is de (gemiddelde) hoek van de helling.
5. Als er bijvoorbeeld een duidelijke knik in de helling zit, moet je de bovenstaande werkwijze herhalen voor het tweede gedeelte van de helling.





Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Landschap: Reliëfkartering

INLEIDING
Deze reliëfkartering voer je uit om de hoogteverschillen in een gebied (op een relatief snelle en eenvoudige manier) overzichtelijk weer te geven.

BENODIGDHEDEN
- kaartkopie 1:10.000
- potlood
- schrijfplankje

WERKWIJZE
1. Geef op de kaartkopie de grenzen aan van het gebied waarbinnen je het reliëf gaat karteren.
2. Bestudeer van te voren de onderstaande legenda goed.
3. Ga het gebied in. Stop op een groot aantal punten om het reliëf op te nemen en in kaart te zetten. Hoe meer hoogteverschillen er zijn, des te vaker zul je waarnemingen moeten verrichten.
   Tips:
   - de hoogteverschillen zijn in Nederland vaak zo klein dat je ze beter ziet als je even door de knieën gaat
   - soms kun je gebruik maken van de stroomrichting van water om iets te weten te komen over het reliëf

Legenda:

-	: iets lager dan de omgeving	I I I	: vrij steile rand
- -	: veel lager dan de omgeving	→	: vrij steile helling
+	: iets hoger dan de omgeving	➡	: minder steile helling
+ +	: veel hoger dan de omgeving	~~~>	: stroomrichting water
o	: vlak		*(De lengte van de pijl geeft de lengte van de helling aan.)*
*	: top		
***	: rug		

VERWERKING:
Neem de gegevens van de werkkaart (die je in het veld gebruikt hebt) over op een tweede kaart--kopie.

Veldwerk
nederland
centra voor praktisch
natuuronderwijs en
milieueducatie

Weer en klimaat

Veldwerk
nederland
centra voor praktisch
natuuronderwijs en
milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

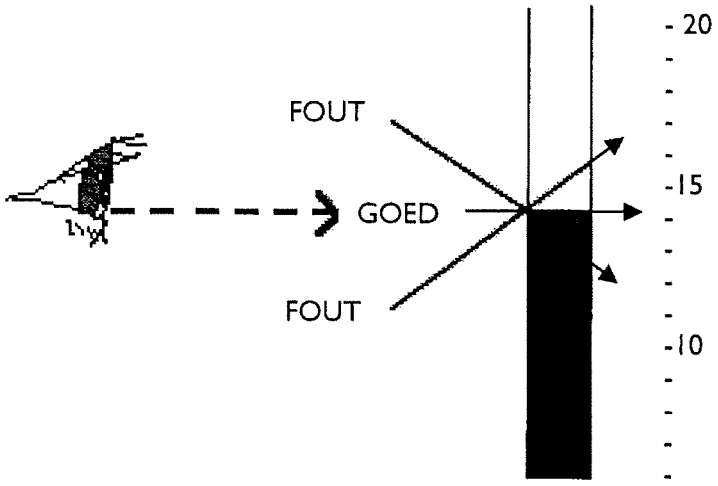
Temperatuur meten

INLEIDING
Lucht kan warm of koud aanvoelen, maar hoe warm is warm en wat is de temperatuur die bij "warm" hoort? Om dit te bepalen gebruik je een thermometer. De gebruikelijke schaalverdeling daarop is die van de natuurkundige Celcius. De thermometer kan gevuld zijn met kwik of alcohol.
Alcoholthermometers worden vaak gebruikt om temperaturen onder nul te meten omdat alcohol pas bij -117°C bevriest, terwijl kwik al bij -39°C bevriest. Voor hoge temperaturen is een kwikthermometer beter omdat alcohol al bij 78°C kookt terwijl kwik pas kookt bij 357°C.

BENODIGDHEDEN
- (korf)thermometer

WERKWIJZE
1. Hang de thermometer uit de zon in een weerhut of aan de noordkant van een gebouw of schutting. Wacht ongeveer vijf minuten. De temperatuur is nu constant.
2. Lees de temperatuur - op een halve graad nauwkeurig - af aan de kwik/alcoholkolom. Kijk hierbij recht over de bovenzijde van de kolom omdat je anders een te hoge- of te lage temperatuur afleest (zie figuur 1).

N.B. Hangt de thermometer al een tijd op z'n plaats dan hoef je niet iedere keer vijf minuten te wachten voordat je de temperatuur kunt aflezen.



Figuur 1: Het aflezen van de thermometer.

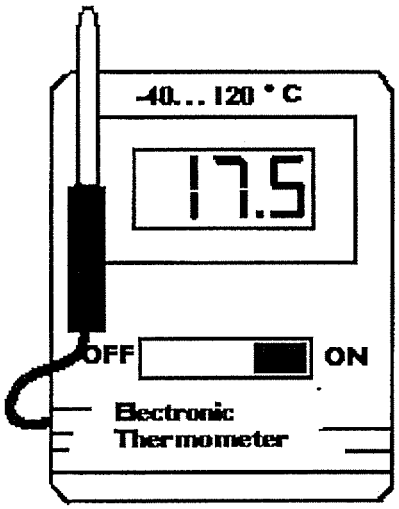
CELCIUS EN FAHRENHEIT
Dit zijn twee eenheden waarin de temperatuur kan worden weergegeven. Het meest bekend is graden Celcius, in veel Engels sprekende landen gebruikt men de Fahrenheit schaal.
Het is gemakkelijk om deze om te rekenen: $C = 5/9 (F - 32)$ *C=Celsius*
$F = 9/5C + 32$ *F=Fahrenheit*

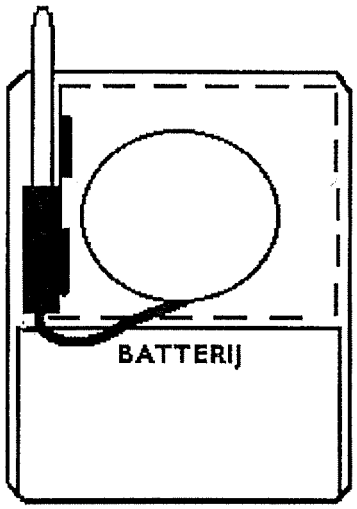
stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Digitale thermometer

BENODIGDHEDEN
- digitale thermometer

WERKWIJZE
1. Zet de thermometer aan (on-off knop)
2. Maak de sensor los van de klem op de achterkant en wikkel de draad af.
3. Meet met behulp van het metalen gedeelte van de sensor de temperatuur van de lucht, vloeistof of bodem.
4. Als de waarde van de temperatuur niet meer verandert, noteer je de waarde die in het display staat op je formulier.





Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Luchtvochtigheid meten

INLEIDING
De luchtvochtigheid kan onder meer gemeten worden met een haarhygrometer. Bij dit apparaat wordt gebruik gemaakt van de eigenschap van mensenhaar om in vochtige lucht uit te zetten en in droge lucht te krimpen. Deze bewegingen worden vervolgens op een wijzer overgebracht. Staat de wijzer op 100% dan is de lucht verzadigd met water - mist -, bij 0% is er sprake van een absoluut droge lucht.

BENODIGDHEDEN
- Hygrometer

WERKWIJZE
1. Plaats de hygrometer uit de zon op de meetlocatie.
2. Lees na ongeveer 15 minuten de luchtvochtigheid - op de procent nauwkeurig - af op de schaal.

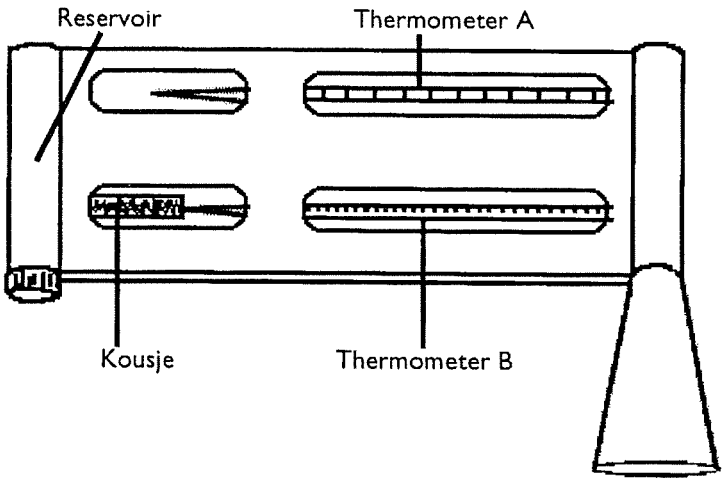
LET OP!
Mocht je de hygrometer niet vertrouwen dan kun je hem snel en eenvoudig 'ijken'.
- *rol hiervoor de hygrometer in een vochtige doek en leg het geheel uit de zon*
- *na ongeveer 20 minuten moet de wijzer een vochtigheid aangeven van 96%, doet hij dit niet dan kun je met behulp van de stelschroef op de achterkant de wijzer bijdraaien op 96%*

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Luchtvochtigheid bepalen met psychrometer

INLEIDING
De nauwkeurigste methode om de relatieve vochtigheid van de lucht te bepalen is die met behulp van de psychrometer. De psychrometer bestaat uit twee thermometers, zie figuur1. Het kousje van thermometer B wordt voortdurend nat gehouden doordat het in verbinding staat met een reservoir dat gevuld is met gedistilleerd water. Omdat verdamping warmte kost, zal de natte thermometer een lagere waarde aangeven dan de droge. Hoe droger de lucht, hoe meer water er zal verdampen en des te groter het temperatuurverschil tussen de beide thermometers zal zijn.
Met behulp van een tabel kan uit het verschil de relatieve vochtigheid worden bepaalt.

BENODIGDHEDEN
- Slingerpsychrometer
- Bijbehorende schuiftabel
- Gedistilleerd water



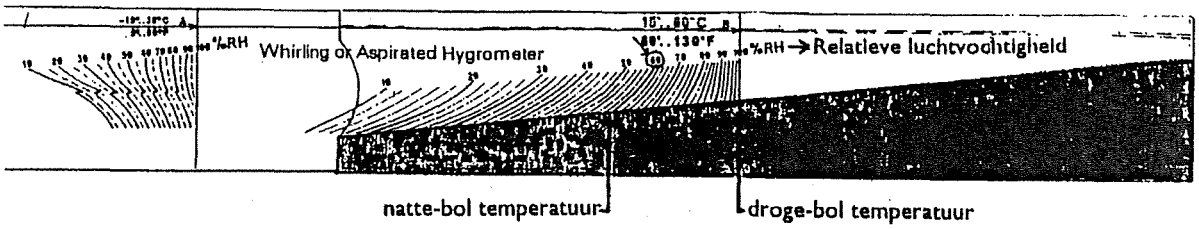
Figuur 1: Slingerpsychrometer

WERKWIJZE
1. Oefen van te voren of je de thermometers goed kunt aflezen
2. Vul - indien nodig - het reservoir van de slingerpsychrometer bij met gedistilleerd water.
3. Slinger de psychrometer gelijkmatig gedurende 45 seconden rond zijn horizontale as. Let op dat je hierbij geen takken en dergelijke raakt.
4. Lees direct na de 45 'slinger'-seconden de natte-bol temperatuur af aan thermometer B, lees daarna de droge-bol temperatuur af aan thermometer A.
5. Noteer de natte- en droge-bol temperatuur in tabel 1.
6. Bepaal vervolgens of:
   A: beiden groter zijn dan 15°C
   B: beiden kleiner zijn dan 15°C
   C: één van beide kleiner is dan 15°C
7. Neem de schuiftabel met de °C-zijde voor je. Op het blauwe vlak staan twee schaalverdelingen; één met dikgedrukte cijfers van 15 tot 60°C en één met kleine dungedrukte cijfers van -15 tot 30°C. De witte kaart kun je uitschuiven.

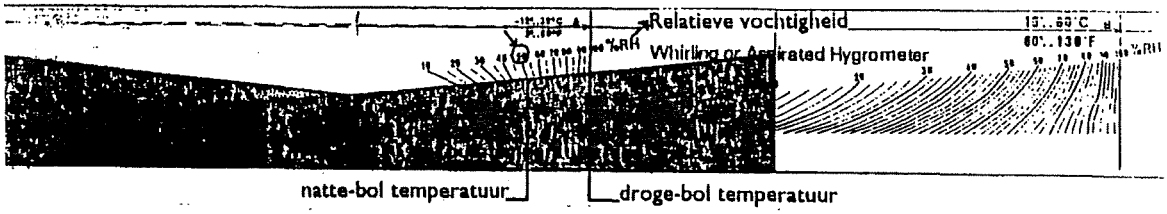
Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

8. Je kunt nu voor de verschillende situaties de relatieve vochtigheid aflezen op de schuiftabel;
   A: beide temperaturen groter dan 15°C
   - Schuif de witte kaart uit, zodat lijn B op de dikgedrukte schaalverdeling bij de droge-bol temperatuur komt te staan (figuur 2a).
   - Lees bij de natte-bol temperatuur - ook op de dikgedrukte schaalverdeling - de relatieve lucht vochtigheid in procenten af.

   B: beide temperaturen kleiner dan 15°C
   of
   C: een van beide temperaturen kleiner dan 15°C
   - Schuif de witte kaart uit zodat lijn A bij de droge-bol temperatuur op de dungedrukte schaal verdeling komt te staan (figuur 2b).
   - Lees bij de natte-bol temperatuur - ook op de dungedrukte schaalverdeling - de relatieve luchtvochtigheid in procenten af.
9. Noteer de relatieve luchtvochtigheid in tabel 1.



Figuur 2a. Beide temperaturen boven 15°C. Lijn bij B gebruiken en dikgedrukte schaalverdeling.
Droge-bol temperatuur: 28.0°C
Natte-bol temperatuur: 22.0°C
Relatieve vochtigheid: 60%.



Figuur 2b. Beide temperaturen lager dan 15°C of één van beide lager dan 15°C. Lijn bij A gebruiken en dungedrukte schaalverdeling.
Droge-bol temperatuur 17.0°C
Natte-bol temperatuur 11.5°C
Relatieve luchtvochtigheid: 50%.

Tabel 1:

Natte-bol temperatuur °C	Droge-bol temperatuur °C	Relatieve luchtvochtigheid %

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Windsnelheid meten m.b.v. Dwyer windmeter

INLEIDING
Om de windsnelheid op verschillende plaatsen te meten - zonder eerst hele installaties te bouwen - bestaat er een Dwyer handwindmeter. Deze is compact en dus gemakkelijk overal mee naar toe te nemen. Let er echter goed op dat je het balletje niet vochtig laat worden, ga dus niet in de windmeter blazen!

BENODIGDHEDEN
- Dwyer handwindmeter

WERKWIJZE
1. Bepaal waar de wind vandaan komt.
2. Ga met je gezicht in de wind staan.
3. Houdt de windmeter met gestrekte arm voor je in de wind. De windmeter moet verticaal worden gehouden met de schaal naar je toe.
4. Let er op dat je de gaatjes onderin de windmeter goed vrij houdt.
5. De hoogte van het balletje wijst de windsnelheid aan. Neem het gemiddelde van de 10 hoogste metingen gedurende 5 minuten.

Bij lage windsnelheden gebruik je de linkerschaal (4 - 16 km/uur), bij hogere windsnelheden bedek je met je rechterwijsvinger het rode gaatje boven op de windmeter. Je leest nu de windsnelheid af aan de rechterschaal (8 - 104 km/uur).

6. De windsnelheid kun je met behulp van de windkrachttabel omrekenen naar windkracht.

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

WINDKRACHTTABEL – SCHAAL VAN BEAUFORT

Windkracht beaufort	Gem. windsnelheid Km/h	M/s	Benaming	Beschrijving
0	<1	0-0,2	Windstil	Stil; rook stijgt recht of bijna recht omhoog
1	1-5	1-5	Zwak	Windrichting goed herkenbaar aan rookpluimen
2	5-11	1,5-3,0	Zwak	Wind begint merkbaar te worden in je gezicht; bladeren beginnen te ritselen en windvanen kunnen gaan bewegen
3	11-19	3,0-5,5	Matig	Bladeren en twijgen zijn voortdurend in beweging; de vlak begint te wapperen
4	19-28	5,5-8,0	Matig	Kleine takken beginnen te bewegen; stof en papier beginnen van de grond op te dwarrelen
5	28-38	8,0-11	Vrij krachtig	Kleine bebladerde takken maken zwaaiende bewegingen; er vormen zich gekuifde golven op meren en kanalen
6	38-49	11-14	Krachtig	Grote takken bewegen; paraplu's kunnen slechts met moeite vastgehouden worden
7	49-61	14-17	Hard	Gehele bomen bewegen, de wind is hinderlijk wanneer men er tegen in loopt
8	61-74	17-21	Stormachtig	Twijgen breken af; het voortgaan wordt belemmerd
9	74-88	21-24	Storm	Veroorzaakt lichte schade aan gebouwen (schoorstenen en dakpannen worden afgerukt)
10	88-102	24-28	Zware storm	Ontwortelde bomen; aanzienlijke schade aan gebouwen enz. (komt op land zelden voor)
11	102-117	28-32	Zeer zware storm	Veroorzaakt uitgebreide schade (komt op land zelden voor)
12	>117	>32	Orkaan	Komt – door het ontbreken van windremmende objecten – uitsluitend op zeer voor

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Bewolkingsgraad bepalen

INLEIDING
De hoeveelheid zonneschijn die de aarde bereikt hangt af van de mate waarin delucht bedekt is met wolken. In weerberichten wordt dan ook altijd de bewolkingsgraad vermeld, licht bewolkt of zwaarbewolkt, je zult er vast wel eens van gehoord hebben.
In dit onderzoekje ga je zelf de bewolkingsgraad bepalen.

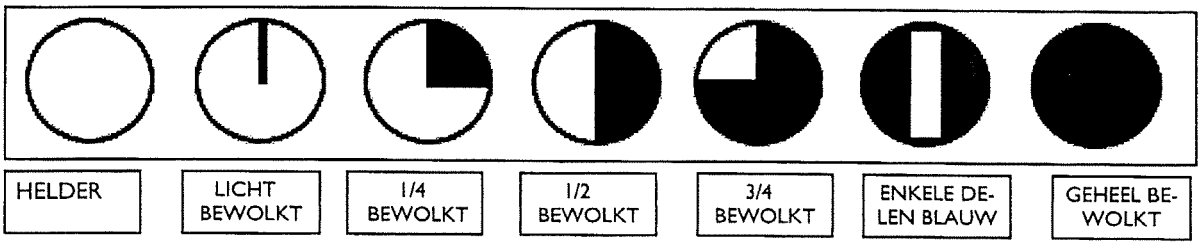
BENODIGDHEDEN
- Wolkenrooster
- Spiegel

WERKWIJZE
1. Ga naar een plaats waar je goed zicht hebt op de wolkenhemel.
2. Leg hier voorzichtig de spiegel horizontaal neer. Plaats het wolkenrooster er overheen.
3. Je kunt nu door het rooster - via de spiegel - de wolkenhemel zien.
4. Schat de bewolkingsgraad in procenten voor elk vakje. Noteer deze in tabel 1.

Tabel 1

VERWERKING
1. Tel alle bewolkingspercentages bij elkaar op en deel dit door het aantal hokjes (16), je hebt nu het gemiddelde bewolkingspercentage van de hemel.
2. De mate van bewolking wordt in een weerbericht door een bolletje weergegeven. Een wit bolletje betekend geen bewolking, een zwart bolletje- geheel bewolkt. In figuur 1 is deze schaal te zien.

Figuur 1: Bewolkingstabel



Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Richting van de wolken bepalen

INLEIDING
De windrichting hoog in de lucht kan verschillen van de windrichting laag bij de grond. Door goed naar de wolken te kijken, kun je zien in welke richting de bovenwinden waaien. Om dit op een nauwkeurige manier te doen gebruik je een wolkenkijker, ook wel nephoscoop genoemd.

BENODIGDHEDEN
- Wolkenkijker
- Kompas + techniek kompas
- Windvaan
- potlood

WERKWIJZE
1. Plaats de wolkenkijker op een vlakke ondergrond en zorg ervoor dat je via de spiegel onbelemmerd naar de wolkenhemel kan kijken.
2. Bepaal met je kompas het magnetische noorden. Draai vervolgens de noordpijl van de wolkenkijker gelijk met het kompasnoorden. Je opstelling is nu klaar om te gebruiken.
3. Kijk via de spiegel naar de lucht en wacht tot er een wolk precies op de middenstip verschijnt.
4. Volg de wolk tot aan de rand van de spiegel.
5. Zet hier met potlood een klein streepje. Doe dit met vijf wolken.
6. Bepaal met behulp van de windvaan de windrichting aan de grond. Noteer deze.....

VERWERKING
Het punt waar de wolk de spiegel afdrijft (Z bijvoorbeeld), is de richting waar de wind heen waait. De richting die tegenover Z ligt, is dus de richting waaruit de wind komt. In dit voorbeeld dus noordenwind.

1. Bepaal nu voor je vijf wolkenmetingen waar de wind vandaan komt.
   Neem hiervan de gemiddelde windrichting.

2. Vergelijk deze met de windrichting aan het oppervlak. Wat is je conclusie ?

3. Met behulp van de luchtstromingskaart die op de achterzijde van de techniekkaart staat, kun je de luchtsoort bepalen die op het moment van de meting in de bovenlucht aanwezig was. Gebruik hier je gemiddelde windrichting voor.

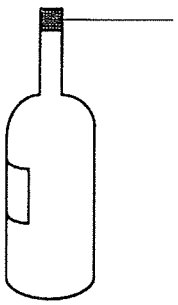
stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Treksnelheid wolken bepalen

INLEIDING
De snelheid waarmee wolken zich verplaatsen is gelijk aan de snelheid van de luchtstroom waarin de wolken drijven. Door nu de treksnelheid van de wolken te bepalen weet je wat de snelheid van de luchtstroom is.

BENODIGDHEDEN
- weer met duidelijk te onderscheiden wolken
- fles met kurk
- satéprikker (of spaak met scherpepunt)
- stuk spiegel (minimaal 7x7 cm)
- stift die op de spiegel schrijft (bijv. voor overheadprojektor)
- vlak tafeltje of krukje
- waterpas
- horloge met secondenwijzer
- lineaal
- kompas
- techniek: Wolkendeterminatie
- techniek: Kompasrichting
- plekje met goed zicht op de wolken boven je

WERKWIJZE



1. Steek de satéprikker met de stompe kant in de kurk.
2. Duw de kurk op de fles, zo dat de satéprikker horizontaal naar voren wijst (zie figuur 1).
   Mocht er geen fles met kurk aanwezig zijn; plak dan de satéprikker horizontaal met plakband op de fles, met de scherpe puntvan de fles afwijzend. (zie figuur)
3. Stel het tafeltje waterpas op op een plaats waar je naar boven toe een goed zicht hebt op de wolken.
4. Leg het spiegeltje op tafel en zet de fles erachter, zo dat de satéprikker boven het spiegeltje zit.
5. Ga voor het tafeltje zitten.
6. Zoek in het spiegeltje een makkelijk herkenbaar punt **W** aan een bepaalde wolk. Verschuif de fles zo dat het spiegelbeeld van de satéprikkerpunt samenvalt met het punt **W** in de spiegel (fig. 2). Zet op dat punt een stipje **A2**, op de spiegel.
7. Volg in de spiegel met de satéprikkerpunt het punt **W** aan de wolk. Je hoofd mag je hierbij bewegen. De spiegel moet je echter op dezelfde plaats lagen liggen.
8. Zet na ongeveer 30 seconden een stipje **A2** op de spiegel, opnieuw zo dat het punt **W** en de satéprikkerpunt in de spiegel samenvallen (fig. 3) Noteer na hoeveel tijd je stipje **A2** tekende.
9. Laat de spiegel liggen en meet de afstand **A1 A2** op de spiegel.
10. Bepaal de richting waaruit de wolken komen (de trekrichting) door met het kompas de richting van **A1 A2** te bepalen (techniek: richting bepalen).
    De richting van **A1 A2** en **W1 W2** komen overeen.
11. Herhaal de punten 6 - 10 twee maal met wolken uit dezelfde luchtstroom om een nauwkeurige uitkomst te krijgen. Let op dat je steeds dezelfde soort wolk kiest.
    Meet de afstand van de satéprikker tot de spiegel (**PS**).
12. Is de snelheid op alle hoogtes gelijk ?
    Meet eens aan wolken waarvan je zeker weet dat ze op verschillende hoogten zitten.

- Determineer de wolkensoort waaraan je gemeten hebt (techniek: wolkendeterminatie).

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

VERWERKING

1. Bereken de door de wolk afgelegde weg in meters.

Uit figuur blijkt $\frac{W1W2}{A1A2} = \frac{PH}{PS}$

De door de wolk afgelegde weg bereken je dus als volgt: $WiW2 = A1A2 \times \frac{PH}{PS}$

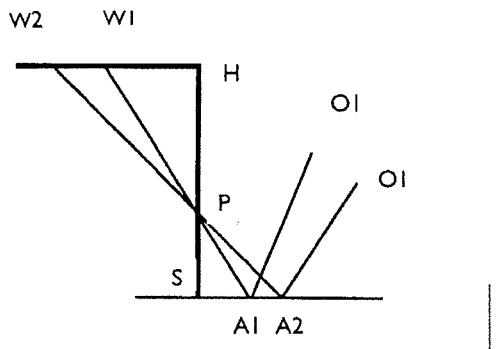
A1A2 en PS heb je gemeten (druk deze uit in meters !). PH haal je uit de tabel.
Ga hierbij uit van de gemiddelde hoogte van de wolkensoort. De relatief kleine afstand van de satéprikker tot aan de grond kun je verwaarlozen ten opzichte van de grote wolkenhoogte.

4. Bereken de snelheid van de wolk, door het meetinterval (ong. 30 sec.) bij de berekening te betrekken:

Snelheid $v = \frac{W1W2}{T} = \frac{W1W2}{30}$ m/s = ... x 3,6 = ...km/uur.

3. Bereken het gemiddelde van de metingen aan dezelfde luchtstroom.
4. Wat voor betekenis heeft je uitkomst voor je weersverwachting ?
5. Zoek in de literatuur op wat je van het weer kunt zeggen als de luchtstromen op verschillende hoogtes verschillen in snelheid en richting.

Figuur 2: Theorie van de wolkenspiegel



W1W2 : punt W aan de wolk op tijdstip 1 en 2.
P : satéprikkerpunt.
S : spiegel.
A1A2 : stipjes op de spiegel op spiegelbeeld van de wolk op tijdstip 1 en 2.
O1, O2 : stand van je hoofd op tijdstip 1 en 2.
H : hoogte van de wolk.

Tabel: Gemiddelde hoogten van de voornaamste wolkensoorten.

Cirrus	7 - 13 km (gem. 8 km)
Cirrostratus	6 - 12 km (gem. 7 km)
Cirrocumulus	5 - 11 km
Altostratus	3 - 6 km
Altocumulus	3 - 6 km (gem. 4 km)
Stratocumulus	1 - 3 km (gem. 1,7 km)
Nimbostratus	1 - 2 km
Cumulonimbus (top)	3 - 9 km (gem. 4,5 km)
Cumulonimbus (grondvlak)	0,5-1,4 km
Cumulus (top)	2 - 3 km
Cumulus (grondvlak)	0,8-1,4 km
Stratus	< 1 km

HULPFORMULIER TREKSNELHEID VAN WOLKEN BEPALEN

Wolkensoort waaraan gemeten is:

Afstand PS: cm = m

Afstand PH: km = m

	A1A2 (cm)	A1A2 (m)	W1W2 (m)	Snelheid m/s	Snelheid km/uur
1e meting					
2e meting					
3e meting					

gem. snelheid = $\frac{v1+v2+v3}{3}$ m/s = $\frac{u1=u2=u3}{}$ km/uur

gem. snelheid = ... m/s = ... km/uur

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

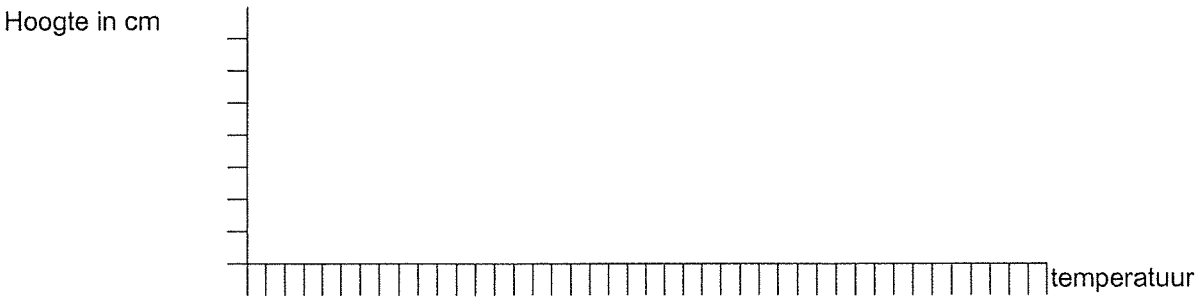
Verwarming van oppervlakten

INLEIDING
De zon kan het aardoppervlak behoorlijk opwarmen. Vooral in juni, als de zon op haar hoogst aan de hemel staat, is dat goed te merken. Verschillende grondoppervlakken warmen echter verschillend op. Zand bijvoorbeeld kan hel heet worden, evenals asfalt of beton. Een grasveld wordt echter veel minder warm en de watertemperatuur neemt nog minder toe. Je kunt de verschillen goed voelen door met blote voeten over verschillende oppervlakken te lopen. Ter vergelijking kun je de temperatuur per gebiedje met een thermometer bepalen.

BENODIGDHEDEN
- een zonnige, niet te winderige dag
- blote voeten
- gebiedjes in de zon van verschillend materiaal/grondsoort zo dicht mogelijk bij elkaar in de buurt (bijvoorbeeld grasveld, asfaltweg, klinkerweg, zand(weg), akker, (on)diepe sloot, vijver, vaart of kanaal, etc.)
- meetlint/baak
- digitale thermometer
- techniekkaart: temperatuur meten met digitale thermometer
- potlood + hulpformulier + schrijfplankje

WERKWIJZE
1. Loop met blote voeten over de verschillende gebiedjes en steek je voeten in het water.
2. Omschrijf de temperatuur die je voelt (koud, koel, lauw, warm, heet, heel heet). Vul dit in op je hulpformulier bij 1. Noteer deze omschrijving per gebiedje.
3. Breng bij 2 op het hulpformulier een volgorde aan in de temperatuuromschrijvingen. Orden de gebieden van heet naar koud.
4. Meet de temperatuur in elk gebiedje op het aardoppervlak en op 1-, 50, 100, 150 en 200 cm boven de grond. Gebruik je meetlint/baak voor het bepalen van de hoogte. Noteer de gevonden waarden bij 3 op het hulpformulier.
5. Orden bij 4 op het hulpformulier de gebiedjes van heet naar koud door de temperatuur op 10 cm hoogte met elkaar te vergelijken.

VERWERKING
1. Zet de gevonden gegevens per gebiedje uit in een grafiek (zie het voorbeeld in de onderstaande figuur)



2. Zijn de grafieken verschillend ? Welk gebiedje heeft de grootste temperatuursverschillen? Hoe komt dit ?
3. Vergelijk de volgorde van de gebiedjes op het hulpformulier bij 2 en 4. Is deze volgorde hetzelfde? Zo niet, hoe komt dat dan?
4. Welke rol spelen vegetatie, watergehalte en korrelgrootte ?

VERDER ONDERZOEK:

1. Meet de opwarming en afkoeling van de verschillende materialen/grondsoorten door elk uur gedurende een dag en avond/nacht de temperatuur op 0 en 10 cm hoogte te bepalen. Blijft de volgord egelijk ? Zijner verschillen/overeenkomsten in de oparming en afkoelen van de verschillende gebiedjes ?
2. Meet ook eens de opwarming in de diepte bij enkele grondsoorten.

HULPFORMULIER VERWARMING VAN OPPERVLAKTEN

e. Omschrijving van de temperatuur per gebiedje (kruis aan welke omschrijving voldoet)

Heel heet									
Heet									
War m									
Lauw									
Koel									
Koud									

f. Volgorde van heet naar koud in de verschillende gebiedjes:

g. Temperatuur (in °C) van de lucht per gebiedje

Hoogte in cm									
0									
10									
25									
50									
75									
100									
150									
200									

4. Volgorde van hoge naar lage temperatuur van de verschillende gebiedjes.

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Het weer meten gedurende een of meer dagen

INLEIDING
Het weer dat je dagelijks voelt en ziet is samengesteld uit weerselementen: temperatuur, luchtdruk, luchtvochtigheid, wind, bewolking en neerslag. Door deze elementen te meten kun je meer vertellen over het weer en misschien een weersverwachting opstellen.

BENODIGDHEDEN
- minimum-maximumthermometer
- barometer
- hygrometer
- regenmeter
- anemometer
- windhaan
- horloge, kompas
- wolkendeterminatietabel
- Wolkendeterminatie
- invulformulier
- grafiekpapier
- techniek: Temperatuur
- techniek: Luchtdruk
- techniek: Luchtvochtigheid
- techniek: Wind

WERKWIJZE
1. Bel 's morgens voor je gaat beginnen met de metingen met 06-8003 voor de weersvoorspelling van je meetdag.
2. Bepaal, bijvoorbeeld elk uur, de temperatuur, luchtvochtigheid, luchtdruk, windsnelheid en hoeveelheid neerslag met de desbetreffende technieken.
3. Omschrijf tevens de weersgesteldheid: droog, regen, motregen, sneeuw, hagel, onweer, mist, enz.
4. Benoem de wolken met behulp van de techniek Wolkendeterminatie en de Wolkendeterminatietabel.
5. Schat de bedekkingsgraad van de wolken in achtsten. Hierbij neem je de bewolking vlak boven de horizon niet mee, omdat je daar door vertekening niet meer kunt zien hoe de bedekkingsgraad is.
6. Noteer elke 12 of 24 uur de minimum- en maximumtemperatuur op het formulier.
7. Noteer je bevindingen met datum en tijdstip op het invulformulier.

VERWERKING
1. Zet de gevonden waarden van de temperatuur, luchtdruk, luchtvochtigheid, windsnelheid, bedekkingsgraad en hoeveelheid neerslag elk uur in een grafiek.
2. Welke weerselementen hebben een dagelijkse gang ? Hoe komt dat ?
3. Welke relaties zijn er tussen de verschillende weerselementen ?

h. In hoeverre zijn de weerselementen al dan niet beïnvloed door de meetplaats ?

i. Probeer een weersverwachting op te stellen. In "weer of geen weer" van drs. J. Buisman staat een uitgebreid overzicht. Kijk hierbij of er fronten passeer(d)en en of dit een koude- of een warmtefront is (was).

j. Zoek de volgende dag in de krant het weerbericht met de weersgegevens van de vorige dag (deze zijn vaak uit De Bilt). Vergelijk jou gevonden waarden met de waarden uit De Bilt. Zijn er grote verschillen ? Zo ja, verklaar ze dan.

k. Het is ook mogelijk het regionaal landbouwweerbericht te bellen voor weergegevens in je regio. Vergelijk deze gegevens met jouw gevonden waarden. Zijn er verschillen ? Zo ja, verklaar deze verschillen dan.

VERDER ONDERZOEK
* Het ontstaan en voorkomen van één of meer weerselementen.
* Wat is de invloed van bos, heide, water, e.d. op het weer (microklimaat).
* Wat is de invloed van het weer op planten, dieren en mensen en wat zijn hun aanpassingen of reacties daarop.

HULPFORMULIER HET WEER METEN

Datum:

tijdstip															
Weersgesteldheid*															
Soort bewolking															
Bedekk. graad															
Temp. °C															
Luchtdruk mbar															
Lucht-vochtigh. %															
Winssnelheid km/uur															
Wind-richting															
Neerslag mm															

*invullen: zonnig, droog, motregen, regen, sneeuw, hagel, onweer, mist, nevel

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Microklimaat rond een houtwal

INLEIDING
Overal op het platteland van Nederland kun je houtwallen en houtsingels vinden. Deze zijn door de mens aangelegd en dienen onder andere als veekering of als perceelsscheiding. Een houtwal is een langgerekte aarden wal met een aaneengesloten beplanting van verschillende houtsoorten. Soms staan er langs een sloot of beek rijen bomen. Dit noemt men houtsingels.
In deze opdracht gaan we uitzoeken wat het microklimaat is in en rond een houtwal/houtsingel.

BENODIGDHEDEN
- Dwyer handwindmeter
- techniek: windsnelheid meten m.b.v. Dwyer handwindmeter
- kompas
- techniek: kompas
- (digitale) thermometer
- meetlint/baak
- potlood, schrijfplankje
- hulpformulier microklimaat rond een houtwal

WERKWIJZE
1. Zoek een dichte houtwal/houtsingel die dwars op de wind staat, met aan beide zijden een akker/weiland. Noteer waar de wind vandaan komt. Bepaal met het kompas de richting van de houtwal. Invullen op het hulpformulier bij 1.
2. Bepaal aan beide zijden van de houtwal/houtsingel de windsnelheid. Doe dit op 2-4-6-8-10-12-14-16-18-20-30-40-50-100 meter afstand van de houtwal/houtsingel. Meet ook de windsnelheid in de houtwal. Invullen op het hulpformulier bij 2.
3. Meet de temperatuur in en rond de houtwal aan beide zijden. Zorg ervoor dat de thermometer in de schaduw blijft (ga bijvoorbeeld zo staan dat de thermometer in jouw schaduw is). Houd de thermometer ongeveer op borsthoogte en wacht tot de thermometer een constante temperatuur aangeeft. Meet de temperatuur op dezelfde plaatsen als de windsnelheid. Lees de thermometer zo nauwkeurig mogelijk af. Invullen op het hulpformulier bij 2.
4. Meet ter vergelijking op een open ruimte (bijvoorbeeld midden in een weiland) de windsnelheid en temperatuur. Invullen op het hulpformulier bij 3.

N.B. De wind- en temperatuurmetingen kunnen tegelijkertijd door verschillende leden van je groepje worden uitgevoerd.

VERWERKING
1. Vul de gevonden waarden van je wind- en temperatuurmetingen in op de tabel van het hulpformulier.
2. Wat valt je op aan de windsnelheden in en rond de houtwal ? Geef hiervoor een verklaring.
3. Wat valt je op aan het temperatuursverloop in en rond de houtwal.
   Verklaar het verloop van de temperatuur.
4. Is er een verschil tussen de windsnelheden en temperatuur in en rond de houtwal en op de open plek ? Zo ja, verklaar dit verschil.
5. Waarom denk je dat de boeren liever houtwallen gebruikten dan een hek ? Denk hierbij ook aan het patroon van de windsnelheid en het temperatuursverloop rond de houtwal en de open plek.

SUGGESTIES
1. Als het flink waait en regent, is het interessant om de neerslag in en om de houtwal te meten.
2. Ter vergelijking met het microklimaat in en rond een houtwal is het nuttig om ook eens het microklimaat om een schutting/muur te meten.
3. In de bebouwde kom is deze opdracht goed uit te voeren met een haag en een schutting/muur.

4. Een vergelijking tussen bodemdieren in en rond een houtwal en op een open plek ter vergelijking, is heel interessant als extra onderzoekje.

HULPFORMULIER MICROKLIMAAT ROND EEN HOUTWAL

1 Windrichting

Richting houtwal

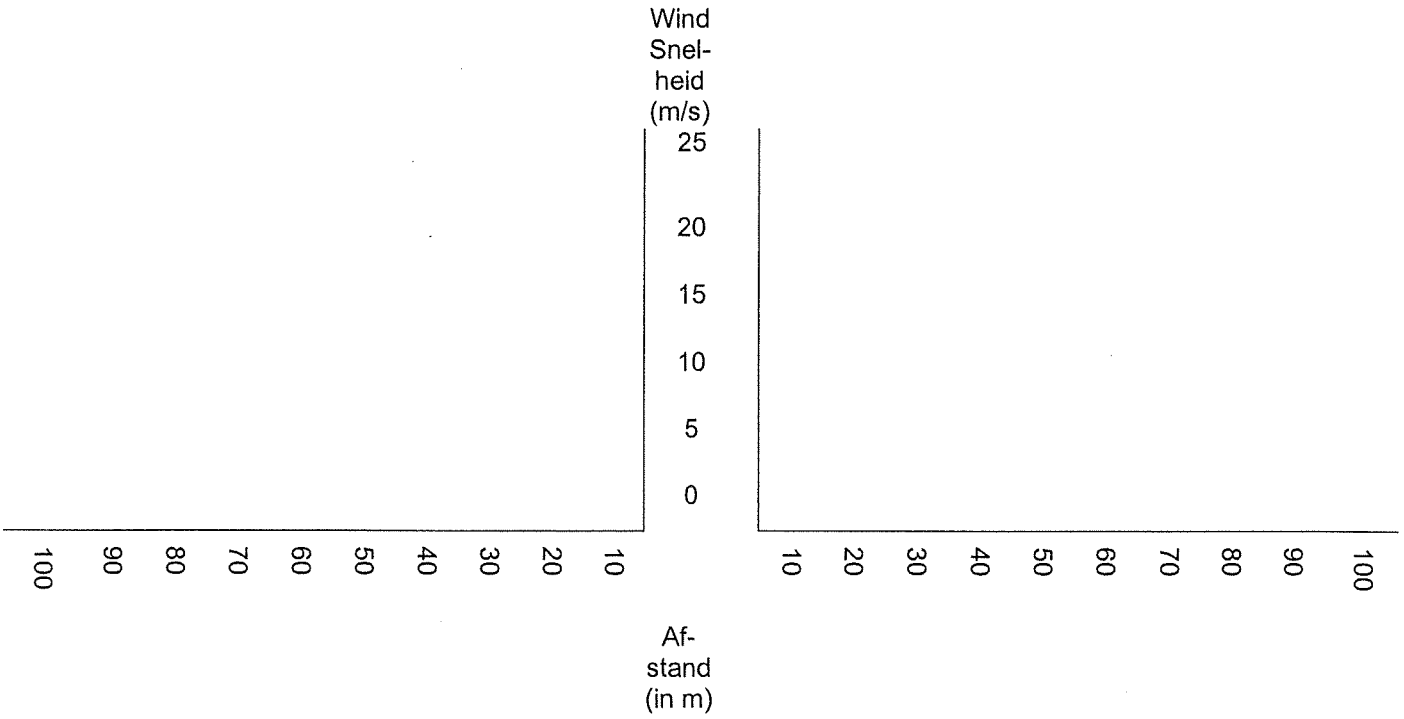
2

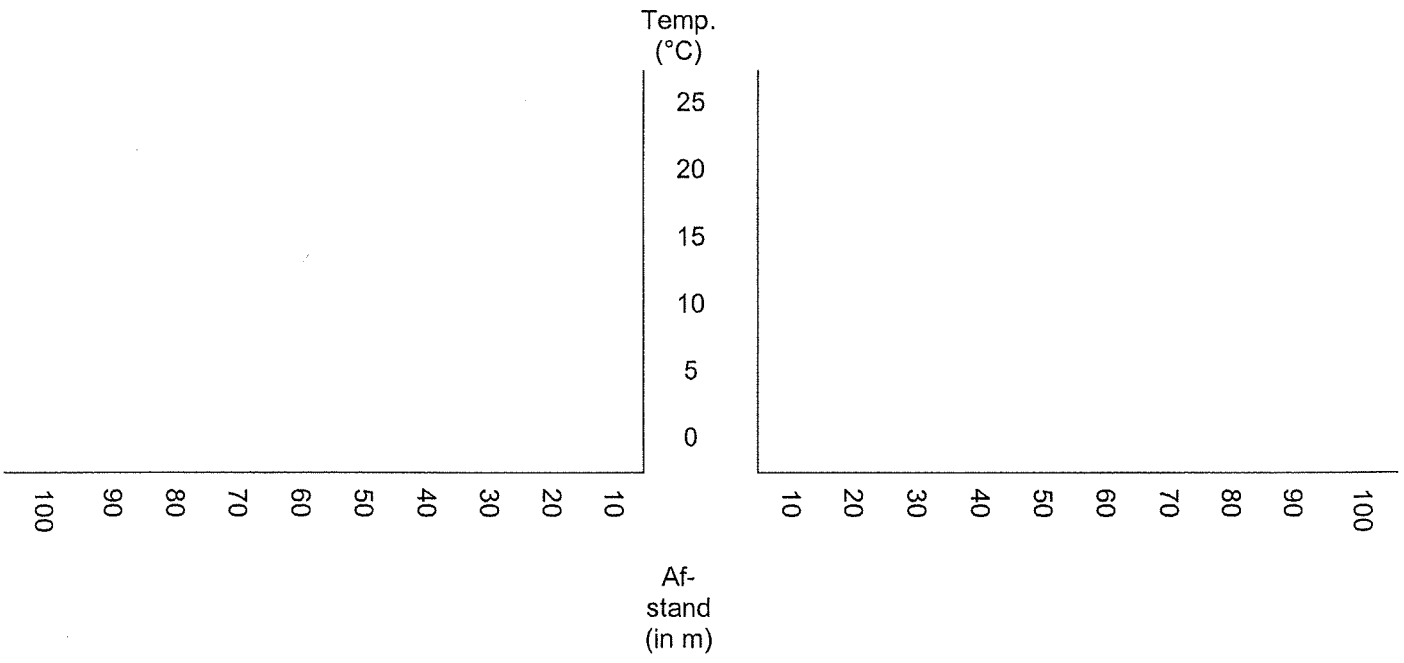
Afstand (in m)	Windsnelheden (m/s)		Temperatuur (°C)	
	Loefzijde (kant waar de wind op staat)	Lijzijde (kant van de wind af)	Loefzijde (kant waar de wind op staat)	Lijzijde (kant van de wind af)
0				
2				
4				
6				
8				
10				
12				
14				
16				
18				
20				
30				
40				
50				
100				

3

	Windsnelheid (m/s)	Temperatuur (°C)
Open ruimte		

HULPFORMULIER MICROKLIMAAT ROND EEN HOUTWAL





stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon; (0593) 322 263

Afkoelingsfactor bepalen

INLEIDING
De temperatuur die wij op onze huid ervaren is iets anders dan het getal dat een thermometer aangeeft. Je hebt misschien wel eens gemerkt dat bij een gelijke temperatuur het in de wind veel kouder aanvoelt dan in de luwte. We noemen dit subjectieve temperatuursbeleving. Deze wordt bepaald door de warmteafgifte van onze huid, die op haar beurt bijna uitsluitend afhankelijk is van de verdamping. Luchtvochtigheid en windsnelheid zijn bij een gegeven temperatuur van de lucht de factoren die de verdamping bepalen. In droge lucht bij een hoge windsnelheid kan veel zweet verdampen, waardoor de afgifte van warmte wordt bevorderd. Verliest je lichaam op een bepaald moment meer warmte dan zij kan aanmaken dan is afkoeling van het lichaam een feit.

Met behulp van de luchttemperatuur, windsnelheid en relatieve vochtigheid kunnen we een getal H – de zogenaamde Windchill-factor – bepalen, dat een maat is voor de warmteafgifte van onze onbedekte huid. Het verband tussen H (ook wel afkoelingsfactor genoemd) en de temperatuurbeleving is als volgt:

Waarde	Afkoelingsfactor	Waarde	Temperatuurbeleving
0 <	H	<13.000	ZWOEL
13.000 <	H	<30.000	WARM
30.000 <	H	<50.000	KOEL
	H	>50.000	KOUD

In dit onderzoek bepalen we in het bos/park, het leslokaal en op een open vlakte de afkoelingsfactor.

BENODIGDHEDEN
- Dwyer handwindmeter+ techniekkaart
- Slingerspychrometer + techniekkaart

WERKWIJZE
1. Meet met de dwyer handwindmeter de windsnelheid in meter/seconde. Noteer deze in tabel 1.
2. Meet met de slingerspychrometer de droge- en nattebol temperatuur. Noteer deze in tabel 1.
3. Bereken het temperatuursverschil tussen de droge- en nattebol thermometer, vul dit in.
4. Bepaal met behulp van Tabel 2 uit het temperatuurverschil en de "droge"temperatuur, de waterdampdruk. Dit is een maat voor de vochtigheid van de lucht. Vul deze waarde in onder P_d.

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

tabel 1:

	Wind in m/s	T_{droog}	T_{nat}	Verschil T	P_d	H_w	H_v	H	Temp. Beleving
Bos/ park									
stad									
Vlakte									

5. Het getal H is de som van de twee getallen die worden gevonden met behulp van tabel 3 / 4. Tabel 4 beschrijft de invloed van temperatuur en windsnelheid (H_w) en tabel 3 beschrijft de invloed van de windsnelheid en de waterdampdruk (H_v). Zoek deze waarden op en vul ze in in tabel 1.
6. Noteer in de laatste kolom van de tabel de temperatuursbeleving zoals je die bepaald hebt.

VERWERKING

1. Vergelijk de gevonden waarden met elkaar. Wat valt je op ?

2. Hoe verklaar je deze verschillen ?

3. Waardoor kan het komen dat je de temperatuur aangenamen vindt aanvoelen dan dat uit je onderzoekje blijkt. Bijvoorbeeld: Jij vindt het warm terwijl de afkoelingsfactor aangeeft dat het koud is ?

Temperatuursverschil

Tabel 2:

Temp:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
-5	3	2	1												
-4	3	2	1												
-3	4	3	2	1											
-2	4	3	2	1											
-1	5	3	2	1											
0	5	4	3	2	1										
1	6	4	3	2	1										
2	6	5	4	3	2	1									
3	6	5	4	3	2	1									
4	7	6	5	4	2	1									
5	8	6	5	4	3	2	1								
6	8	7	6	4	3	2	1								
7	9	7	6	5	4	3	2								
8	9	8	7	6	5	3	2	1							
9	10	9	7	6	5	4	3	1							
10	11	10	8	7	5	4	3	2	1						
11	12	10	9	7	6	5	4	3	3	1					
12	13	11	10	8	7	6	4	3	3	1					
13	13	12	10	9	8	6	5	4	3	1					
14	14	13	11	10	8	7	5	4	3	2					
15	15	14	12	10	9	8	6	5	3	2	1				
16	16	15	13	11	10	8	7	6	4	3	1				
17	17	16	14	12	11	9	8	6	5	4	2				
18	19	17	15	13	12	10	9	7	5	4	3	1			
19	20	18	16	14	13	11	10	8	6	5	4	2			
20	21	19	17	15	14	12	10	9	7	6	4	3	1		
21	23	21	19	17	15	13	11	10	8	7	5	4	2		
22	24	22	20	18	16	14	12	11	9	7	6	5	3	2	
23	26	24	21	19	17	15	13	12	10	8	7	5	4	2	
24	27	25	23	21	18	17	15	13	11	9	6	5	3	2	
25	29	27	24	22	20	18	16	14	12	11	9	7	5	4	3

Tabel 3:

H_v	windsnelheid in m/s						
		0	2	5	10	15	20
P_d	1	5460	13860	16380	18900	20580	21840
in	2,5	5460	13020	15540	18060	19320	20580
mbar	6,5	5040	12180	14280	16380	18060	18900
	10	4620	10920	13020	15120	16800	17640
	13	4200	10080	12180	13860	14700	15960
	16	3780	9240	10500	12600	13860	14700
	20	3360	8400	9660	11340	12180	13020
	26	2520	6300	7560	8820	9660	10080
	33	2100	4620	5880	6820	7350	7560

Tabel 4:

H_w	t in graden celsius								
		-30	-20	-10	0	10	20	30	40
v	0	3360	2940	2520	1680	1260	840	420	-160
in	2	24780	21000	17220	13860	10080	6300	2520	-1260
m/s	3	29400	25200	20580	16380	11760	7140	2940	-1560
	4	33600	28560	23520	18480	13440	8400	3360	-1740
	8	46200	39060	32340	25200	18480	11340	4620	-2520
	16	63480	54180	44520	34860	25620	15960	6300	-2760
	20	70980	60060	49560	39060	28140	17640	6720	-3780
	25	81020	66780	55020	43260	31500	19740	7560	-4200

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Lichtmeter

INLEIDING
Lichtsterkte kun je meten. De eenheid die hiervoor gebruikt wordt is LUX (energie per vierkante meter).

BENODIGDHEDEN:
- lichtmeter

Laat bij het licht meten de apparatuur in de draagtas zitten.
Je voorkomt zo beschadigingen aan deze kwetsbare lichtmeter.

WERKWIJZE:
1. Maak de draagtas open draai de klep een halve slag.
2. Zet "schuifknop 1" (zie tekening) op de stand 200.
3. Haal de "beschermkap" van de lichtmeter. De lichtsterkte verschijnt nu op het schermpje. Als er links op het schermpje een 1 verschijnt zet dan "schuifknop 1" op 2000. Verschijnt er dan weer een 1 schuif de knop dan door naar 20000. Is het licht zo fel dat je alleen een waarde krijgt in de stand 20000, dan moet je het getal, dat op het schermpje zichtbaar is, vermenigvuldigen met 10.
4. Schuifknop 2 moet voor een meting altijd links staan. In de rechter stand zet je de waarde op het schermpje "vast" zodat je hem makkelijker kan aflezen.
5. Als je klaar bent met de meting plaats dan de beschermkap weer op de lichtmeter, zet schuifknop 1 op de stand OFF en sluit de draagtas.

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Kompasgebruik

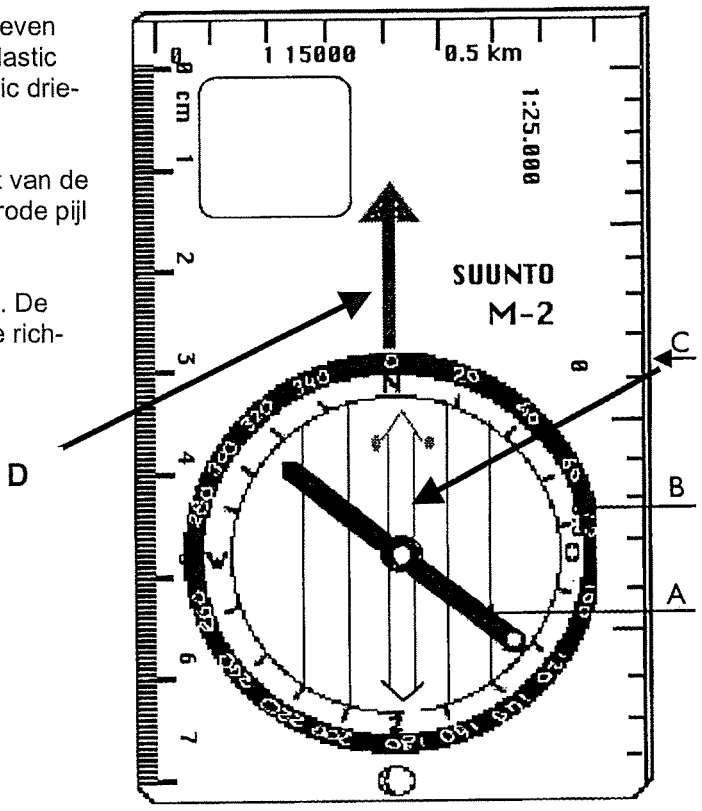
INLEIDING
Het omgaan met een kompas is niet zo moeilijk als het lijkt. Als je eenmaal weet hoe het werkt vergeet je het niet zo snel meer.

WELKE ONDERDELEN ZITTEN ER OP EEN KOMPAS?

1. Het belangrijkste onderdeel van het kompas is de **kompasnaald**. Dit is letter **A** in de tekening. De rode kant met witte stip van de naald wijst altijd naar het noorden.
2. De zwarte ring (**B**) is de **gradenboog**. Deze kun je draaien. Op de ring staan de getallen 0 tot en met 360. Dit zijn de graden waarin de ring is verdeeld. Verder staan op de ring de vier 'windstreken': N = Noord (dit is 0 of 360 graden)
   E/O = Oost (dit is 90 graden)
   S/Z = Zuid (dit is 180 graden)
   W = West (dit is 270 graden
3. Als je de gradenboog draait, draait er een brede rode pijl met twee witte puntjes er naast mee. Deze pijl (**C**) wijst altijd naar de 'N' (noorden) op de gradenboog.
4. Op het plastic plaatje staat een dunne rode Pijl (**D**). Dit noemen we de **richtingspijl**.
5. **E** in de tekening is een plastic drie hoekje. Dit noemen we het **afleespunt.**

Zo werkt het kompas
LET OP !!!!!!
Houdt het **kompas horizontaal** en **ver van metalen voorwerpen** (ook het lipje van je pen trekt de kompasnaald aan).

1. **INSTELLEN:**
   Draai de gradenboog (B) zo, dat de opgegeven richting bij de smalle rode pijl (D) op het plastic plaatje is af te lezen (hier zit een klein plastic driehoekje).
2. **DRAAIEN:**
   Draai het hele kompas zo dat de rode helft van de kompasnaald (A) samenvalt met de brede rode pijl (C) in de gradenboog.
3. **LOPEN:**
   De kompasnaald wijst nu naar het noorden. De kant die de smalle rode pijl (D) opwijst is de richting die moet volgen.



Figuur 1: Kompas

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

Water

Veldwerk
nederland
centra voor praktisch
natuuronderwijs en
milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Afvoer van een perceel bepalen

INLEIDING
Wanneer je water opvangt dat uit een drainagebuis loopt dan kun je berekenen hoeveel liter water er per uur uit de buis stroomt. Daarna kun je, door het aantal buizen te tellen, bepalen hoeveel liter er van het hele perceel verdwijnt.

BENODIGDHEDEN
- literfles met brede opening (bijvoorbeeld een melkfles)
- horloge of stopwatch
- topografische kaart van het gebied

WERKWIJZE
1. Kies een perceel dat door een sloot wordt begrensd en waarin drainagebuizen uit komen.
2. Tel hoevel drainagebuizen er op de sloot uitkomen.
3. Houd de literfles onder de opening van een drainagebuis en meet in hoeveel seconden de fles vol loopt. Noteer dit op het hulpformulier.
4. Doe dit bij vier verschillende drainagebuizen, verspreid over de lengte van het perceel.

VERWERKING

Aantal drainage buizen .....(a)

Wateropvang:

1. 1 l. opvangen in.....sec.
2. 1 l. opvangen in.....sec.
3. 1 l. opvangen in.....sec.
4. 1 l. opvangen in.....sec.

.....sec. (b) voor 4 l.

De gemiddelde tijd is $\frac{\text{totaal aantal seconden (b)}}{\text{4 buizen}}$ = ... sec. (c) per buis.

Uit één buis stroomt in één uur $\frac{\text{3.600 sec.}}{\text{.....(c)}}$ = ... liter water (d)

Totaal per perceel: het aantal drainagebuizen x het aantal liter water per buis (a x d): .....liter/uur (e).

Meet met behulp van de topografische kaart hoe groot het perceel is. Bereken de oppervlakte.

Oppervlakte van het perceel is ..... m2 (f).

De waterafvoer is: $\frac{\text{Oppervlakte perceel (f)}}{\text{Liter per uur (e)}}$ = ... milimeter water dat door de bodem zakt.

Om uit te rekenen hoeveel liter water er van het perceel afvloeit kun je onderstaande omrekeningsfactor gebruiken.

1 dm = 10 cm = 100 mm

100 x 100 x 100 mm = 1.000.000 mm^3

Uitleg 1 dm^3 = 1 liter
In 1 dm3 zitten 1.000.000 mm^3
Wanneer je deze 1 miljoen blokjes in een vierkant legt krijgt je één vierkante meter die 1 milimeter hoog is.
Het aantal liters wat van een perceel afvloeit is dus in milimeters per vierkante meter (mm/m^2) uit te drukken.

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Debiet bepalen

INLEIDING
Het debiet is een maat voor de hoeveelheid water die per seconde door een sloot, beek of andere waterloop stroomt. Met behulp van de volgende meettechniek kun je stap voor stap het debiet van een watertje bepalen.

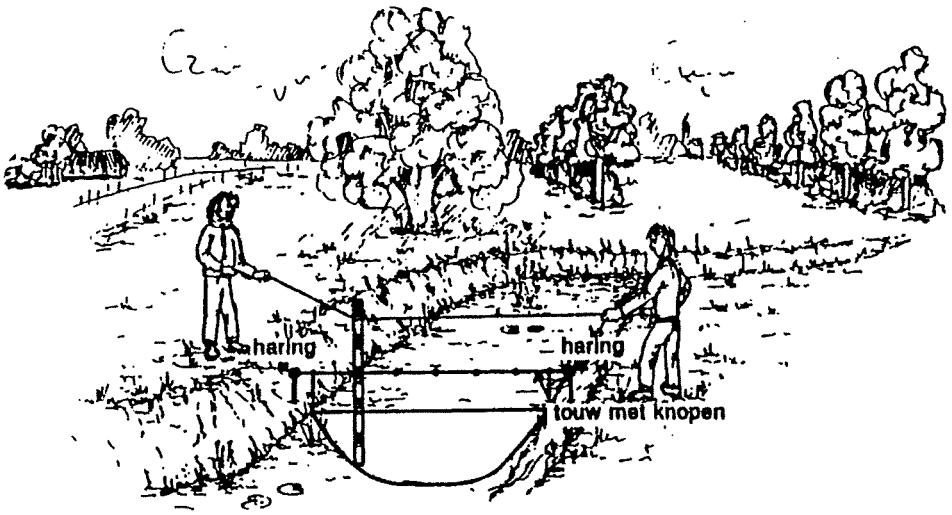
BENODIGDHEDEN
- knopentouw (knopentouw A, met iedere 50 cm een knoop, totale lengte van het touw ±10 m)
- stopwatch of horloge met secondenwijzer
- plastic busje (bijvoorbeeld van een fotorolletje)
- schepnet op een lange stok
- rolcentimeter
- dieptemeter (knopentouw B, touw met iedere 50 cm een knoop, totale lengte ca. 5 meter, onderaan zit een dik stuk lood)

WERKWIJZE
1. Bepaal eerst de **stroomsnelheid**. Doe daarvoor het volgende:
   a. Meet op de oever 5 m af. Leg daarvoor het knopentouw (A) neer en markeer het begin- en het eindpunt. Het eindpunt ligt uiteraard stroomafwaarts van het beginpunt.
   b. Vul het plastic busje voor ongeveer de helft met water. Het moet blijven drijven. Zorg dat het in ondiep water niet de bodem raakt.
   c. Leg het busje bij het beginpunt in het water. Meet met de stopwatch of het horloge de tijd die het busje nodig heeft om het eindpunt te bereiken. Vul de tijd in op het hulpformulier (bij *"a"*). Vergeet niet het busje uit het water te vissen!
   d. Herhaal deze werkwijze nog twee keer op hetzelfde punt. Dit is bedoeld om de invloed van meetfouten te beperken.

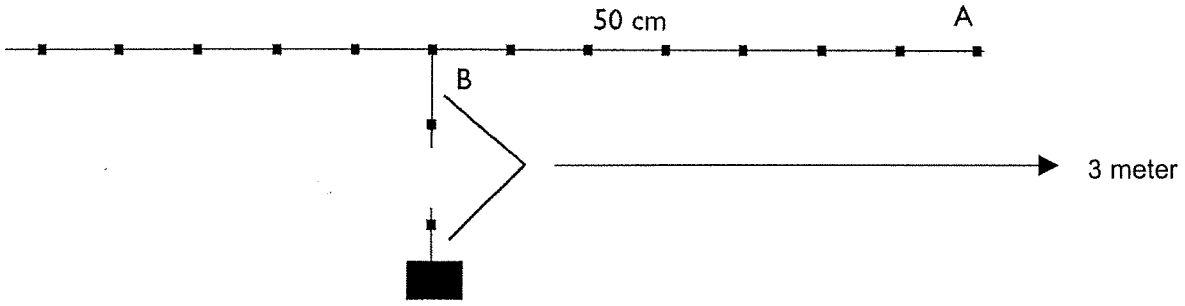


2. Meet op de volgende manier de **breedte** van het water:
   a. Aan elke kant van het water staat minstens een persoon.
   b. Gebruik voor deze opdracht knopentouw A.
   c. Gooi een eind van het touw over het watertje. Het touw moet precies haaks op de waterloop staan en goed strak getrokken worden.
   d. Het is handig als aan één kant van het watertje één van de knopen op het touw precies samenvalt met de grens tussen land en water. Dat is het beginpunt voor je meting.
   e. Lees de breedte af door het aantal knopen te tellen dat zich boven het wateroppervlak bevindt. Als aan het andere eind de grens tussen land en water niet precies samenvalt met een knoop in

het touw, moet je de afstand schatten. Je kunt ook de rolcentimeter gebruiken. Vul de breedte in op het hulpformulier (bij *"b"*).



3. Bepaal tot slot de **gemiddelde diepte**.Aan elke kant van het water staat minstens een persoon.
   a. Gebruik hiervoor het hieronder getekende"meetinstrument".
   b. Gooi één eind van touw A over het water.
   c. Maak touw B zo aan touw A vast dat de afstand tussen het gewicht en touw A drie meter is.
   d. Trek het touw over het water tot touw B precies op het eerste meetpunt hangt. Zorg dat het gewicht op de bodem komt te liggen (touw B moet nèt slap hangen).



e. Je eerste meetpunt ligt op 50 cm van de grens tussen land en water. Dit is punt 1.

4. Tel het aantal knopen tussen touw A en het wateroppervlak. Schat de afstand tussen de eerst knoop boven water en het wateroppervlak. Vul de totale lengte tussen touw A en het wateroppervlak in op het hulpformulier, bij meetpunt 1.

5. Herhaal de meting iedere 50 cm. Vul de gevonden lengtes steeds in op het hulpformulier.

N.B. Als de breedte meer dan 4 m is, meet dan om de meter, te beginnen op 50 cm uit de kant.

VERWERKING

1. Reken op het hulpformulier eerst de stroomsnelheid (*"c"*) uit, met behulp van de tijd die je onder *"a"* ingevuld hebt.

2. Reken ook de gemiddelde diepte uit. Deze vul je in bij *"d"*.

3. Bereken de oppervlakte van de doorsnede van het watertje. Gebruik daarvoor de breedte en de gemiddelde diepte. Vul het antwoord in bij *"e"*.

4. Bereken hoeveel liter water per seconde langs stroomt. Dit is het debiet.

HULPFORMULIER

Metingen

1. Stroomsnelheid

Het busje legde de 5 m. af in:	seconden	(meting 1)	
	seconden	(meting 2)	
	seconden	(meting 3)	
totaal	seconden	/drie metingen =	sec. (a)

2. Breedte van de sloot: meter (b)

3. Gemiddelde diepte:

diepte op meetpunt 1:	cm		
diepte op meetpunt 2:	cm		
diepte op meetpunt 3:	cm		
diepte op meetpunt 4:	cm		
diepte op meetpunt :	cm		
diepte op meetpunt :	cm		
diepte op meetpunt :	cm	+	
Dieptes bij elkaar opgeteld:	cm		(c)

Berekeningen

1. **Stroomsnelheid**

De gemiddelde stroomsnelheid is:

$$\frac{\text{afstand (in meters)} = 5 \text{ meter}}{\text{gemiddelde tijd (in seconden) (a)}} = \quad \text{m/s} \quad \text{(d)}$$

3. **Gemiddelde diepte**

$$\frac{\text{Dieptes bij elkaar opgeteld (c)} \quad \text{cm}}{\text{Aantal meetpunten}} = \quad \text{cm} = \quad \text{meter (e)}$$

4. **Oppervlakte van de doorsnede**

Breedte (b) x gemiddelde diepte (e) = x = m^2 (f)

5. **Debiet:**

Oppervlakte doorsnede (f) x stroomsnelheid (d) = x = m^3/sec.

NB. 1 m^3 = 1000 liter Debiet in liters per seconde =

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon: (0593) 322 263

Stroomsnelheid meten

INLEIDING
De stroomsnelheid van water is de afstand die het water in 1 sec. aflegt. De stroomsnelheid wordt uitgedrukt in meters per seconde. Ze is niet overal even groot. De stroomsnelheid bepaalt onder andere het voorkomen van bepaalde planten en dieren. Waterplanten en waterdieren passen zich soms op de meest opmerkelijke wijze aan de stroomsnelheid aan. Als je wilt uitrekenen hoeveel water een bepaald punt passeert moet de stroomsnelheid eveneens weten.

BENODIGDHEDEN
- meetlint van minimaal 5 m.
- plastic doosje van een fotorolletje
- stopwatch of horloge met secondenwijzer
- schepnet

WERKWIJZE
1. Zet op de oever met behulp van het meetlint 5 meter uit.
4. Vul het plastic doosje voor ongeveer de helft met water, zodat het rechtop blijft drijven. Het mag niet te hard waaien, want dan meet je niet de juiste stroomsnelheid.
3. Leg het doosje vóór de uitgezette 5 m. in het water. Neem de tijd op waarin het doosje de 5 meter aflegt. Noteer het aantal seconden. Met het schepnet kun je het doosje uit het water vissen.
5. Herhaal de meting minimaal drie keer en bereken het gemiddelde.



1e keer 5 meter in ..... seconden
2e keer 5 meter in ..... seconden
3e keer 5 meter in ..... seconden
4e keer 5 meter in ..... seconden
..... totaal aantal seconden (a)

Gemiddeld legt het doosje de 5 meter af in $\frac{\text{a}}{\text{aantal metingen}}$ = ... seconden (b)

De gemiddelde stroomsnelheid is $\frac{\text{5 meter}}{\text{..... sec. (b)}}$ = ... meter/sec.

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Waterkwaliteitsbepaling met kleine waterdieren

INLEIDING
We kunnen aan de hand van waterdieren die in het water voorkomen vrij nauwkeurig de kwaliteit van dat water bepalen. Het aantal soorten dat in het water voorkomt, zegt al veel. Verder is van enkele waterdieren bekend dat ze alleen in schoon water voorkomen.
De kwaliteit van het water in deze bepaling geeft informatie over de hoeveelheid voedingsstoffen in het water. In verontreinigd water zijn extra voedingsstoffen onder andere in de vorm van mest toegevoegd. Als gevolg daarvan neemt de algengroei sterk toe. Hierdoor kan het zuurstofgehalte dalen. In zuiver water zitten geen of weinig extra voedingsstoffen. In dit type water is er een evenwicht in de produktie van voedingsstoffen (onder andere door afbraak van organismen) en de consumptie, ervan.

BENODIGDHEDEN
- groentezeef of schepnet
- jampotjes
- witte (foto) bak
- tabel voor waterdieren

WERKWIJZE
1. Vul de witte bak met water (± 2 centimeter)
2. Schep met de zeef of het net door het water en klop het net uit in de witte bak. Ga net zolang door met vangen tot je geen nieuwe soorten meer vangt.
3. Zoek met behulp van de tabel voor waterdieren de naam van de diertje op. Kun je niet precies de juiste soortnaam vinden, schrijf dan in ieder geval de groepsnaam op (bijvoorbeeld kokerjuffer of platworm). Het is voor de kwaliteitsbepaling belangrijk hoeveel verschillende soorten dieren er in het water voorkomen. Schrijf dus in ieder geval alle gevangen soorten op een lijst.

VERWERKING
1. Breng de gevangen waterdieren op naam.
2. Pak Waterkwaliteitstabel 1.
   Hierin worden 13 groepen waterdieren genoemd die iets zeggen over de waterkwaliteit. Kijk welke van de soorten die je gevonden hebt, voorkomen in Waterkwaliteitstabel 1. Vul bij iedere groep het aantal gevonden soorten in.
3. Tel alle soorten op en schrijf dit getal (bijv. 12) hieronder op.

   Totaal aantal soorten: .....

4. Omdat er een paar waterdieren zijn die alleen in heel schoon water voorkomen of alleen in vies water kijken we of je deze ook gevangen hebt. We gebruiken hier Waterkwaliteitstabel 2 voor.
   a. Eerst kijken we naar de haftelarven.
      Heb je haftelarven gevonden; kijk dan in de tweede kolom van de Waterkwaliteitstabel 1.
      Heb je bijvoorbeeld in totaal 12 soorten waterdieren gevangen, dan krijgt het water een kwaliteitscijfer van 7,5. **Je hoeft nu niet meer te kijken naar de andere soorten dieren** die in de tabel genoemd staan.
   b. Wanneer je geen haftelarven gevonden hebt, ga je door naar B.
      Heb je kokerjuffers gevonden ? Zo ja, kijk dan weer in de tweede kolom en vul daar het totaal aantal soorten in. Was dit 12, dan krijgt het water een kwaliteitscijfer van 6,5.
      Zo nee, ga door naar C. enz. enz.

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

c. Zoek in het lijstje hieronder wat de verschillende kwaliteitscijfers betekenen.

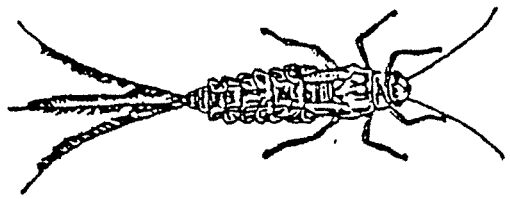
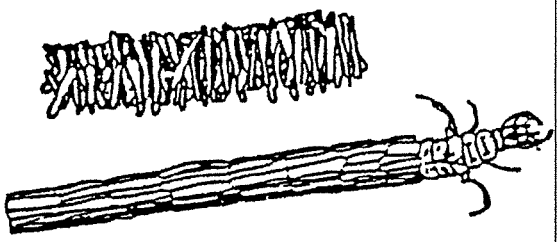
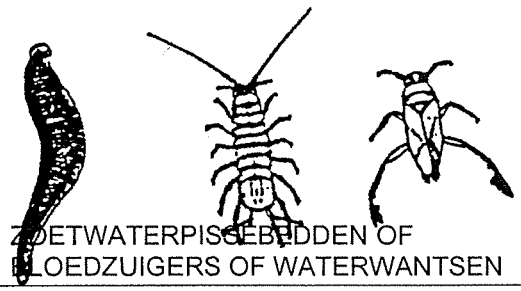
Kwaliteitscijfer:	Betekent:
0 - 1 - 2	Zeer sterk verontreinigd
3 – 4	Erg verontreinigd
5 – 6	Tamelijk verontreinigd
7 – 8	Schoon
8,5	Heel schoon

WATERKWALITEITSTABEL 1
In deze tabel tel je het aantal soorten per groep in.
Dus 10 bruine kikkers en 3 groene kikkers zijn twee soorten amfibieën.

		LOCATIE 1	LOCATIE 2
1.	LIBELLEN Aantal gevonden soorten		
2.	WATERWANTSEN Aantal gevonden soorten		
3.	WATERKEVERS Let goed op de verschillen in grootte, vorm, kleur, tekening, poten en de manier van bewegen Aantal gevonden soorten:		
4.	HAFTELARVEN Let goed op lichaamsvorm: plat of rond Zijuitsteeksels aan het achterlijf, staartdraden Aantal gevonden soorten:		
5.	KOKERJUFFERS Aantal gevonden soorten:		
6.	RODE MUGGELARVEN Aantal gevonden soorten:		
7.	WATERMIJTEN Aantal gevonden soorten:		
8.	KREEFTACHTIGEN Alleen vlokreeftjes en zoetwaterpissebedden tellen mee. Aantal gevonden soorten:		
9.	SCHELPDIEREN Tweekleppigen; mosselsoorten en slakken, met huisjes. Aantal gevonden soorten:		
10.	PLATWORMEN Let op verschillen in kleur en in ogen. Aantal gevonden soorten:		
11.	BLOEDZUIGERS Let op grootte, tekening, oogstand en ogen (loep). Aantal gevonden soorten:		
12.	WORMEN Aantal gevonden soorten:		
13.	SLIJKVLIEGEN Aantal gevonden soorten:		
	Totaal aantal soorten:		

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

WATERKWALITEITSTABEL 2

HEB JE GEVONDEN ...?	Ga terug naar tabel 1		
A.  HAFTELARVEN	JA	Wat was het totaal aantal soorten dieren? (zie tabel 1) 1 2-5 6-10 11-15 16, meer	Het kwaliteitscijfer is: - 5,5 6,5 7,5 8,5
	NEE	Ga door naar B.	
B.  KOKERJUFFERS MET KOKER	JA	Wat was het totaal aantal soorten dieren? (zie tabel 1) 1 2-5 6-10 11-15 16, meer	Het kwaliteitscijfer is: 4 4,5 5,5 6,5 7,5
	NEE	Ga door naar C.	
C.  VLOKREEFTJES OF LIBELLELARVEN OF WEEKDIEREN	JA	Wat was het totaal aantal soorten dieren? (zie tabel 1) 1 2-5 6-10 11-15 16, meer	Het kwaliteitscijfer is: 3 3,5 4,5 5,5 6,5
	NEE	Ga door naar D.	
D.  ZOETWATERPISSEBEDDEN OF BLOEDZUIGERS OF WATERWANTSEN		Wat was het totaal aantal soorten dieren? (zie tabel 1) 1 2-5 6-10 11-15 16, meer	Het kwaliteitscijfer is: 2 2,5 3,5 4,5 5,5
	NEE	Ga door naar E.	
E.  TUBIFEX OF RODE MUGGELARVEN	JA	Wat was het totaal aantal soorten dieren? (zie tabel 1) 1 2-5 6-10 11-15 16, meer	Het kwaliteitscijfer is: 1 2 3 4 5
	NEE	Deze tabel is niet geschikt om de waterkwaliteit van jouw water te bepalen.	

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Waterplanten in relatie met de waterkwaliteit

Met de onderstaande tabel kun je de waterkwaliteit bepalen met behulp van de waterplanten.

J.G.M. Roelofs, waterplanten in relatie tot de waterkwaliteit en bodem gesteldheid, Laboratorium voor voor Aquatische oecolgie, 1985, K.U. Nijmegen.

x = indicatorsoort **x** = zeer sterke indicatorsoort

Soort plant	pH			fosfaat-gehalte			ammoniak-gehalte			chloride-gehalte			nitraat-gehalte		
	< 5	5 - 7	> 7	laag	middel	hoog	laag	middel	hoog	laag	middel	hoog	laag	middel	hoog
aarvederkruid			**x**						**x**			**x**			
bies, ruwe			**x**			x									
bies, vlottende				**x**							**x**				
blaasjeskruid, gewoon											x				
blaasjeskruid, klein	x						**x**			**x**					
boterbloem, blaartrek									x			**x**			**x**
bultkroos						x			x						
egelskop, kleine		x													
egelskop, kleinst					x						x			x	
fonteinkruid, dichtbladig								x							
fonteinkruid, rossig								x			**x**				
glaskroos, gesteeld					x			**x**							
haaksterkroos		x			x										
hoornblad, ongedoornd			**x**			x			**x**			**x**	x		
kalmoes		x													
knolrus	x										**x**				
kranswier			**x**		x							**x**	x		
kroos, wortelloos						**x**									
lidsteng						x			**x**						
liesgras			**x**												
lisdodde								x							
mattenbies		x						x							
moerashertshooi		**x**									**x**				
moerasscherm, onderged.											x				
Oeverkruid		x		x											
pijlkruid			**x**					x							
snavelzegge											x				
vederkruid, teer			**x**												
veenmos	**x**						**x**			**x**					
wateraardbei											x				
waterbies, veelst.	x						**x**			x					
waterdrieblad					x						**x**		x		
watereppe, grote			**x**		x						**x**		x		
watereppe, kleine									x						
watergentiaan											x				
waterlelie											**x**				
waternavel		x					x								
waterpostelein					x										

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

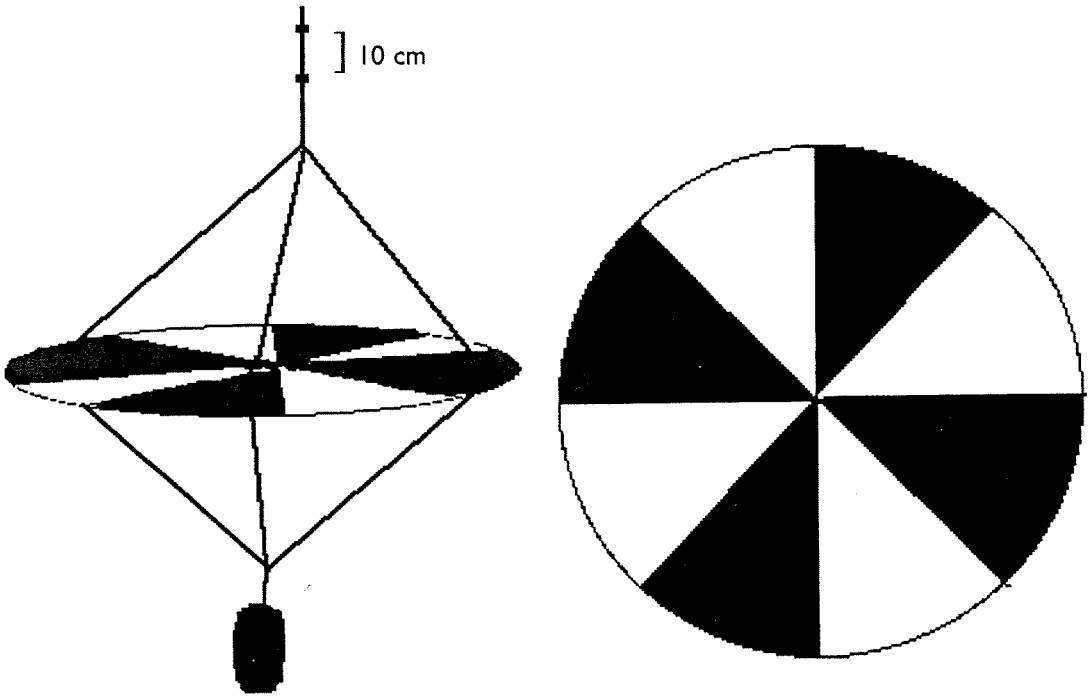
Soort plant	pH			fosfaat-gehalte			ammoniak-gehalte			chloride-gehalte			nitraat-gehalte		
	< 5	5 - 7	> 7	laag	middel	hoog	laag	middel	hoog	laag	middel	hoog	laag	middel	hoog
waterranonkel, gewone		x													
waterranonkel,witbloemige	x			x			**x**								x
watervorkje		x													
waterweegbree, drijvende		x					x								
waterweegbree, kruipende		**x**			x	x					**x**			x	
waterweegbree, middelste														x	
waterzuring															x

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Helderheid van water bepalen

INLEIDING
De helderheid van water wordt bepaald met behulp van een helderheidsschijf.
De schijf is opgehangen aan een touw. In het touw bevinden zich om de tien cm. knopen om de diepte af te lezen. Om er voor te zorgen dat de schijf gaat zinken, is er een gewicht aan de schijf bevestigd (of de schijf is van metaal).

BENODIGDHEDEN
- helderheidsschijf



Werkwijze
1. Laat de schijf in het water zakken tot een diepte, waarop je de zwart/witte vlakken net niet meer kunt onderscheiden.
2. Haal de schijf omhoog. Lees de diepte af aan het aantal knopen. Deze diepte is een maat voor de helderheid.

Veldwerk
nederland
centra voor praktisch
natuuronderwijs en
milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Watermonsters nemen op verschillende dieptes

INLEIDING
Met behulp van een *monsterpijp* kun je watermonsters op verschillende dieptes nemen. De monsterpijp heeft alleen de beperking dat je niet te diep kun bemonsteren in verband met de lengte van de stok.

BENODIGDHEDEN
- monsterpijp
- jampotje (één of meer)
- etiketten

WERKWIJZE
De monsterpijp bestaat uit en stok en een spuit. De spuit is aan de stok bevestigd, waarbij aan de zuiger een touw is geknoopt. De diepte waarop je bemonstert staat aangegeven op de stok.
1. Houd de stok op de juiste diepte.
2. Trek vervolgens door middel van het touw de zuiger omhoog, waardoor deze een watermonster aanzuigt.
3. Doe het watermonster in een jampotje. Noteer op het etiket de diepte en uit welk water je het monster hebt genomen. Het etiket plak je op het jampotje om verwisseling met andere monsters te voorkomen.

- of -

BENODIGDHEDEN
- monsterpot
- jampotje (één of meer)
- etiketten
- stok

WERKWIJZE
1. Een monsterpot is een jampotje met op de bodem een laag gips of cement om het te laten zinken. In de deksel zit een gat dat met een kurk is afgesloten. De kurk is aan een touw bevestigd. Aan het jampotje zit ook een touw. In dat touw bevinden zich knopen om de diepte af te lezen.
2. Bind het touw, waaraan het potje zit, vast aan de stok. Houd het touwtje dat aan de kurk zit in je hand.
3. Laat de monsterpot tot een door jouw gewenste diepte in het water zakken.
4. Trek vervolgens de kurk uit de deksel, laat de pot vollopen en haal het omhoog.
5. Doe het watermonster in een jampotje. Noteer op een etiket de diepte en de naam van het water waaruit je het monster hebt genomen. Het etiket plak je op het jampotje om verwisseling met andere monsters te voorkomen.

N.B. Let erop dat de kurk goed sluit, maar niet te vast op de pot zit.

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Chemische bepaling van de zuurgraad

INLEIDING
De zuurgraad wordt uitgedrukt in pH-waarden. De pH-schaal loopt van 0 tot 14. Het meeste oppervlaktewater heeft een pH van 7,5 tot 8. Vennen hebben een lagere pH. In vennen waar veenmos groeit ligt de pH gewoonlijk tussen de 4,0 en 5,0. Sommige planten en dieren gaan dood bij een te lage pH. Andere kunnen er juist goed tegen.

citroensap azijn

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

ZUUR NEUTRAAL BASISCH

Water met en lage pH heeft dus een hoge zuurgraad.

BENODIGDHEDEN
- pH indikatorstrookjes:
  universalindikator pH 0-14
  spezialindikator pH 4,0-7,0
- watermonster

WERKWIJZE
1. Doop een universalindikatorstrookje met het bereik van pH 0-14 in het watermonster.
2. Leg het natte strookje op het doosje en vergelijk de kleuren.
3. Lees boven de kleurblokken de pH-waarde van je watermonster af.
4. Als de pH-waarde van je watermonster tussen pH 4 en 7 zit, herhaal je de proef met de meer nauwkeurige spezialindikator pH 4,0-7,0.

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Waterkwaliteitsbepaling met plankton

INLEIDING
In water kunnen verschillende soorten plankton voorkomen. Een aantal planktonsoorten (deze noemen we bio-indicatoren) zijn sterk aan een bepaalde verontreinigingsgraad gebonden. Deze soorten zeggen dus iets over de kwaliteit van het water waarin ze voorkomen.
We kunnen met behulp van de bio-indicatoren volgens de methode van Dresscher en van der Mark de verontreinigingsgraad berekenen. Hiervoor is het belangrijk goed te kunnen determineren. Deze methode is gebaseerd op het aantal soorten (kwalitatief) en niet op het aantal individuen (kwantitatief). Bij het zeer snel ontwikkelen en overheersen van één soort (algengroei) is de methode dan ook niet bruikbaar.

BENODIGDHEDEN
- planktonmonster
- tabel planktondeterminatie

WERKWIJZE
1. Bekijk het plankton onder de microscoop en probeer de verschillende groepen te onderscheiden. De tabel "planktondeterminatie" is een hulp hierbij.
2. Kijk of in het monster de groepen uit de onderstaande tabel voorkomen. Dit zijn de indicatorgroepen voor de verschillende mate van verontreiniging.

Indicatorgroepen	Verontreinigingsgraad
A. Trilhaardiertjes	zeer sterk verontreinigd
B. Zweephaardiertjes	sterk verontreinigd
C. Groencoccen en kiezelwieren	matig verontreinigd
D. Pantserwieren, goudwieren en jukwieren	nauwelijks verontreinigd

3. Tel het aantal soorten per indicatorgroep (A, B, C en D) dat je in het monster aantreft.
4. Met de volgende berekening (het quotiënt van Dresscher en van der Mark) bepaal je de verontreinigingsgraad op de volgende wijze:

$$\text{verontreinigingsgraad} = \frac{3\,D + C - B - 3\,A}{A + B + C + D}$$

(De groepen D en A moeten met 3 vermenigvuldigd worden, omdat zij als indicatoren van de uiterste klassen erg belangrijk zijn).

5. In de onderstaande tabel lees je af hoe schoon of hoe verontreinigd het onderzochte water is.

Waterkwaliteitsgetal	Verontreinigingsgraad
- 3 / - 1,2	zeer sterk verontreinigd
- 1,2 / 0	sterk verontreinigd
0 / 1,2	matig verontreinigd
1,2 / 3	nauwelijks verontreinigd

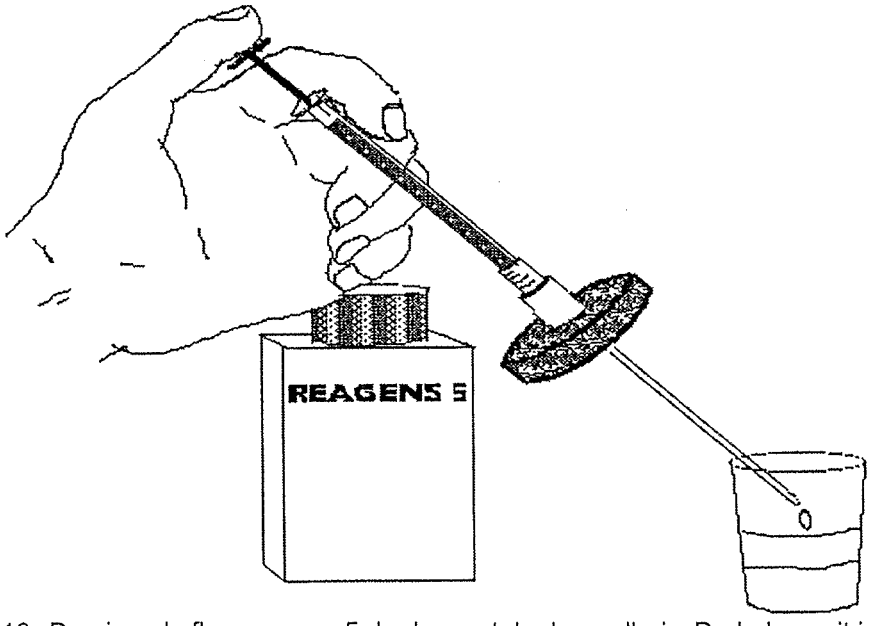
stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Chemische bepaling van het zuurstofgehalte

INLEIDING
Het zuurstofgehalte zegt iets over de toestand van het water. Bij een laag zuurstofgehalte (0-3 mg./l.) kunnen vissen en veel andere waterdieren niet meer leven. Een hoog zuurstofgehalte komt voor bij een hevige algengroei, waardoor overdag veel zuurstof geproduceerd wordt, dat aan het water afgegeven wordt. 's Nachts daalt het zuurstofgehalte omdat de algen veel zuurstof gebruiken.
Stroming en golfslag zorgen ervoor dat zuurstof uit de lucht in het water opgenomen wordt.

BENODIGDHEDEN
- Merckset 'Sauerstoff' (no. 11107)
- Jampotje voor chemisch afval
- Pen of potlood

WERKWIJZE
1. Het zuurstofgehalte moet in het veld bepaald worden. Als een watermonster vervoerd wordt verandert namelijk het zuurstofgehalte.
2. Voor het nemen van het watermonster gebruik je het glazen stopflesje uit de set. Houd het flesje helemaal onder water en laat het vollopen.
3. Sluit het flesje af en zorg ervoor dat er geen lucht meer in het flesje zit.
4. Voeg 5 druppels van reagens 1 toe en 5 druppels van reagens 2.
5. Sluit het flesje goed af en schud goed. Laat het daarna 1 minuut staan.
6. Open het flesje en voeg 10 druppels toe van reagens 3, wees voorzichtig, want het is een sterk zuur. Sluit het flesje en schud weer goed.
7. Spoel met deze oplossing het 5 ml. maatbekertje een paar keer goed om, dit om meetfouten te voorkomen. Gooi de vloeistof niet weg, maar bewaar het. Aan het einde van de proef verzamel je alle bewerkte vloeistoffen en doe je ze in een jerrycan. Het kan dan als chemisch afval verwerkt worden.
8. Vul het maatbekertje met 5 ml. water uit het stopflesje.
9. Doe hier 1 druppel van reagens 4 bij. De bruine kleur wordt nu blauwig.



10. Draai op de fles reagens 5 de dop met de druppelbuis. Druk de spuit in het rubber tuitje op de dop.
11. Draai de fles reagens 5 rechtop en trek de spuit vol tot aan het bovenste maatstreepje. Je hebt nu de druppelbuis volgezogen.

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

12. Draai de dop met de spuit van de fles en houd het boven het maatbekertje. Druppel nu langzaam de vloeistof in de oplossing door voorzichtig de spuit in te drukken.
    Schud even na iedere druppel en kijk of de blauwe kleur nog niet verdwijnt. Wanneer dit het geval is, stop je met druppelen.
13. Op de spuit kun je aflezen hoeveel vloeistof je er in gespoten hebt. Deze waarde komt overeen met het aantal mg./l. zuurstof in het water.
14. Nadat je de proef hebt uitgevoerd doe je de oplossingen in een jampot. De oplossingen verzamel je vervolgens in een jerrycan. Ze kunnen dan als chemisch afval verwerkt worden.

Zuurstofgehalte bij verschillende verontreinigingsgraad (saprobie).

Zuurstof-gehalte klasse	1 weinig verontreinigd	2 matig verontreinigd	3 verontreinigd	4 sterk verontreinigd	5 zeer sterk verontreinigd
O_2 in mg/liter	>7	5,1 – 7	3,1 – 5	<3	
% zuurstof verzadiging	91-110%	71-90% 111-120%	51-70% 121-130%	31-50% >130	≤30 en > 130

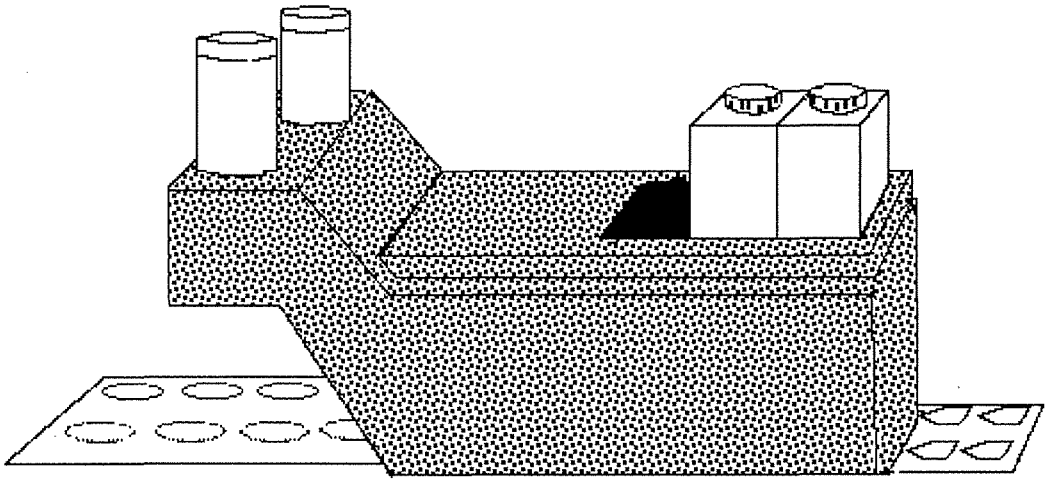
stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Chemische bepaling van het ijzergehalte

INLEIDING
IJzer komt in water voor in de vorm van Fe^{2+} en Fe^{3+}. Deze vormen spelen een rol in de kringloop van stoffen in het water. In een chemische reactie kan Fe^{+} een elektron afstaan en wordt dan Fe^{3+}. Fe^{3+} kan ook weer een elektron opnemen en wordt Fe^{2+}. IJzer kan uit de grond spoelen en zo via het grondwater in het oppervlaktewater terecht komen. Teveel ijzer in drinkwater (meer dan 0,1 mg/liter) is niet lekker, dan smaakt het water naar metaal.

BENODIGDHEDEN
- Merckset "Fe" (no. 14404)
- maatcylinder van 10 ml.

WERKWIJZE
1. Neem de zwarte houder uit de doos. Spoel de twee flesjes een paar keer goed om met het watermonster.
2. Vul de twee flesjes elk met 10 ml. water van het monster. Gebruik hiervoor de maatcylinder.
3. Eén flesje zet je in de opening 1 boven de gekleurde stippenstrook (zie tekening). Dit laten we ongemoeid en gebruiken het straks bij de kleurvergelijking.



4. In het tweede flesje doe je 3 druppels "Fe-AH"reagens. Draai de dop op het flesje en schud goed. Draai de dop eraf en plaats het flesje in opening 2. Wacht 3 minuten.
5. Leg de kleurindicatorkaart onder de houder. *Kijk van boven* door de flesjes. Verschuif de houder of de kaart zo dat de kleur in beide flesjes hetzelfde is. Lees aan de andere kant van de houder op de kaart af wat het ijzergehalte van het monster is.
6. Als je de proef hebt uitgevoerd, spoel je de oplossing niet door de gootsteen, maar verzamel je het in een jerrycan. Het kan dan worden verwerkt als chemisch afval.

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

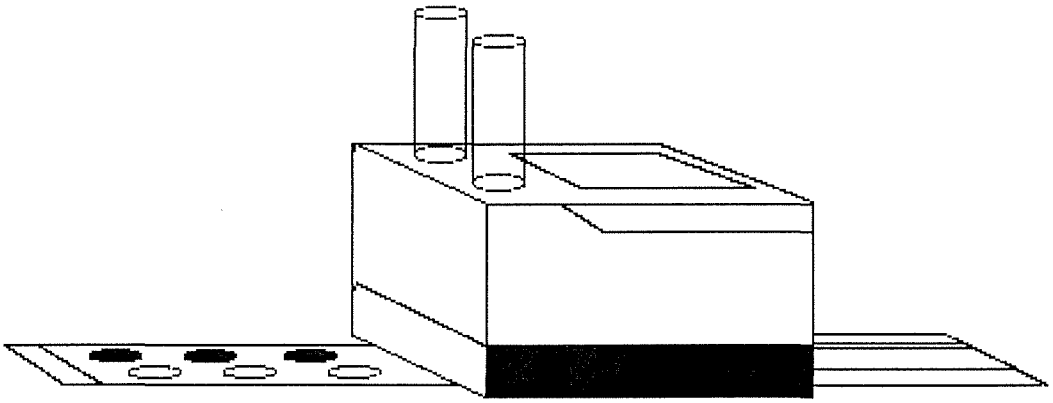
stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Chemische bepaling van het fosfaatgehalte

(Meet bereik vanaf 0,015 mg/liter P)

BENODIGDHEDEN

- Merckset 14445 P (PMB)



WERKWIJZE

1. Zet de doos voor je op een tafel die goed te verlichten is.
2. Haal de tempexhouder uit de blauwe doos. Je treft een kleurentabel aan. Schuif de kleurentabel aan de rechterzijde in de blauwe doos, zo, dat de kleuren van je afgericht staan.
3. Zet de tempexhouder terug in de doos. De flesjes aan de linkerkant !
4. Spoel beide flesjes om met het te onderzoeken water.
5. Vul beide flesjes met het watermonster tot het streepje.
6. Het flesje dat het meest naar je toe staat wordt alleen gebruikt voor toevoegingen.
7. Voeg uit flesje P-1A 10 druppels toe en schud het geheel. (Goed de dop erop draaien i.v.m. bijtende stoffen.)
8. Nu voeg je uit flesje P-2A 1 schepje poeder toe. (Het lepeltje zit in de dop van het flesje.)
9. Wacht ruim 1 minuut.
10. Door de kleurenkaart te schuiven kun je het gehalte fosfor (P) in mg/liter en de hoeveelheid fosfaationen in mg/liter (PO_4^{3-}) aantonen. Kijk boven in de glazen flesjes en schuif de kaart totdat je geen kleurverschil meer ziet tussen beide flesjes. Het getal dat aan de rechterkant voor de doos verschijnt is de waarde. Zie tabel 1.
11. Wanneer je klaar bent met de proef, spoel je de oplossing niet door de gootsteen, maar verzamel je het in een jerrycan. Het kan dan als chemisch afval worden verwerkt.

Tabel 1: Fosfaatgehalte bij verschillende verontreinigingsgraad (trofiegraad).

Fosfaat-gehalte klasse	1 weinig verontreinigd	2 matig verontreinigd	3 verontreinigd	4 sterk verontreinigd	5 zeer sterk verontreinigd
Ortho-P (PO43-)	0,07	0,08-0,15	0,14-0,20	0,21-0,49	0,5
Totaal-P	0,10	0,11-0,20	0,21-0,30	0,31-0,74	0,75

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Chemische bepaling van het nitraatgehalte

BENODIGDHEDEN
- Merckset 'Nitrat-test' (no. 14771)
- watermonster

WERKWIJZE
1. Zorg er voor dat de beide proefflesjes droog zijn.
2. Voeg 2 microlepeltjes NO_3-1A toe aan het rechter proefflesje.

Wees uiterst voorzichtig tijdens stap 3, je werkt hier met een sterk zuur!!

3. Voeg 5 ml. NO_3-2A met de grote spuit toe aan het rechter proefflesje.
4. Voeg aan het linker proefflesje 6 ml van het watermonster toe met het kleine spuitje.
5. Voeg aan het rechter proefflesje 1,5 ml van het watermonster toe met het kleine spuitje.
6. Schud het rechter flesje tot alle stof in oplossing is.

Wees voorzichtig, want het monster kan warm worden!!

7. Wacht 10 minuten.
8. Zet het linker en het rechter proefflesje in de opstelling en kijk door de twee venstertjes aan de voorkant.
9. Draai de kleurenschijf tot je door de beide venstertjes dezelfde kleur ziet. Lees nu rechts de concentratie nitraat af in mg/l.

Nitriet en nitraatgehalte bij verschillende verontreinigingsgraad (omgerekend in hoeveelheid stikstof).
Opmerking: Nitriet (NO_2^-) komt normaal gesproken **niet** voor in onvervuild water.

Nitriet + nitraat $NO_2^- + NO_3^-$ omgerekend in hoeveelheid N	weinig tot geen verontreiniging	verontreinigd
	< 2 mg/liter N	> 2 mg/liter N

Om een maat te vinden voor de vervuiling van water gebruiken we alle drie de bepalingen (NO_3^-, NO_2^- en NH_4^+).
We rekenen ze om in N-gehalte:

1 mg NO_3^- (nitraat)/liter = 0,2259 mg N/liter

1 mg NO_2^- (nitriet)/liter = 0,3043 mg N/liter

1 mg NH_4^+ (ammonium)/liter = 0,7777 mg N/liter

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Chemische bepaling van het ammoniumgehalte

INLEIDING
Ammonium (NH 4 +) is een meststof voor planten. Normaal komt ammonium niet voor in het water, want het wordt direct opgenomen door planten of omgezet in ammoniak (NH 3). Ammonium spoelt uit landbouwgrond waar zwaar bemest is. In het water uit drainagebuizen en in sloten langs een bewerkt perceel kan ammonium gevonden worden.

BENODIGDHEDEN
- Merckset 'Aquaquant NH 4 - 14423

WERKWIJZE
1. Haal de zwarte standaard uit de blauwe doos.
2. Zet het zo neer dat de 2 glazen buisjes links zitten.
3. Schuif de uitgevouwen kleurenkaart onder de standaard door, zodat de kleuren links zitten.
4. Spoel de 2 glazen buisjes om met je watermonster, vul de beide buisjes met 5 ml. watermonster met behulp van de injectiespuit. Zet de buisjes in de zwarte standaard.
5. Voeg alleen aan het dichtsbijzijnde buisje met behulp van de weer schoongespoelde injectiespuit voorzichtig o,6 ml. NH4 - 1B reagens toe.
6. Voeg weer alleen aan het dichtsbijzijnde buisje 1 lepeltje NH4 - 2B reagens toe. Het lepeltje zit al in de pot.
7. Schud het buisje zachtjes met de dop erop en wacht 5 minuten.
8. Voeg 4 druppels NH4 -3B reagens toe, weer alleen aan het dichtsbijzijnde buisje. Schud voorzichtig en wacht 7 minuten.
9. Kijk van bovenaf door de beide glazen buisjes en schuif langzaam de kleurenkaart van rechts naar links, totdat je door de buisjes dezelfde kleur ziet.
10. Je kan rechts op de kaart van de bovenste rij aflezen hoeveel milligram NH4 er in 1 liter monsterwater zit.
11. De inhoud van het buisje waar je de chemicaliën hebt bij gedaan, gooi je niet in de gootsteen omdat het schadelijke stoffen bevat. Je verzamelt het afval in een jerrycan, dat kan dan verwerkt worden als chemisch afval.

klasse	1	2	3	4	5
Ammonium (omgerekend in N)	weinig verontreinigd	matig verontreinigd	verontreinigd	sterk verontreinigd	zeer sterk verontreinigd
NH_4^+ in N mg/liter	< 0,5	0,5-1,0	1,1-2,0	2,0-5,0	>5,0

In onvervuild water zal er vrijwel géén ammonium (NH_4^+) te vinden zijn. Nitriet NO_2^- is normaal gesproken ook niet aanwezig in onvervuild water.
Om een maat te vinden voor de vervuiling van water gebruiken we alle drie de bepalingen
(NO_3^-, NO_2^- en NH_4^+).
We rekenen ze om in N-gehalte:

1 mg NO_3^- (nitraat)/liter = 0,2259 mg N/liter

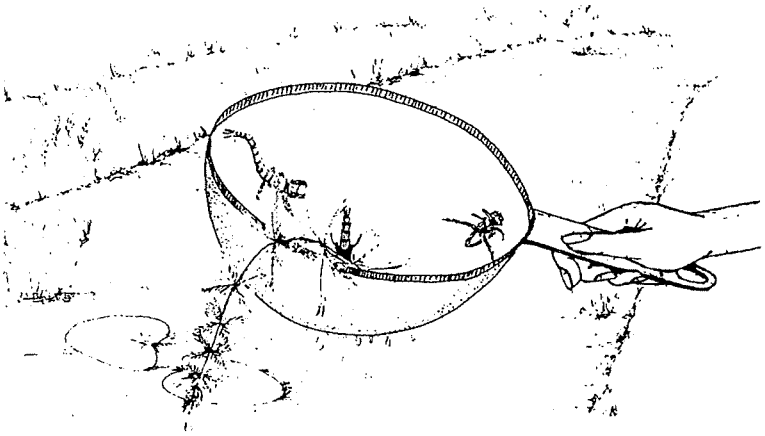
1 mg NO_2^- (nitriet)/liter = 0,3043 mg N/liter

1 mg NH_4^+ (ammonium)/liter = 0,7777 mg N/liter

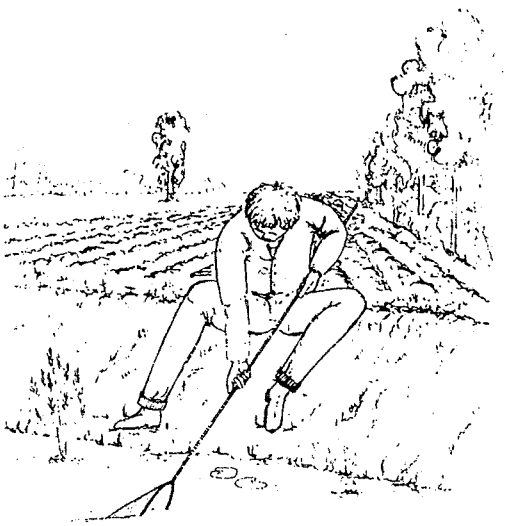
stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Waterdieren vangen met een schepnet

BENODIGDHEDEN
- schepnet of groentezeef
- witte foto - ontwikkelbak of platte witte bak
- jampotjes
- plastic lepeltje of zachtharig penseel



WERKWIJZE
1. Giet een laagje water in de foto - ontwikkelbak.
2. De meeste diertjes zitten langs de kant of tussen de waterplanten. Ga daarom met je schepnet of groentezeef door de waterplanten, langs de kant en over de bodem.
3. Leeg het net in de witte bak.
4. De plantenresten die zich in de bak bevinden schud je goed uit en gooi je terug in het water. Er kunnen zich nog waterdieren tussen bevinden. Heb je de plantenresten verwijderd, dan zijn de waterdieren goed zichtbaar tegen de witte achtergrond.
5. De in het net achtergebleven beestjes kun je voorzichtig verzamelen met het lepeltje of de penseel.



Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

Insecten/bodemdieren

Veldwerk
nederland
centra voor praktisch
natuuronderwijs en
milieueducatie

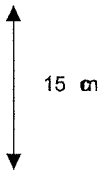
stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Berlese trechter

BENODIGDHEDEN
- gloeilamp 25 Watt
- trechter
- gaas 0,5 mm
- verzamelvat, bijv. blikken bus

Een Berlese trechter bestaat uit een lamp, een trechter met daarin geplaatst een stuk gaas en een verzamelvat om de beestjes in op te vangen. (Zie tekening)

WERKWIJZE
1. Leg op het gaas in de trechter een laagje strooisel van ± 3 cm.
2. Plaats de trechter boven het verzamelvat en zet de lamp boven de trechter.
   De afstand van de lamp tot de strooisellaag bedraagt ± 15 cm.
3. Laat de opstelling 24 uur staan en kijk vervolgens welke diertjes in het verzamelvat zijn gevallen.



stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Dm^3 grond uitzoeken

BENODIGDHEDEN
- witte platte bak
- schep
- insektenzuiger
- penseel
- techniekkaart "insectenzuiger"

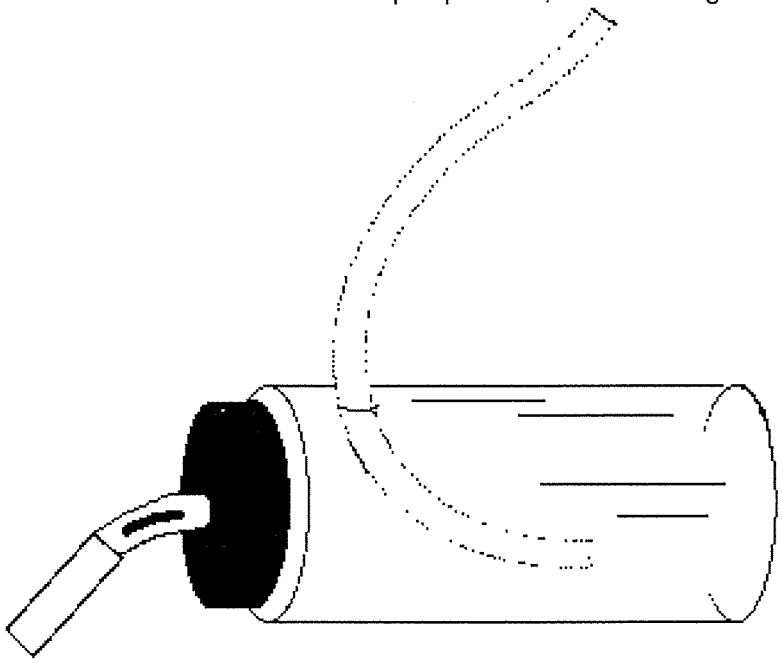
WERKWIJZE
1. Graaf met een schepje één dm^3 grond op (10x10x10 cm).
2. Spreid de grond uit in de witte platte bak, waarbij je de grote kluiten fijn maakt.
3. Zoek systematisch met je handen de grond door. De meeste diertjes zitten in de bovenste laag, de zode.
4. De diertjes die je vindt, verzamel je in een schaaltje. De diertjes kunnen erg klein zijn, waardoor je ze beter met een penseel of insektenzuiger uit het grondmonster kunt halen.
5. Wanneer je de grond met je handen uitgezocht hebt, kijk je ze nog eens systematisch na. Na het uitzoeken van de grond maak je het gat weer dicht.

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Insectenzuiger

BENODIGDHEDEN
- insectenzuiger
  De insectenzuiger bestaat uit een plastic drinkfles met een flexibele slang. Het buisje bovenop de fles is het buisje waarmee het insect wordt aangezogen.
- doos-loep

WERKWIJZE
1. Als je een insect vindt, probeer er dan met het uiteinde van het slangetje zo dicht mogelijk bij te komen.
2. Als je dicht genoeg genaderd bent zuig je krachtig. Het insect wordt daardoor in het flesje gezogen.
3. Door het insect in een doos-loep te plaatsen, kan het rustig bestudeerd worden.

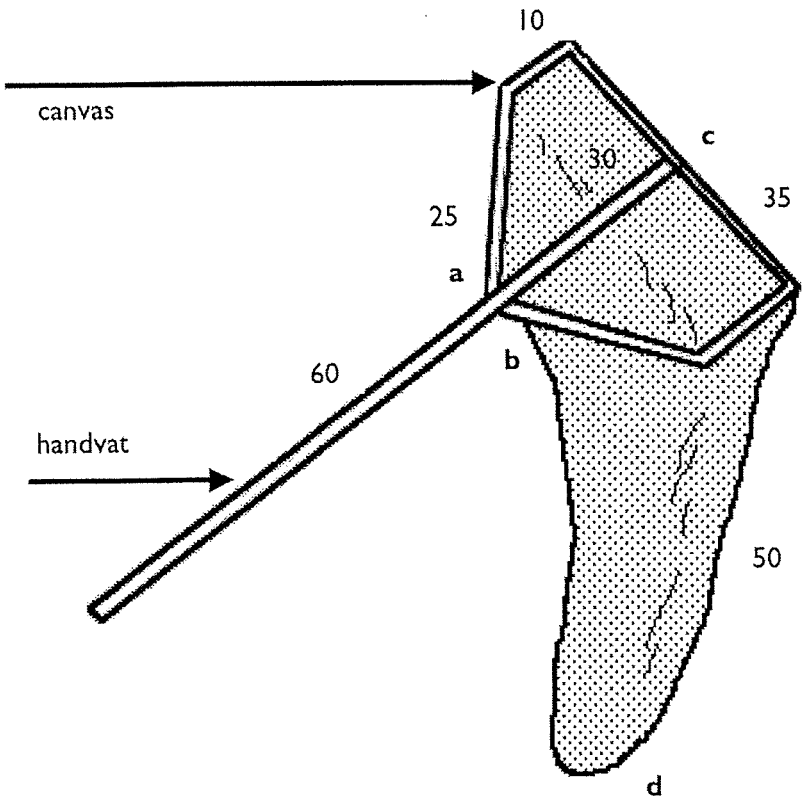


stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Insecten uit de vegetatie vangen

BENODIGDHEDEN
- sleepnet
- jampotjes

WERKWIJZE
1. Haal het sleepnet door de bovenkant van de vegetatie. Dat wil zeggen dat je het net een keer heen en terug haalt, vervolgens een stap vooruit zet en de handeling herhaalt.
2. Wanneer je dit een keer of twintig gedaan hebt, heb je voldoende insekten gevangen.
3. Je draait het net één slag waardoor de insekten niet meer kunnen ontsnappen.
4. Stop de gevangen insekten in een jampotje, waarna je ze voor nader onderzoek kunt meenemen.



Sleepnet:
Maten en materialen:

frame:
** handvat metalen buis Ø 1,5 cm. Totaal 90 cm lang*
** massief metalen draad Ø 0,5 cm bij a, b en c aan handvat bevestigd.*

net:
kaasdoek (stevig linnen) zo gevormd dat lijn c - d een rechte lijn is. Het doek wordt om de metaaldraad genaaid en daar verstevigd met een omslag van canvas

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

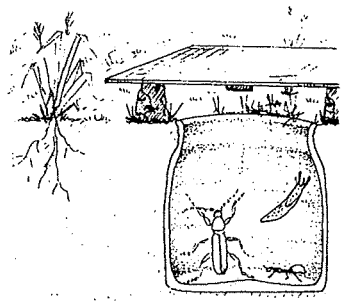
stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Het vangen van bodemdieren

1.
BENODIGDHEDEN
- 5 jampotjes
- klein schepje
- aantal kleinere steentjes
- plankje of platte steen

WERKWIJZE
1. Plaats de potten zo diep dat de rand ervan gelijk is aan de grond. Dit is belangrijk om te voorkomen dat de bodemdieren om de glasrand heen lopen.
2. Plaats een afdakje over de pot door op de steentjes een plankje of een platte steen te leggen. Zorg er wel voor dat er voldoende ruimte overblijft (± 3 cm) tussen de plank en de grond.
3. In de pot leg je stukjes kaas, vlees of overrijp fruit.
4. Controleer de potten regelmatig.

N.B. Zet minimaal 5 vallen in een gebied.



2.
BENODIGDHEDEN
- bloempot
- natte doek

WERKWIJZE
1. Zet een bloempot omgedraaid neer en doe daarin een vochtige doek. Zet de pot enigszins scheef met een stokje, een steentje o.i.d. , zodat de dieren erin kunnen.
2. Laat dit minstens een nacht staan en haal vervolgens de dieren onder de pot vandaan.

Veldwerk
nederland
centra voor praktisch
natuuronderwijs en
milieueducatie

Planten

Veldwerk
nederland
centra voor praktisch
natuuronderwijs en
milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Vegetatieopname maken

BENODIGDHEDEN
- flora of plantengids/zoekkaarten
- materiaal om een vlak uit te zetten
- pen en papier
- evt. een meetlint

WERKWIJZE
1. In het terrein dat we willen onderzoeken wordt een proefvlak uitgezet. Het hangt van de begroeiing op een terrein af hoe groot het proefvlak minimaal moet worden om een goed overzicht te krijgen van de vegetatie.
   Het rijtje hieronder is een richtlijn voor de grootte van de proefvlakken.
   - mossen/korstmossen 0,01 - 0,1 m^2
   - heide 1 m^2
   - bos (kruidlaag) 1 m^2
   - grasland 1 m^2
   - bos (bomen) 100 m^2
2. Zet het vlak op een willekeurige plek uit.
3. Noteer waar het terrein ligt.
4. Zoek in het proefvlak de namen van alle verschillende plantensoorten in de flora/plantengids of zoekkaart op. (Wanneer je de naam niet zo snel kunt vinden geef je de plant een symbool!)
5. Schat vervolgens het percentage van het oppervlak dat door de plantesoort wordt bedekt in je proefvlak als je er van boven opkijkt. Dit is de bedekkingsgraad. Het kan voorkomen dat je op meer dan 100% uitkomt wanneer je de bedekkingsgraden bij elkaar optelt. Dit komt omdat de planten elkaar gedeeltelijk overlappen.
   De bedekkingsgraad die een bepaalde plant inneemt noteer je altijd met behulp van de volgende schaal:
   - 5 bedekkingsgraad meer dan 75%
   - 4 bedekkingsgraad 50-75%
   - 3 bedekkingsgraad 25-50%
   - 2 bedekkingsgraad 5-25%
   - 1 bedekkingsgraad minder dan 5%
   - + slechts één of enkele exemplaren van de soort aanwezig

   Je noteert bij het maken van een vegetatieopname dus de namen van de gevonden planten met daarachter een getal van 1 tot en met 5 of een +. Hiervoor kun je het hulpformulier gebruiken.

Hulpformulier vegetatie-opname

Vierkante meter onderzocht op plaats 1	**Plantensoort:**	
1 meter	*	
	O	
	+	
	#	
	X	
	^	
	$	
1 meter		

Vierkante meter onderzocht op plaats 2	**Plantensoort:**	
1 meter	*	
	O	
	+	
	#	
	X	
	^	
	$	
1 meter		

Vierkante meter onderzocht op plaats 3	**Plantensoort:**	
1 meter	*	
	O	
	+	
	#	
	X	
	^	
	$	
1 meter		

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

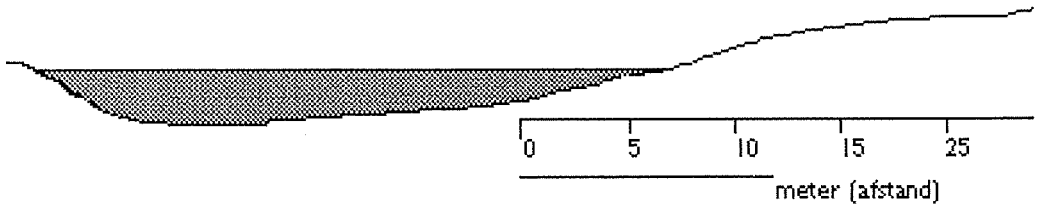
Lijntransect

INLEIDING
In een landschap zijn er overgangen die zorgen voor verschil in plantengroei. Voorbeelden zijn overgangen van hoog naar laag, van droog naar nat en van licht naar donker. Door planten langs een lijn te onderzoeken is het mogelijk om inzicht te krijgen in de verschillen en overgangen in de plantengroei.

BENODIGDHEDEN
- meetlint van minimaal 20 meter
- schrijfplankje, potlood
- hulpformulier
- eventueel een plantengids of een flora

WERKWIJZE
1. Leg het meetlint van het ene gedeelte van de overgang naar het andere gedeelte, dus bijv. van hoog naar laag, van licht naar donker of van droog naar nat.
2. Begin bij het nulpunt van het meetlint. Noteer alle planten, bomen en struiken die je rond het nulpunt tegenkomt.
3. Ga vervolgens 1 meter verder en noteer de planten die rond dit punt staan, etc.
4. Als het hele transect is afgewerkt, wordt van het zijaanzicht een schets gemaakt. Van deze schets en de gegevens op papier wordt een dwarsdoorsnede gemaakt in de vorm van een tekening met daaronder de naam van de planten.
5. Werk de gegevens vervolgens uit in een net uitgewerkte dwarsdoorsnede.

NB Als de naam van de plant niet bekend is dan kan de plant zo goed mogelijk beschreven worden. Als de plant in grote hoeveelheden voorkomt is het geen bezwaar om een deel van de plant mee te nemen.



Hulpformulier

Afstand in meters vanaf het beginpunt	Namen van de planten
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Strooktransect

INLEIDING
Verschillen in hoogte, lichthoeveelheid, bodem, vochtigheid, etc. leiden in een (half) natuurlijke situatie tot verschil in plantengroei.
De verschillen in plantengroei in een overgangssituatie kunnen nauwkeurig onderzicht worden door een strook per vierkante meter te onderzoeken.

BENODIGDHEDEN
- meetlint
- (latten)quadrant voor het proefvlak
- schrijfplankje, potlood
- plantengids

WERKWIJZE
1. Een strooktransect wordt uitgezet door eerst het meetlint in een rechte lijn uit te leggen van het ene gedeelte via de overgang naar het andere gedeelte.
2. Naast het meetlint wordt bij 0, 5, 10 en 20 meter een proefvlak van 1 m^2 uitgelegd.
3. 3. Schat vervolgens het percentage van het oppervlak dat door de plantesoort wordt bedekt in je proefvlak als je er van boven op kijkt. Dit is de bedekkingsgraad. Het kan voorkomen dat je op meer dan 100% uitkomt wanneer je de bedekkingsgraden bij elkaar optelt. Dit komt omdat de planten elkaar gedeeltelijk overlappen.
   De bedekkingsgraad die een bepaalde plant inneemt noteer je altijd met behulp van de volgende schaal:
   5 Bedekkingsgraad meer dan 75%
   4 Bedekkingsgraad 50% - 75%
   3 Bedekkingsgraad 25% - 50%
   2 Bedekkingsgraad 5% - 25%
   1 Bedekkingsgraad minder dan 5%
   \+ Slechts één of enkele exemplaren van de soort aanwezig
4. Je noteert bij het maken van een vegetatieopname dus de namen van de gevonden planten met daarachter een getal van 1 tot en met 5 of een +.

Hulpformulier

plant	naam	Bedekkingsgraad in het proefvlak			
		1	2	3	4

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Planten en hun milieu

INLEIDING
Achter iedere plant staan 3 cijfers. Het eerste cijfer zegt iets over de bodemvruchtbaarheid (B), het tweede cijfer zegt iets over de hoeveelheid stikstof (S) en het derde cijfer zegt iets over de vochthoeveelheid in de bodem (V).De preciese betekenis van de cijfers is:
B = BODEMVRUCHTBAARHEID: (voedingsstoffen in de bodem = fosfaat/nitraat/stikstof)
1 = ARME GROND 10 = HELE RIJKE GROND
S =STIKSTOFGETAL:
1 = STIKSTOFARME GROND 10 = STIKSTOFRIJKE GROND
VOCHTHOEVEELHEID:
1 = DROGE GROND 10 = ERG NATTE GROND.
Achter een plant zonder cijfer staat een streepje. Deze plant zegt dan niets over de bodemvruchtbaarheid , de hoeveelheid stikstof of de vochthoeveelheid, of dit is niet bekend.

SOORTENLIJST

	B	S	V
Akkerdistel	7	7	-
Akkerhoornbloem	-	4	4
Bastaardwederik	-	-	-
Bevernel, grote	-	7	6
Bevernel, kleine	-	2	3
Boerewormkruid	5	5	5
Bevertjes	-	2	-
Biggekruid	3	3	5
Blauwe knoop	-	2	7
Bosanemoon	-	-	-
Boswalstro	5	5	4
Boterbloem, knol	4	3	3
Boterbloem, kruipende	6	-	7
Boterbloem, scherpe	5	-	-
Brandnetel, grote	9	8	6
Brunel, gewone	2	-	-
Dalkruid	3	3	-
Duizendblad	6	5	4
Dravik, zachte	6	-	-
Engelwortel	-	-	8
Engels raaigras	8	7	5
Ereprijs, gewone	4	-	4
Ereprijs, veld	4	-	5
Fluitekruid	-	8	5
Frans raaigras	6	7	5
Ganzebloem	3	5	5
Ganzevoet	-	7	5
Goudhaver	5	5	-

Grasmuur	4	-	4
Grootbloemmuur	5	5	5
Havikskruid, spits	-	2	-
Hennepnetel	7	7	5
Heermoes	4	3	6
Hengel	3	3	-
Herderstasje	7	7	-
Herfstleeuwetand	5	5	5
Hoefblad, kl.	6	6	6
Holpijp	-	6	10
Hopklaver	-	-	4
Hondsdraf	6	7	6
Hoornbloem, gewone	5	5	5
Kale jonker	-	3	8
Kamperfoelie	4	4	1
Kamgras	-	4	5
Karwij, echte	-	6	5
Klaver, rode	5	-	-
Klaver, witte	6	7	-
Klaver, kleine	4	4	5
Klaverzuring, witte	7	7	6
Kleefkruid	8	8	-
Koekoeksbloem	-	-	6
Kweek	8	-	-
Kraailook	5	7	4
Kropaar	7	6	5
Krulzuring	7	5	6
Lathyrus, veld	5	6	6
Leeuwetand, kleine	-	-	6
Lidrus 3	3	7	
Madeliefje	6	5	-
Moerasspirea	-	4	8
Muizeoortje	-	2	4
Muurpeper	1	1	2
Paardebloem	7	7	5
Peen, wilde	4	4	4
Penningkruid	5	-	6
Perzikkruid	7	7	3
Pinksterbloem	5	-	7
Reukgras	5	-	-
Ridderzuring	9	9	6
Rolklaver, gewone	3	2	4
Rolklaver, moeras	4	4	8
Salomonszegel	4	4	5
Schapezuring	2	2	5
Smele, bochtige	-	3	7
Straatgras	8	8	6
Struikheide	1	1	-
Struisgras	4	3	-
Timotheegras	7	4	4

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

Varkensgras	7	-	-
Veldbies	2	2	4
Veldgerst	6	5	6
Veldzuring	5	5	-
Vetmuur, liggend	-	6	6
Vlasleeuwenbek	3	3	3
Vingerhoedskruid	6	6	5
Vijfvingerkruid	-	5	6
Vossestaart, grote	7	7	6
Vossestaart, geknikte	-	7	9
Vogelmuur	7	8	4
Vogelwikke	4	-	5
Walstro, glad	-	-	5
Walstro, moeras	-	4	9
Walstro, echt	-	3	4
Walstro, ruw	-	-	8
Waterbies, gewone	-	2	10
Weegbree, smalle	5	-	-
Weegbree, grote	7	-	5
Wilgeroosje, harig	8	8	8
Witbol, gestreepte	5	4	6
Witbol, zachte	3	3	5
Zenegroen, kruipend	-	6	6

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Planten in de duinen als aanwijzers voor vochtigheid, zuurgraad en zoutgehalte

INLEIDING
Achter iedere plant staan 3 cijfers. Het eerste cijfer zegt iets over de vochtigheid (V), het tweede over de zuurgraad (ZU) en het derde cijfer over het zoutgehalte (ZO). De precieze betekenis van de cijfers is:

V = vochtigheid

De relatieve aanduiding van de bodem-vochtvoorkeur (Botanisch basisregister). Tevens is aangegeven of de soort kenmerkend is voor tijdelijk droogvallen, wisselende grondwaterstand of overstromingen.

1 = extreme droogte-indicator
2 = tussenvorm van 1 en 3
3 = droogte-indicator
4 = tussenvorm van 3 en 5
5 = droogte/vocht-indicator
6 = tussenvorm van 5 en 7
7 = vocht-indicator
8 = tussenvorm van 7 en 9
9 = nat-indicator
10 = waterplant, kenmerkend voor tijdelijk droogvallen
11 = waterplant, bladeren in contact met de lucht
12 = onderwaterplant

ZU = zuurgraad

De relatieve voorkeur voor de zuurgraad van bodem of water (Botanisch basisregister).

1 = kenmerkend voor sterk zure bodems
2 = tussenvorm van 1 en 3
3 = kenmerkend voor zure bodems
4 = tussenvorm van 3 en 5
5 = kenmerkend voor zwak zure bodems
6 = tussenvorm van 5 en 7
7 = kenmerkend voor zwak zure tot zwak basische bodems
8 = tussenvorm van 7 en 9, meestal kenmerkend voor kalkrijke bodems
9 = kenmerkend voor sterk basische of kalkrijke bodems

ZO = zoutgehalte

De voorkeur voor zout in bodem (Botanisch basisregister).

X = zout mijdend
1 = zoutverdragend, echter op zoutarme bodem vaker voorkomend
2 = facultatieve zoutindicator
3 = obligate zoutindicator
4 = zegt weinig over zout
5 = zegt zeer weinig over zout

Veldwerk nederland
centra voor praktisch natuuronderwijs en milieueducatie

Achter een plant zonder cijfer staat een streepje. Deze plant zegt dan niets over de vochthoeveelheid, de hoeveelheid kalk of de hoeveelheid zout, of dit is niet bekend.

Soortenlijst planten als indicator

(als je een soort hebt gevonden die hier niet bij staat dan kun je de gegevens ook zelf opzoeken in het botanisch basisregister of in de Heukels Flora)

		V	ZU	ZO
Adelaarsvaren	Pteridium aquilinum	6	3	X
Biestarwegras	Elytrigia juncea	7	7	2
Blauw glidkruid	Scutellaria galericulata	9	7	X
Blauwe zeedistel	Eryngium maritimum	4	7	1
Brem	Cytisus scoparius	4	3	X
Buntgras	Corynephorus canenscens	3	3	X
Dauwbraam	Rubus caesius	7	7	X
Duindoorn	Hippophae rhamnoides	4	8	X
Duinroosje	Rosa pimpinellifolia	4	8	X
Duinrus	Juncus alpinoarticulatus	9	8	X
Duinviooltje	Viola curtisii	3	5	X
Echt duizendguldenkruid	Centaurium erythraea	5	6	1
Echte koekoeksbloem	Lychnis flos-cuculi	6	X	X
Egelantier	Rosa rubiginosa	3	8	X
Eikvaren	Polypodium vulgare	X	2	X
Fakkelgras	Koeleria	4	7	X
Gagel	Myrica gale	9	3	X
Gaspeldoorn	Ulex europaeus	-	-	-
Geelhartje	Linum catharticum	X	X	X
Geel walstro	Galium verum	4	7	X
Geoorde wilg	Salix aurita	8	3	X
Gewone dophei	Erica tetralix	8	1	X
Gewone rolklaver	Lotus corniculatus	4	7	X
Gewone waterbies	Eleocharis palustris	10	X	X
Grote boterbloem	Ranunculus lingua	10	6	X
Grote veenbes	Oxycoccus macrocarpos	9	X	X
Helm	Ammophila arenaria	4	7	1
Hondsroos	Rosa canina	4	X	X
Hondstong	Cynoglossum officinale	3	7	X
Hondsviooltje	Viola canina	4	3	X
Jacobskruiskruid	Senecio jacobaea	4	7	X
Kandelaartje	Saxifraga tridactylites	2	7	X
Kardinaalsmuts	Evonymus europaeus	5	8	X
Klein kruiskruid	Senecio vulgaris	5	X	X
Klein tasjeskruid	Teesdalia nudicaulis	3	1	X
Kleine teunisbloem	Oenothera parviflora	3	X	1
Kleverige reigersbek	Erodium glutinosum	-	-	-
Knopbies	Schoenus nigricans	9	9	X
Koninginnekruid	Eupatorium cannabinum	7	7	X
Kraaihei	Empetrum nigrum	6	X	X

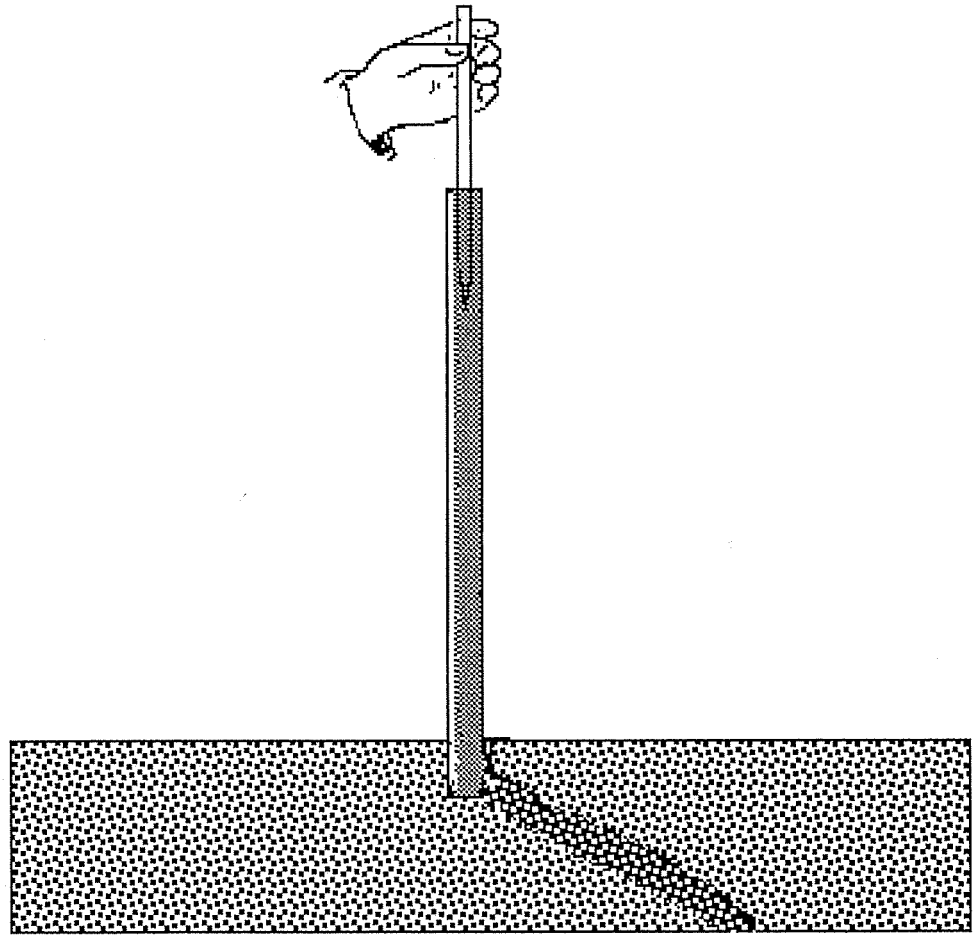
Kromhals	Anchusa arvensis	4	X	X
Kruipend stalkruid	Ononis repens subsp. repens	4	7	X
Kruipwilg	Salix repens	X	X	X
Liguster	Ligustrum vulgaris	X	8	X
Loogkruid	Salsola kali	X	7	X
Meidoorn	Crataegus	4	8	X
Nachtsiline	Silene nutans	3	7	X
Reukloze kamille	Tripleurospermum maritimum			
Riet	Phragmites australis	5	X	X
Rood zwenkgras	Festuca rubra	5	7	X
Ruw vergeet-mij-nietje	Myosotis ramosissima	2	X	X
Schapegras	Festuca ovina	3	3	4
Slangekruid	Echium vulgare	3	9	X
Strandduizendguldenkruid	Centaurium littorale	-	-	-
Strandmelde	Atriplex littoralis	X	X	2
Struikhei	Calluna vulgaris	X	1	X
Veenpluis	Eriophorum angustifolium	9	4	X
Veldereprijs	Veronica praecox	5	6	X
Vlier	Sambucus	5	X	X
Vroegeling	Erophila verna	4	X	X
Watermunt	Mentha aquatica	9	7	X
Waternavel	Hydrocotyle vulgaris	9	2	X
Wederik	Lysimachia vulgaris	8	X	X
Wegedoorn	Rhamnus cathartica	4	8	X
Wilde tijm	Thymus serpyllum	2	5	X
Wilde kamperfoelie	Lonicera periclymenum	X	3	X
Wondklaver	Anthyllis vulneraria	4	8	X
Zanddoddengras	Phleum arenarium	2	7	X
Zandhaver	Leymus arenarius	6	7	1
Zandzegge	Carex arenaria	4	2	X
Zeeraket	Cakile maritima	6	X	2
Zeewinde	Calystegia soldanella	-	-	-
Zeewolfsmelk	Euphoria paralias	-	-	-
Zomprus	Juncus ariculatus	8	X	X
Zuurbes	Berberis vulgaris	4	8	X
Zwarte els	Alnus glutinosa	9	6	1

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Hardheid van de bodem

BENODIGDHEDEN
- valpen
- plastic buis (1,5 meter)

WERKWIJZE
1. Plaats de plastic buis vertikaal op het punt waar je de hardheid van de bodem wilt gaan bepalen.
2. Laat de valpen van bovenaf in de buis vallen.
3. Trek de valpen, met de vinger op het punt tot waar die in de grond zit, eruit.
4. Lees bij de top van je vinger de diepte af, tot waar de valpen in de grond is gedrongen.



N.B. Laat de pen bij elke bepaling van gelijke hoogte vallen.

Veldwerk
nederland
centra voor praktisch
natuuronderwijs en
milieueducatie

Algemene onderzoekstechnieken

Veldwerk
nederland
centra voor praktisch
natuuronderwijs en
milieueducatie

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Interviewen

WAT IS EEN INTERVIEW?
Een interview is een vraaggesprek. Wat een interview speciaal maakt, is dat je met een interview aan informatie kunt komen, die je niet uit boeken kunt halen. Als je de specifieke mening van een persoon of bedrijf over een bepaalde kwestie wilt weten, is het interview de aangewezen manier om daar achter te komen.

ORGANISATORISCHE VOORBEREIDING VAN HET INTERVIEW
Stappen bij het maken van een afspraak voor een interview:

- Bedenk wat je te weten wilt komen.
- Bedenk wie je daarvoor moet interviewen.
- Maak een afspraak met deze persoon door een brief te schrijven of een telefoongesprek te voeren. Geef niet alleen aan wat je aan de orde wilt stellen, maar ook hoe lang het ongeveer zal gaan duren en of je van plan bent het interview op cassette op te nemen.

WAT WIL JE TE WETEN KOMEN?
Bedenk waarom je het interview gaat houden, welke informatie je wilt achterhalen en op welke manier en door welke vragen je die informatie kunt achterhalen.

WIE MOET JE INTERVIEWEN?
Voordat je iemand gaat interviewen moet jij je een aantal dingen realiseren. De te interviewen persoon moet voor jouw onderwerp relevante informatie kunnen geven, informatie die je niet op een andere manier kunt verkrijgen. Bovendien moet hij of zij betrouwbare informatie kunnen leveren. Als je een controversieel onderwerp behandelt, zul je soms meer dan één persoon moeten interviewen om zo de verschillende invalshoeken te belichten.

HOE MAAK JE EEN AFSPRAAK?
Je kunt ervoor kiezen eerst een brief te schrijven waarin je onder andere vertelt, dat je bijvoorbeeld volgende week belt om een afspraak te maken. Je kunt er ook voor kiezen direct telefonisch contact met iemand te zoeken of om hem of haar persoonlijk op te zoeken om een afspraak te maken.

Denk bij het maken van een afspraak aan de volgende punten:
- Stel je voor met je eigen naam en vertel op welke school je zit.
- Vertel kort iets over het onderwerp waarin je geïnteresseerd bent.
- Vertel kort waar je het interview voor nodig hebt.
- Leg uit waarom je juist de persoon die je opbelt of aanschrijft nodig hebt.
- Probeer te bedenken hoelang je voor het interview nodig hebt en meld dit.
- Zet van tevoren de data en tijdstippen waarop jij kunt op papier en probeer een geschikte datum voor het interview te vinden.
- Vraag of je het interview mag opnemen op cassette.

Als je de afspraak telefonisch maakt, moet je ervoor zorgen dat je pen en papier bij de hand hebt. Noteer de datum, het tijdstip en de plaats van de afspraak.

INHOUDELIJKE VOORBEREIDING VAN HET INTERVIEW
Stappen bij het voorbereiden van een interview:

- Let bij het maken van de interviewvragen op de volgende punten:
  - breng variatie aan in het soort vragen
  - zet de vragen in een logische volgorde
  - vraag niet naar de bekende weg
- Maak een nette lijst van de vragen en spreek deze door met je docent als je nog ergens aan twijfelt
- Lees je vragenlijst door en leer de belangrijkste vragen uit je hoofd
- Test de cassetterecorder als je deze wilt gebruiken. Neem een leeg bandje en reservebatterijen mee
- Spreek af wie de vragen stelt
- Kies voor het interview een rustige plek

WELKE VRAGEN MOET JE STELLEN?
Voordat je vragen gaat bedenken verzamel je achtergrondinformatie over het onderwerp en de geïnterviewde persoon.
Er zijn drie soorten vragen:
- algemene vragen
  "Hoe lang werkt u hier als beheerder van dit gebied?"
- specifieke vragen (te maken met jouw onderwerp)
  "Waarom bent u vóór het jagen op de vos in het Lauwersmeergebied?"
- mening-vragen
  "Wat vindt u van de acties van verschillende organisaties voor het afschaffen van de jacht?"

Bij het bedenken van de vragen voor een interview moet je je realiseren dat je geen vragen moet stellen die je ook heel makkelijk in een boek of krant had kunnen opzoeken. Je kunt zo met je vragen laten zien dat jij je goed hebt voorbereid. De geïnterviewde zal dan beter zijn best doen bij het beantwoorden van de vragen.

VOLGORDE VAN VRAGEN
Probeer de vragen die je hebt bedacht in een logische volgorde te zetten. Je kunt het best beginnen met makkelijk te beantwoorden, algemene of specifieke vragen. Deze vragen gaan meestal over feiten. Daarna kun je de wat lastiger vragen stellen, bijvoorbeeld mening vragen. Rangschik de vragen op onderwerp. Alle vragen die over hetzelfde gaan, zet je bij elkaar.

AFRONDEN VOORBEREIDING
Maak de uiteindelijke lijst met vragen. Spreek de vragenlijst door met je docent als je nog ergens over twijfelt.
Om je goed voor te bereiden op het interview is het verstandig de lijst goed door te lezen en de belangrijkste vragen uit je hoofd te leren.

Verder moet je om de volgende dingen denken:
- Als je een cassetterecorder wilt gebruiken, test hem dan goed uit en zorg voor een leeg bandje en reservebatterijen.
- Neem altijd voldoende pen en papier mee.
- Als je met andere leerlingen samen gaat interviewen, spreek dan duidelijk af wie de vragen stelt, anders wordt het een rommeltje.
- Als jij de plek van het interview mag bepalen, kies dan een rustige plek uit waar je niet gestoord wordt.

OP PAD (HET INTERVIEW)
Stappen bij het afnemen van het interview:

- begin:
  - voorstellen
  - toestemming vragen voor gebruik cassetterecorder
- midden:
  - stellen van de vragen, waarbij je probeert door te vragen
- afsluiting:
  - vragen of er nog toevoegingen zijn
  - vragen naar belangstelling voor uitwerking of werkstuk
  - bedanken voor het interview

BEGIN VAN HET INTERVIEW
Zorg ervoor op tijd aanwezig te zijn.
Stel je voor en vertel waarvoor je komt en waarom je het interview belangrijk vindt.
Praat langzaam en duidelijk.
Wees altijd netjes en toon je interesse, want je bent afhankelijk van de mensen die je interviewt en je vertegenwoordigt de school.
Als je een cassetterecorder wilt gebruiken moet je toestemming vragen.

TIJDENS HET INTERVIEW
Stel je vragen en luister naar de antwoorden, probeer door te vragen.
Leg mensen nooit antwoorden in de mond (Vindt u ook niet dat....).
Ga niet met de geïnterviewde in discussie, laat je eigen mening niet doorschemeren.
Het is niet raar als je even op je vragenlijst kijkt. Stel geen vragen waar het antwoord al van gezegd is (al heb je de vraag niet echt gesteld)
Let er tijdens het stellen van de vragen op dat je antwoorden op jouw vragen krijgt. Wijs de geïnterviewde er op als hij of zij steeds van het onderwerp afdwaalt. (...Waar het mij eigenlijk om gaat is.....)

DOORVRAGEN
Je luistert naar de antwoorden. Als je iets niet snapt, kun je meteen om uitleg vragen. Als je ergens meer van wilt weten of betere antwoorden wilt hebben, kun je doorvragen.
Voor de geïnterviewde is het leuk als je actief en geïnteresseerd overkomt. Als je probeert door te vragen of actief extra vragen bedenkt die aansluiten bij de antwoorden van de ondervraagde, wek je die indruk. Je interview krijgt meer diepgang als je dóórvraagt.
Er ontstaat dan meer een gesprek, omdat het niet meer alleen gaat om de antwoorden op van tevoren bedachte vragen.

AFSLUITEN VAN HET INTERVIEW
Als je alle vragen van je vragenlijst hebt gesteld, vraag je aan de ondervraagde of hij of zij nog informatie wil toevoegen.
Vraag of de geïnterviewde een uitgewerkt verslag van het interview of het werkstuk waar je het interview in wilt verwerken, wil lezen.
Vertel duidelijk aan de geïnterviewde dat het interview geëindigd is door bijvoorbeeld aan te geven dat je je laatste vraag hebt gesteld.
Geef de ondervraagde een hand en bedank voor de moeite.

JE HEBT HET INTERVIEW GEHOUDEN, EN NU? (DE VERWERKING)
Je hebt het interview gehouden en waarschijnlijk veel informatie verkregen. Maar nu? Het is verstandig het interview zo snel mogelijk te verwerken, want dan weet je nog het best wat er allemaal gezegd is.

Stappen bij het uitwerken van het interview:

- Schrijf een korte inleiding (naam project, geïnterviewde, functie, waar en wanneer).
- Beschrijf de aanleiding voor het interview en vertel kort iets over het onderwerp.
- Maak een keuze uit de drie mogelijkheden voor het verwerken van een interview.
- Sluit af met de belangrijkste opmerkingen of conclusies uit het interview.

Bij het uitwerken begin je met een korte inleiding waarin praktische informatie is opgenomen: met wie je het interview had; wat zijn/haar functie is; wanneer en waar het interview plaatsvond.
Daarna vertel je iets over de aanleiding voor het interview en in het kort iets over de onderwerpen die aan de orde kwamen.

De volgende stap is het echte verwerken. Er zijn in principe drie manieren waarop je dit kunt doen:

1. Je kunt een interview helemaal uitschrijven (dus alle vragen met de bijbehorende antwoorden). Dit noem je de 'vraag-antwoord' manier.
2. Je kunt een interview als een verhaal schrijven. Je kunt dan de vragen en antwoorden niet meer als zodanig terugvinden. Dit noem je de 'doorlopend verhaal' manier.
3. Je kunt kiezen om alleen gebruik te maken van de informatie die je met het interview hebt verkregen, zonder het hele interview uit te schrijven.
   Je werkstuk gaat bij voorbeeld over SOA's (sociaal overdraagbare aandoeningen). Een gedeelte van de informatie komt uit folders en boeken, een deel uit het interview en een deel uit gesprekken met klasgenoten. Deze feiten, je bronnen, vertel je in de inleiding. In de tekst die je schrijft verwijs je naar je bronnen. In dat geval is het dan soms wel verstandig om een uitgebreider weergave van het interview of de gebruikte vragenlijst als bijlage aan je werkstuk toe te voegen.

(Bron: *Opstap; een handleiding voor buitenschools leren*, Y.Halbesma, N.Swijnenburg en R.J.Delhaas, Copyright ULO-Biologie, RuG, 1998)

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Het opzetten van een enquête

Een enquête heeft als doel om een grotere groep mensen te ondervragen naar hun kennis van of hun mening over een bepaald onderwerp. Met een enquête worden kwantitatieve gegevens verzameld, met een interview kwalitatieve.

HET OPSTELLEN VAN EEN ENQUÊTE

STAPPEN BIJ HET OPSTELLEN VAN EEN ENQUÊTE:

- Hoofdvraag of onderzoeksvraag bedenken
- Vaststellen doelgroep
- Eventueel wijzigen van de onderzoeksvraag
- Vaststellen steekproefgrootte
- Bedenken van vragen
- Maken van enquêteformulier

BEDENKEN HOOFDVRAAG OF ONDERZOEKSVRAAG

Je moet een duidelijk beeld hebben van de aard van de informatie die je met je enquête wilt verzamelen.

Bij een enquête-opdracht over de nieuwe spelling kun je jezelf bijvoorbeeld als onderzoeksvraag stellen: Hoe goed kunnen Nederlanders spellen?

VASTSTELLEN DOELGROEP

Welke groep mensen ga je enquêteren?
Je kunt er voor kiezen om alleen maar mensen met kinderen te enquêteren, maar je kunt er ook voor kiezen om twee groepen met verschillende kenmerken te ondervragen en die te vergelijken. Je kunt denken aan mensen mèt en zònder kinderen, jongeren en ouderen, mannen en vrouwen.
Bedenk goed wat bij jouw onderzoeksvraag een interessante doelgroep is. Het hangt immers sterk van de vragen die je gaat stellen af wie je gaat enquêteren.

AANPASSEN ONDERZOEKSVRAAG

In de onderzoeksvraag neem je nu je doelgroep op.
Is er verschil in kennis van spelling van de Nederlandse taal tussen jongeren en ouderen?

REPRESENTATIEVE STEEKPROEF

Het is vaak niet mogelijk de hele doelgroep te ondervragen, bijvoorbeeld alle mensen ouder dan 25 jaar. Daarom is het nodig een steekproef te nemen uit de
populatie, de doelgroep. Om betrouwbare uitspraken te kunnen doen over de gehele populatie is het belangrijk dat de steekproef representatief is voor de hele populatie. Bij het bepalen van de steekproef-grootte (het aantal mensen dat je gaat ondervragen) is het belangrijk een afweging te maken tussen betrouwbaarheid en hoeveelheid werk (veel gegevens, waardoor uitschieters minder van invloed worden, maar ook veel meer werk met verzamelen van gegevens en het uitwerken). Bespreek met je docent wat voor jou een goed aantal is.

Om een goede vergelijking te maken tussen ouderen en jongeren, moet je denken aan 25 personen per groep.

BEDENKEN VAN VRAGEN

Vragen kunnen van doel verschillen. Je kunt vragen naar feiten, kennis, mening of gedrag. Elk type vraag levert andere resultaten op. De typen vragen worden apart besproken.
Bedenk hoeveel vragen je wilt stellen en waarom? Wil je gesloten vragen of open vragen stellen? Hoe verklein je de gokkans bij mensen als je kennis wilt toetsen?

Het is vaak verstandig te kiezen voor gesloten vragen, omdat de uitwerking van deze manier van vragen ten opzichte van open vragen minder werk is. Je kunt de gokkans verkleinen door meer keuzemogelijkheden aan te bieden.

De typen vragen zijn:
- Feitenvragen
  - Hoe vaak bent u in uw leven verhuisd? Hoe lang is het geleden dat u op vakantie bent geweest? veel woordenboeken heeft u thuis? Hoe
- Kennisvragen
  - Is de volgende zin `Ik heb gedouched' volgens de nieuwe spelling goed gespeld? Wat betekent de afkorting n.a.w.?
- Meningsvragen
  - Wat vindt u van de nieuwe spelling?
- Gedragsvragen
  - Als u hoort dat iemand enigste zegt in plaats van enige, wijst u hem of haar daar dan op?

Stel duidelijke vragen die maar op één manier opgevat kunnen worden.
Stel geen vage, algemene vragen maar nauwkeurige, goed omschreven vragen. Probeer ook geen suggestieve vragen te stellen, waarbij je de geënquêteerde de woorden in de mond legt.
Vindt u ook dat de nieuwe spelling het de mensen onnodig lastig maakt?
Bij deze vraag zal de geënquêteerde door de manier van vragen sterk het gevoel hebben dat alleen ja het juiste antwoord is.

Het maken van het enquêteformulier
A. Schrijf een korte inleiding waarin je vermeldt dat het gaat om een opdracht van school, de naam van de school en het doel van de enquête.
B. Bedenk de doelgroepvraag.
   - O Wat is uw leeftijd?
   - O jonger dan 25 jaar
   - O ouder dan 25 jaar
C. Formuleer de vragen
D. Let erop dat de vragen in een logische volgorde staan en genummerd zijn.
E. Vraag of de ondervraagde geïnteresseerd is in de onderzoeksgegevens. Zo ja, noteer dan telefoonnummer of adres.
F. Bedank voor de medewerking.

HET AFNEMEN VAN DE ENQUÊTE
Als je de straat op gaat om te enquêteren, zoek dan een goede plek uit. Denk na waar je de meeste mensen van jouw doelgroep tegen kunt komen. Veel toeristen zal je tegenkomen bij het VVV-kantoor, huisvrouwen/mannen bij de supermarkt enzovoort.
Stel je netjes voor en vertel waarover de enquête gaat en hoeveel vragen er zijn. Vraag of zij bv. 5 minuten tijd hebben en mee willen werken. Je kunt mensen het enquêteformulier laten invullen, maar je kunt ook zelf de vragen stellen en de antwoorden aankruisen. Ook bij een mondelinge enquête heb je dus een invulformulier nodig. Een handige tip is de volgende: ga nooit in een winkel staan, maar ervoor Enquêteer liever niet op het station, omdat de meeste mensen daar haast hebben. Bedank ondervraagden altijd voor hun tijd en medewerking.

HET VERWERKEN VAN DE ENQUÊTES
Nu je de gegevens hebt verzameld doordat verschillende mensen jouw vragenlijst hebben ingevuld, kun je de gegevens gaan verwerken.
We beschrijven een aantal stappen van dit proces.

Stappen bij het verwerken van een enquête:

- Splits de ingevulde formulieren per doelgroep
- Turf de antwoorden per vraag per doelgroep
- Maak de gegevens bruikbaar door ze te relativeren
- Zoek verklaringen voor verschillen en afwijkingen
- Cluster onderzoeksgegevens als dat nodig is
- Formuleer conclusies
- Suggesties voor een vervolgonderzoek opstellen

Ingevulde formulieren opsplitsen in de verschillende doelgroepen
Met behulp van de doelgroepvraag verdeel je de vragenlijsten in stapels voor de verschillende doelgroepen.

Antwoorden per vraag turven per doelgroep
Je kunt op verschillende manieren te werk gaan. Het ligt aan de hoofdvraag welke manier van turven voor jouw enquête het beste is. Per antwoordmogelijkheid kun je turven of op goede of foute antwoorden.

Presentatie van gegevens
Om vergelijkingen te maken tussen verschillende doelgroepen en vragen is het handig om je gegevens te verwerken. Omdat je met behulp van enquêtes kwantitatieve gegevens verzamelt, zijn een aantal begrippen en methodes uit de statistiek heel handig om bij het verwerken te gebruiken. Zo kun je de resultaten grafisch weergeven in een cirkeldiagram of een staafdiagram of percentages, gemiddelden en standaarddeviaties berekenen.

WEERGAVE VAN GEGEVENS
Door een grafische presentatie van je gegevens wordt de resultaten voor anderen vaak overzichtelijker. Je kunt hierbij denken aan een staaf- of cirkeldiagram, maar ook aan een frequentiepolygoon, een frequentiehistogram of een meervoudig histogram en samengesteld histogram

REKENEN MET DE GEGEVENS
Om uitspraken te kunnen doen over gevonden waarden is het goed om bepaalde centrum- en spreidingmaten te berekenen. Centrummaten vertellen iets over het midden van bepaalde waarden. Hierbij kun je kijken naar het rekenkundig gemiddelde: alle getallen bij elkaar opgeteld en gedeeld door het totaal aantal getallen. Een andere centrummaat is de mediaan. De mediaan is het middelste getal van een reeks. De mediaan is in tegenstelling tot het rekenkundig gemiddelde niet gevoelig voor uitschieters. Een laatste centrummaat is de modus. Dit is de meeste voorkomende waarde. Een veel gebruikte maat voor de spreiding van waarden is de standaarddeviatie. Als je vanaf het gemiddelde naar links en rechts 1 keer de afstand van de standaarddeviatie neemt zal daar 65% van de waarden binnen vallen. Als je twee maal de standaarddeviatie neemt 95%. De meeste rekenmachines hebben een speciale functie om de standaarddeviatie te berekenen. Deze functie ziet er zo uit: σ. Hoe kleiner de waarde van de standaarddeviatie, des te dichter liggen de antwoorden bij elkaar.

VERKLARINGEN ZOEKEN VOOR VERSCHILLEN EN AFWIJKINGEN
Je hebt de uitkomsten van je enquête geïnventariseerd. Bij de volgende stap moet je verklaringen bedenken voor deze uitkomsten. Het is de bedoeling dat je beoordeelt of jouw verwachtingen overeenstemmen met het onderzoeksresultaat.

CONCLUSIES TREKKEN
Uit de verklaringen die je hebt gegeven voor de gevonden resultaten bij de vorige stap kun je vaak een eindconclusie trekken. In deze conclusie gebruik je opnieuw de hoofdvraag. In een conclusie geef je geen nieuwe informatie meer, maar vat je de vorige stappen samen.

VERVOLGONDERZOEK
Vaak kun je op basis van je gegevens ook al één of meer vragen formuleren waarmee vervolgonderzoek zou kunnen worden gedaan.

(Bron: *Opstap; een handleiding voor buitenschools leren*, Y.Halbesma, N.Swijnenburg en R.J.Delhaas, Copyright ULO-Biologie, RuG, 1998)

stichting Veldwerk Nederland
Zuideresweg 10
9441 TZ Orvelte
telefoon (0593) 322 263

Het opzetten en uitvoeren van een veldonderzoek

HET KIEZEN VAN DE GOEDE ONDERZOEKSPLAATS

Welke plaats het beste is voor het onderzoek hangt af van de vraag die je wilt gaan onderzoeken. Wanneer je de invloed van een kippenboerderij op de sloot wilt gaan onderzoeken, dan moet je opletten dat je geen beschaduwde plaats met een lichte plaats gaat vergelijken. Met andere woorden, het is belangrijk om te kijken wat voor verschillen (diep/ondiep, modderige bodem/zanderige bodem, binnenbocht/buitenbocht, veel/weinig waterplanten etc.) je op een bepaalde plaats kunt ontdekken. In het onderzoeksgebied is het dus belangrijk goed te kijken naar opvallende of afwijkende plekjes.

HET VANGEN OF MONSTEREN

Aangezien je nooit alle waterdieren uit de hele sloot kunt vangen, neem je over het algemeen een steekproef (monster).Het nemen van zo'n steekproef noemen we monsteren. De plek waar je monstert is het monsterpunt.
Als je verschillende monsterpunten met elkaar wilt vergelijken, moet je op twee zaken letten:

1. Alle monsters moeten op dezelfde manier genomen worden.
   Bijvoorbeeld steeds 10 meter monsteren of 10 stenen afzoeken.
2. Je monster moet groot genoeg zijn om een enigszins betrouwbaar resultaat te geven.

Dit laatste punt is heel belangrijk, maar ook niet altijd even makkelijk te bepalen, want hoe weet je nu wanneer je monster groot genoeg is? Hier is eigenlijk geen standaard maat voor en het is het beste om dit in het veld te bepalen. In een schone sloot zul je waarschijnlijk veel verschillende soorten waterdieren vinden, waardoor je enkele tientallen meters moet monsteren voor je de meeste soorten hebt gevangen. In een vervuilde sloot is dit aantal veel minder waardoor je na enkele meters de meeste soorten al gevonden hebt. Een goede methode om een betrouwbaar resultaat voor de aanwezigheid van verschillende soorten waterdieren te krijgen is de volgende:
Maak in de sloot met het schepnet steeds halen langs 2 meter. Bekijk je vangst in de witte bak en tel het aantal soorten. Neem vervolgens de volgende 2 meter en tel hier het aantal nieuwe soorten, ga vervolgens naar de volgende 2 meter en ga net zo lang door tot je geen nieuwe soorten meer vind. Je hebt nu de minimum afstand waarlangs je moet scheppen om tot een betrouwbaar resultaat te komen.

WELKE FACTOREN KUN JE METEN?

Of een plaats al dan niet geschikt is voor een bepaalde waterplant of waterdiertje hangt af van verschillende factoren. Het is van belang van te voren te bedenken welke factoren een rol kunnen spelen op een bepaalde plaats.
Bij het wateronderzoek kunnen de volgende factoren een rol spelen:

- zuurstofgehalte
- temperatuur
- zoutgehalte (chloride-gehalte)
- hardheid (Calcium en Magnesium)
- stroomsnelheid
- licht
- zuurgraad (vastzittende algen, waterplanten, plankton)

Wil je een beetje inzicht krijgen in het belang van deze factoren, dan zegt een eenmalige meting meestal weinig. Het zuurstofgehalte en de temperatuur wisselen bijvoorbeeld in de loop van de dag. Juist de schommelingen kunnen van belang zijn voor het voorkomen van de diverse waterdieren.

BESCHRIJVING VAN DE MONSTERPUNTEN

Als je een eigen veldwerkonderzoek opstart is het belangrijk dat je de monsterpunten nauwkeurig beschrijft. Hoe nauwkeurig hangt af van de onderzoeksvraag. Wanneer je twee vijvers of kanalen met elkaar gaat vergelijken is het belangrijk dat je alle milieufactoren die een rol kunnen spelen opschrijft.

Wanneer je het gedrag van een schaatsenrijder gaat bestuderen zijn een aantal factoren waarschijnlijk van minder belang.

De volgende gegevens moet je wel altijd noteren:
- plaats (beschrijf de plaats zo dat iemand anders deze zelfde plek zo kan vinden)
- datum
- waar je precies monstert (langs de kant, over de bodem etc.) Maak eventueel een situatieschets en geef daar de preciese plaatsen van monstering aan.
- hoe je monstert (met net zig zag door het water, of met een net terwijl je lange halen maakt)
- hoe vaak je monstert
- wat voor soort net je gebruikt
- hoe het aangrenzende land gebruikt wordt
- eventueel hoe groot de aantallen zijn die je gevangen hebt. Hierbij kun je vaak gebruik maken van een klasse-indeling. Een voorbeeld van zo'n klasse-indeling staat hieronder:

1 ex.	=	1
2-5 ex.	=	2
6-10 ex.	=	3
11-25 ex.	=	4
26- 100 ex.	=	5
meer dan 100	=	6

Vaak is het handig om vooraf al een formulier te maken waarop je een aantal algemene punten al aangegeven hebt. Zo zul je niets vergeten en krijg je bij verschillende punten eenzelfde beschrijving.