

Biodiversiteit en Beheer

Onderzoek in het Vogelenzangpark Spijkenisse

Boris Börger



2012



Inleiding

Beste leerlingen

Voor jullie ligt het boekje “Biodiversiteit en beheer”, onderzoek in het Vogelenzangpark van Spijkenisse.

Dit boekje bestaat uit een twee hoofdstukken.

Hoofdstuk A bevat de veldopdrachten. Drie van deze opdrachten gaan jullie in de ecologieweek van september 2012 uitvoeren.

Hoofdstuk B bevat de schoolopdrachten. Deze opdrachten liggen qua inhoud min of meer in het verlengde van de veldopdrachten. Voor sommige schoolopdrachten zal je even terug moeten fietsen naar het Vogelenzangpark om daar wat onderzoeksmateriaal (monsters) op te halen.

2

Tijdspad

Al deze opdrachten vergen redelijk wat inzet van jullie. Een deel van de veldopdrachten doen we gezamenlijk op de ecologiedag. Sommige opdrachten kosten veel tijd, andere wat minder. Het gaat niet om de kwantiteit, maar om de kwaliteit van de uitgevoerde opdrachten.

Omdat er veel leerlingen met verschillende opdrachten bezig zijn is het nodig een strak werkschema aan te houden. Globaal houd dat het volgende in:

- Voor elke opdracht heb je 60 minuten (inclusief wisseltijd van 10 minuten)
- Per groep doe je drie keuze-opdrachten die je vooraf invult op het “overzichtsschema” in het lokaal, en pas daarna in het onderstaande schema
- Als je voldoende data hebt verzameld, dan moeten een aantal opdrachten in het veldlab worden uitgevoerd. Hiervoor zijn genummerde tafeltjes voorzien van de benodigde materialen en een deskundige gids. Doe de uitwerkingen dus aan de juiste tafel

Groepsnamen;	Eerste ronde Opdracht:	Tweede ronde Opdracht:	Derde ronde
..... (.....)

Opdracht en tafel	Opdracht en tafel	Opdracht en tafel	Opdracht en tafel
1. Bio-indicatoren Tafel 1a en 1b	3. Anatomie van de bloem Tafel 3a en 3b	5. Analyse van water Tafel 5	7. Zaadverspreiding bij planten Tafel 7
2. Soortenrijkdom Tafel 2	4. Stuifmeelkorrels Tafel 4	6. Beheer en biodiversiteit Tafel 6	8. Weegbree als indicator Tafel: geen



De rest schoolopdrachten opdrachten zullen gaandeweg het jaar aan de orde komen. Deze opdrachten moet je zelfstandig of in duo's uitvoeren in je eigen tijd (extensieve uren).

Begeleiding tijdens het werken aan de opdrachten

Voorin je reader zit een overzicht. In dit overzicht kan je zelf invullen wanneer je welke opdrachten gaat doen.

Het is de bedoeling dat je begeleider (T.O.A./IVN-gids?vakdocent) bij de diverse opdrachten dit schema invult. Door je begeleider worden de kolommen 1,2,3,4 en 7 ingevuld. Door dit schema netjes in te laten vullen krijg jezelf, maar ook je vakdocent een mooi beeld van de verrichte werkzaamheden bij de buitenopdrachten, alsmede bij de schoolopdrachten.

3

Beoordelingen

Iedereen krijgt de vrijheid om 3 veldopdrachten naar keuze uit te voeren, mits het overzichtsschema dit toelaat. Een goede voorbereiding daarbij is essentieel.

Je ontvangt voor de ecologieopdracht een cijfer. Het is onderdeel van het pta biologie in 5 havo en 5 vwo.

Je ontvangt een cijfer voor het verslag van de uitgevoerde experimenten.

Het verslag van het experiment bevat de volgende onderdelen:

1. Motivatie voor de gekozen opdracht
2. Inleiding met de theorie over het onderwerp
3. Onderzoeksvraag
4. Hypothese
5. Verwachting (in de als,.....dan, vorm)
6. Werkwijze
7. Resultaten (met tabellen en grafieken)
8. Conclusie
9. Advies voor vervolgonderzoek
10. Reflectie op het onderzoek (wat ging goed, wat fout)
11. Een korte beschrijving van de andere twee experimenten die jullie hebben uitgevoerd (motivatie, resultaten en conclusie)
12. Een kopie van de werkbeoordeling-formulier ingevuld door vakdocent, toa of IVN-gids (Pagina 5)

Voor het trekken van een conclusie, kan je ook de meetgegevens van andere experimenten gebruiken. Als je meetgegevens van diverse experimenten gebruikt om een conclusie te trekken geef dat dan duidelijk aan in je presentatie. Geef ook aan als het data is van een andere groep



Voorbereiding op de ecologiedag

Bij de veldopdrachten verzamel je gedurende de gehele dag diverse data. Deze data geeft informatie over het Park Vogelenzang. Bij de diverse opdrachten verzamel je ongeveer de onderstaande gegevens:

Opdracht	Titel	Data / Actoren
1.1	Waterdieren als bio-indicatoren	Diverse (geleedpotige) bio-indicatoren
1.2	Plantaardige Bio-indicatoren	Diverse water en oeverplanten als bioindicatoren
2	Soortenrijkdom	Diverse kruidachtigen
3.1	Anatomie van de bloem	Tekening van bloembouw
3.3	Anatomie van de bloem	Maken van bloemformule en bloemdiagram
4	Stuifmeelkorrels	Tekeningen/foto's van pollenkorrels
5	Analyse water	Data over de kwaliteit van het water
6	Beheer en biodiversiteit	Diverse geleedpotige bio-indicatoren
7	Zaadverspreiding bij planten	Tekeningen/foto's van zaadverspreidings strategieën van planten
8	Weegbree als indicator	Diverse data over bodemgesteldheid en weegbreebegroeiing

Het is onwenselijk om onvoorbereid naar de milieudag toe te komen. Als je niet weet wat je gaat doen, kan je daar niet efficiënt te werk gaan. Veel kostbare tijd gaat dan verloren. Wat is een goede voorbereiding:

- Vooraf lees je de veldopdrachten (deel A) door.
- Kies een aantal 3 opdrachten die je heel leuk lijken.
- Schrijf je bij je docent in voor deze drie opdrachten
- Bestudeer de drie gekozen opdrachten, probeer je een voorstelling te maken van het experiment
- Zet per uitgekozen opdracht op papier: korte inleiding op het experiment, onderzoeksvraag, hypothese, verwachting.
- Zorg ervoor dat je de werkwijze exact in je hoofd hebt.



Beoordeling

IVN-gids, vakdocent en TOA zullen het werk beoordelen. De vakdocent zal de inhoud beoordelen van het ingeleverde verslag. De begeleiders van de experimenten zal jullie werkhouding en zelfstandigheid beoordelen. Laat onderstaand schema dan ook altijd door je begeleider invullen. Een kopie van het schema wordt bijgevoegd bij het verslag. Het eindcijfer per opdracht zal berekend worden op basis van het gemiddelde van deze 4 cijfers. Je vakdocent neemt deze beoordeling ook mee in de eindbeoordeling van het verslag.

Opdracht	Bladzijde	Planning		Cijfer TOA/IVN-gids		Cijfer vakdocent		7. Eind tijdstip	8. EIND CIJFER
		1. Begin Tijdstip	2. Paraaf TOA/IVN-gids	3. Werk houding	4. Zelf Standig heid	5. Planning	6. Inhoud		
A. Veldopdr.									
1.1 Waterdieren als bio-indicatoren	6								
1.2 Plantaardige bioindicatoren									
2. Biodiversiteit en beheer	7								
3. Anatomie van de plant	14								
4. Stufmeel korrels									
5. Chemische analyse van water									
6. Rol van beheer op biodiversiteit									
7. Zaadverspreiding bij planten									
8. Weegbree als indicator van betreding									
C. School Opdr.									
1. Bacteriën in water									
2. Concurrentie									
3. Algen									
4. Plankton									
5. Pollen/honing									
6. Onderzoek naar de honingblaas									
7. Chemische analyse controle-sloot									



Veel ecologisch plezier toegewenst.

Lokatie Vogelenzangpark

Op onderstaande illustratie kan je zien waar de opdrachten uitgevoerd moeten worden.

Sommige opdrachten moeten uitgevoerd worden op speciale locaties (Opdracht 1,2 en 5). Voor sommige opdrachten zijn er twee mogelijkheden in het gebied (opdracht 6 Rol van beheer op biodiversiteit). Sommige opdrachten kunnen in het gehele gebied worden uitgevoerd (Opdracht 3, 4, en 7).

6





Het veldlaboratorium op het
grasveld van Vogelenzang park.

A. De Veldopdrachten

Opmerking vooraf:

In het Vogelenzangpark lopen Schotse Hooglanders. In de regel kunnen mens en dier in het park gezamenlijk vertoeven. Bedenk echter wel dat het zeer grote runderen zijn, en dat deze altijd met respect behandeld moeten worden. Concreet houdt dat in: blijf op gepaste afstand, indien noodzakelijk "loop om".

Veldopdracht 1.1 Waterdieren als bio-indicatoren.

De ecologie houdt zich bezig met de natuurlijke omgeving waarin organisme leven. Vrij vertaald betekent ecologie: *De leer van het huis van de dieren*. In de ecologie bestudeer je deze beïnvloedingsrelaties. Beïnvloedingen tussen bioten (levende natuur) onderling en bioten in relatie tot abioten (niet levende natuur). Met deze opdracht ga je aan de hand van biotische en abiotische factoren een uitspraak doen over de mate van verstoring van het biologische evenwicht in de sloot van het Vogelenzangpark.

Abiotische invloeden zijn: temperatuur, licht, zoutgehalte, zuurstofgehalte, zuurgraad ed. Een aantal van deze abiotische factoren ga je onderzoeken bij opdracht 5 van de veldopdrachten en bij opdracht 6 van de schoolopdrachten.

Ook zijn er biotische factoren in het zoete water van de sloot, zoals; waterorganismen, plankton, bacteriën en schimmels, en organische afval als mest.

Met dit practicum ga je aan de hand van biologische indicator (waterdieren) een uitspraak doen over de kwaliteit van het water, en de mate van ecologische verstoring. In het algemeen geldt: hoe meer het water is vervuild hoe minder verschillende soorten er te vinden zijn, en hoe meer individuen per soort.



De bioindicatoren zijn:

schoon water:

Kokerjuffers, haften, libellenlarven, steenvliegen, kreeftachtigen, schaatsenrijders, Schrijvertjes, watermijt, vlokreeft, zoetwaterpliep, waterschorpioen, kikkervisjes, 10- en 3 doornig stekelbaarje, pikzwarte waterkever

Matig verontreinigd water:

Platwormen, slakken, bloedzuigers, weinig muggen en vliegenlarven, kevers, posthoornslak, zwemwantsen

Sterk verontreinigd water:

Platwormen, bloedzuigers, kreeftachtigen, slakken, mosselen, muggen- en vliegenlarven, kevers en zoetwaterpissebedden, poelslak, zoetwaterpissebed, slingerworm (tubifex), éénoogkreeftje

Zeer sterk verontreinigd water:

Bacteriën in grijze slierten, wormen en veel vliegen en muggenlarven.

Werkwijze

- Verzamel uit de sloot zoveel mogelijk (geleedpotige) organismen.
 - Doe deze organismen in een grote witte plastic bak met water
- 1.1.2 Probeer met behulp van de diverse zoekkaarten, en boeken deze organismen zoveel mogelijk te determineren. Kleine organismen kan je bestuderen onder de binoculair of microscoop op een vergroting van 40x
- 1.1.3 Onderzoek het gevonden aantal soorten, en vul deze in in tabel
- 1.1.4 Verwerk de gegevens in onderstaande tabel
- 1.1.7 Doe een uitspraak over de verontreiniging van het water op basis van de gevonden bio-indicatoren

Tabel 1

groep		totaal aantal soorten
1	Amfibieën	.
2	Vissen	.
3	Platwormen	
4	Bloedzuigers	
5	Schelpdieren mossels en slakken	.
6	Kreeftachtigen	



		.
7	Kevers larven en volwassenen	.
8	Watermijten	.
9	Slijkvlieglatven	.
10	Waterwantsen	.
11	Waterspinnen	.
12	Haftenlarven	.
13	Kokerjuffers	.
14	Rode muggelarven Tel deze als één groep Als ze gevonden zijn, bij het aantal een 1 invullen	.
15	Wormen (bloedzuigers apart noteren) Tel deze als één groep Als ze gevonden zijn, bij het aantal een 1 invullen	.
Totaal aantal soorten		.

1. Noteer in de eindtabel (onderaan de bladzijde) bij A het getal dat hoort bij het totaal aantal soorten dat je m.b.v. tabel 1 gevonden hebt.

totaal aantal gevonden soorten uit tabel 1 (hierboven)	in eindtabel bij A invullen
0 tot 1 soort	1
2 tot 5 soorten	2
6 tot 10 soorten	3
11 tot 15 soorten	4



16 of meer soorten	5
--------------------	---

2. Doorloop tabel 2 van boven naar beneden.
 Zodra je een groep in de tabel 2 tegenkomt die jij hebt gevonden (en die dus staat in tabel 1, dan stop je en zet je het bijbehorende getal in de eindtabel bij B.

Tabel 2

gevonden dieren		in eindtabel bij B invullen
Haftenlarven (leven in schoon water)	meer dan 1 soort gevonden	5
	1 soort gevonden	4
Larven van kokerjuffers (leven in redelijk schoon water)	meer dan 1 soort gevonden	4
	1 soort gevonden	3
Vlokreeften Larven van Libellen Slakken Mossels (overleven een beetje verontreiniging)	als er soorten gevonden worden	3
Waterpissebed Waterkevers Bloedzuigers	als er soorten gevonden worden	1
Rode muggelarve Rattenstaartlarven	als er soorten gevonden worden	0

3. Tel A en B bij elkaar op. Dat is het kwaliteitscijfer. In de waterkwaliteitstabel (onderaan de bladzijde) kun je zien wat dat cijfer betekent.

Eindtabel

gebaseerd op aantal soorten	gebaseerd op indicatorgroepen	cijfer waterkwaliteit
A =	B =	A + B =



Tabel waterkwaliteit

kwaliteitscijfer	betekent
9 en 10	niet verontreinigd
7 en 8	weinig verontreinigd
5 en 6	matig verontreinigd
3 en 4	ernstig verontreinigd
0, 1 en 2	sterk verontreinigd

Je hebt nu de kwaliteit van het water gekwantificeerd aan de hand van dierlijke organismen. Als je nog tijd hebt kan je ook nog eens de kwaliteit van het water bepalen aan de hand van de watervegetatie.

1.2 Plantaardige bio-indicatoren

Bij opdracht 1.1 heb je de waterkwaliteit trachten te achterhalen aan de hand van de dieren die in de sloot leven. Bij deze opdracht ga je op zoek naar water- en moeras/oever planten die ook een maat kunnen zijn voor de waterkwaliteit. Plantaardige bio-indicatoren dus.

Waterplanten nemen voedingsstoffen uit de omgeving op. Er zijn waterplanten als kroos en draadwier die alleen voorkomen in zeer voedselrijk water.

Andere soorten als waterweegbree en kranswieren zie je alleen maar in voedselarm water.

Door mest en lozingen van rioolwater op het oppervlaktewater kunnen sloten erg voedselrijk worden. Algen en kroos groeien daarvan erg explosief. In zo'n dichtgegroeide sloot zal weinig zonlicht doordringen, waardoor leven in de sloot onmogelijk wordt. Waterplanten spelen een rol bij het schoonhouden van de sloot door voedingsstoffen op te nemen.

Bij deze opdracht ga je planten in en rond het water onderzoeken.



Oever en waterplanten als maat voor waterkwaliteit

Werkwijze bij deze opdracht:

- Zoek een aantal **veelvoorkomende** oeverplanten (plant staat met wortels heel vochtig).
- Pluk van deze veelvoorkomende oeverplanten een klein exemplaar. Laat wortels ed liever zitten. Pluk bij voorkeur een bloeiend exemplaar.
- Haal met een schepnet (drijvende) planten uit de sloot. Kies ook hier kleine exemplaren.
- Leg de gevonden planten in de platte plastic bak, en probeer de planten op naam te brengen

1.2.1 Probeer de individuen van een soort te tellen.



Gebied 1 wordt regelmatig belopen en minimaal eens in de twee weken gemaaid.

Gebied 2 (aan de overkant van de sloot) wordt zelden belopen en gemaaid.

De soortenrijkdom is in een gebied eenvoudig te bepalen door gebruik te maken van kwadranten (hoepels).



(Bepaling soortenrijkdom in gebied 1)

Als je wilt bepalen welke planten er in een gebied groeien en hoeveel er van elk plantje zijn dan moet je vegetatieopnames maken. Hiervoor heb je wat plantenkennis nodig en een hoepel.

Om een goede inventarisatie te maken ga je als volgt te werk:

- Bestudeer het gebied, ga op zoek naar een stukje gebied dat representatief is voor het gehele gebied (Dus niet het hele kale stuk, het pad, of de slootkant)
- Gooi op dit representatieve gebied de hoepel voorzichtig voor je op de grond.
- In het gebied binnen de hoepel maak je je vegetatieopname. Dat wil zeggen inventariseer welke plantjes er binnen de hoepel groeien, en de hoeveelheid individuen
- Herhaal dit op drie verschillende (representatieve) delen van het gebied.
- Neem kenmerkende plantjes mee, en droog (alleen niet te grote, en kenmerkende delen van de plant) in een plantpers, voeg ze toe aan het verslag
- Verwerk meetgegevens in onderstaande tabellen



Meting 1 (gebied 1)

Soort	Aantal	Percentage
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

Meting 2 (gebied 1)

Soort	Aantal	Percentage
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

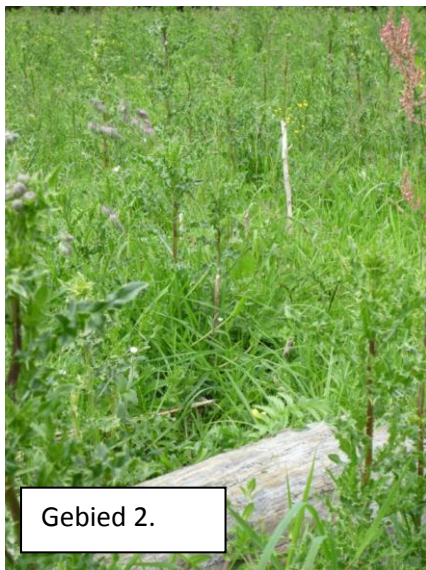
Meting 3 (gebied 1)

Soort	Aantal	Percentage
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		



10		
11		

Verzameltabel vegetatie dichtheid Gebied 1 (Aantallen per soort in het optimale kwadrant)					
Nederlandse naam	Aantallen per meting			Gemiddeld	Percentage
	1	2	3		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					



Bepaling soortenrijkdom in gebied 2.

Je hebt nu gebied 1 helemaal geïnventariseerd. Loop nu naar de overkant van de sloot. Je merkt direct al dat de vegetatie hier heel anders van samenstelling is. Herhaal hier de stappen zoals je ze hebt genomen bij de inventarisatie van gebied 1. Vul ook nu de meetgegevens in in onderstaande tabellen.

Meting 1 (gebied 2)

Soort	Aantal	Percentage
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		



10		
11		

Meting 2 (gebied 2)

Soort	Aantal	Percentage
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

Meting 3 (gebied 2)

Soort	Aantal	Percentage
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

Verzameltabel vegetatie dichtheid Gebied 2
 (Aantallen per soort in het optimale kwadrant)

Nederlandse naam	Aantallen per meting			Gemiddeld	Percentage
	1	2	3		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					



8					
9					
10					
11					

Stap 3. Overpeinzingen

Je hebt nu twee gebieden volledig geïnventariseerd. Je hebt nu een beeld gekregen van twee de soorten en de hoeveelheid individuen van deze soorten in een gebied dat door de mens op verschillende manieren beheerd worden. Voor de vervolgpdrachten is het de bedoeling beide gebieden als onderdeel van een biotoopje te zien.

3.1 Verwerk de gegevens uit de verzameltabellen op een zodanige manier in een tabel of grafiek zodat je de soorten en de aantallen van beide gebieden met elkaar kan vergelijken.

3.2. Kan jij aan de hand van je meetgegevens het nut van beheer uitleggen in relatie tot de biodiversiteit?

3.3. Zoek op internet twee artikeltjes op over beheer. Een positieve artikel over beheer, en een negatief artikel over beheer.

3.4. Formuleer je eigen mening over het beheren van natuurgebieden



Inventarisatie soortenrijkdom met behulp van kwadranten en een zeer deskundige IVN-gids



Veldopdracht 3. Anatomie van de plant.

Bij veldopdracht 2 heb je een inventarisatie gemaakt van de soortenrijkdom in een bepaald gebied. Voor deze opdracht heb je uit dat gebiedje twee soorten planten nodig. Pluk voor deze opdracht een **windbestuiver** en een **insectenboekstuiver**. Met deze wind- en insectenbestuiver ga je een aantal opdrachten uitvoeren. Je gaat ze determineren met behulp van de flora, en je gaat de anatomie van de plant bestuderen.

Regels bij het plukken in de natuur

Voor deze opdracht heb je een of meerdere bloemen nodig die je hebt geplukt in Park Vogelenzang. Met het plukken uit de natuur moet je voorzichtig zijn. Het mag wel, zolang doordacht. Een goed vuistregel is dat je in ieder geval niet mag plukken als er minder dan 10 exemplaren in het veld staan. In modernere veldgidsen hanteert men zelfs vaker een ondergrens van 50 exemplaren (Veldgids Nederlandse flora). Laat in alle gevallen het wortelstelsel van de plant staan.

Pluk van de wind- en insectenbestuiver twee exemplaren. Zorg ervoor dat je zoveel mogelijk de gehele plant bij je hebt. Met daaraan zoveel mogelijk fasen uit de levenscyclus. Voor determineren zijn in het algemeen van belang: de bloemen, oud en jong blad, waarvan je de oude bladeren laag aan de plant vindt en de jongere bladeren aan de bovenkant van de plant. Ook de zaden/vruchten heb je nodig voor determinatie. Zorg er dus voor dat je van je plant deze "onderdelen" hebt.

18



Voor een goede determinatie is een goede plantengids onontbeerlijk.

Determineer de wind en insectenbestuiver met behulp van de flora. Classificeer: familie, geslacht, soort. Voor deze determinatie liggen er een tweetal boeken op de



tafel. Met het blauwe boek (Nieuwe plantengids voor onderweg) is het het makkelijkste determineren. Het boek bevat geen determinatie-sleutel zoals De Nederlandse flora. Hoe ga je te werk:

- 1. Je bekijkt eerst de kleur van de bloem.
- 2. Daarna de vorm van de bloem.
- 3. Daarna ga je gewoon plaatjes vergelijken, en lees je de omschrijving bij de plant, en kijk of deze klopt met de gevonden plant.

Het boek bevat veel goede kleuren illustraties.

Determineren met de Veldgids Nederlandse flora is veel moeilijker. Het boek bevat namelijk wel een determinatiesleutel. Je moet dus goed lezen en de plantjes heel goed bekijken. Het boek bevat matige tekeningen zonder kleur. Het boekje is echter wel veel vollediger. Voor de opdracht moet je met beide boeken gewerkt hebben.

Bij deze determinatie-opdracht ga je als volgt te werk:

- Zoek volgens stappen 1 t/m 3 de naam van de plant op in De Nieuwe Plantengids
- Controleer met de Veldgids Nederlandse flora of je goed hebt gedetermineerd.
- Vul de determinatiegegevens (uit de Veldgids Nederlandse flora) van de planten in in onderstaande tabel A

Tabel A Naam en determinatiekenmerken			
	Nederlandse naam	Binaire naam en familie	Determinatiekenmerken volgens Eggelte
1	Familie:.....	1.....
		Geslacht:.....	2.....
		Soort:.....	3.....
			4.....
2	Familie:.....	1.....
		Geslacht:.....	2.....
		Soort:.....	3.....
			4.....

3.1 Anatomie van de bloem en plant.

Zo je hebt nu goed naar de planten gekeken. Maak een tekening van de bloem en de plant.

Je gaat nu eerste een tekening maken van de bloem



- Benoem van de wind- en insectenbestuiver: Bloemsteel, kelkbladeren, kroonbladeren, Stamper, meeldraad, Stempel, stijl, vruchtbeginsel, helmdraad, helmhok (Als je moeite hebt met het benoemen van de onderdelen bestudeer dan Eggelte bladzijde 442 t/m 445, of Schaur blz 4 t/m 17)

3.2 Tekening van de meeldraden en de stamper

Prepareer met een pincet de meeldraden en de stamper uit de bloem. Bestudeer deze goed en maak ook van beide geslachtsorganen een tekening. Gebruik voor het benoemen van de onderdelen weer de Veldgids nederlandse Flora

3.3 Tekening van de determinatiekenmerken (zie tabel A)

Teken (op een los tekenvel) de determinatiekenmerken van jou plant. Benoem tevens de determinatiekenmerken volgens Eggelte

3.4 Bladvormen

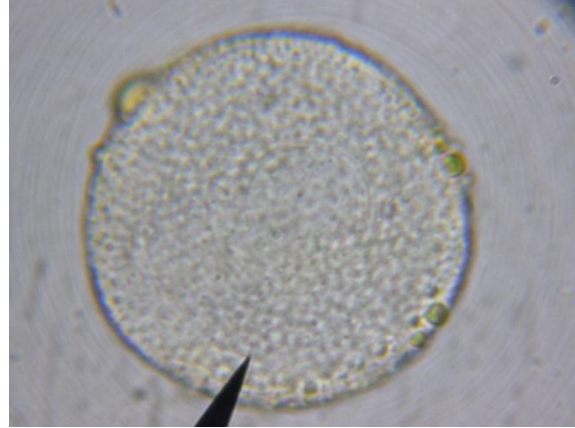
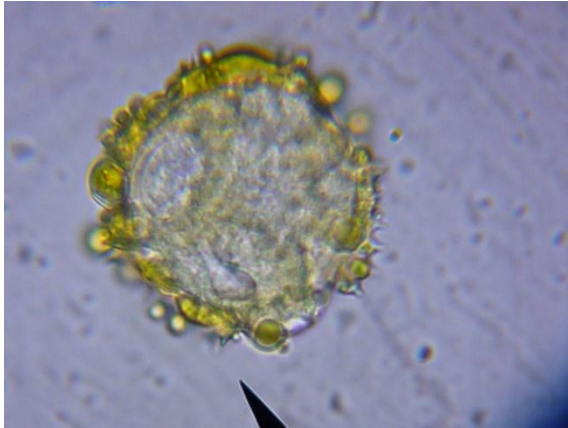
Voor een goede determinatie van bloemen heb je ook vaak informatie over de bladeren van de plant nodig. Bij dit deel van de opdracht ga je het blad van de plant goed bekijken. Ga hierbij als volgt te werk:

- Teken (op een los tekenvel) het blad / de bladeren van de plant (let op een plant kan meerdere bladvormen aan een plant hebben)
- Bestudeer uit Eggelte bladzijde 442 en 443, of uit Schaur blz 13
- Zet onder de tekening een zo nauwkeurig mogelijke omschrijving van het blad. Benoem: Bladvorm, insnijdingen, samengesteld of enkelvoudig, globale vorm, bladrand, bladstand, en bladaanhechting.



Veldopdracht 4. Stuifmeelkorrels van insectenbestuivers en windbestuivers.

De manlijke zaden (pollen) moeten terecht zien te komen op de stempel van het vrouwelijke geslachtsdeel. Voor deze verspreiding van de pollenkorrels gebruiken sommige bloemen de wind, andere bloemen gebruiken voor deze verspreiding



insecten. Zou deze verschillende manier van verspreiding invloed hebben op de bouw van deze pollenkorrels?

Neem de bloemen van een insectenbestuiver en de bloemen van een windbestuiver. Klop met de meeldraden zachtjes op het prepareerglaasje. Doe hierop een klein druppeltje water. Zuig overtollig water weg (anders gaan de pollenkorrels drijven, en komt het dekglasje er te los op te liggen waardoor het makkelijk gaat verschuiven bij grotere vergrotingen met olie)

Bij een vergroting van 40 tot 100 maal ga je op zoek naar kolonies pollenkorrels. Heb je een groepje pollenkorrels gevonden ga dan via de 400x naar een 1000x vergroting.

Let op: doe voor de 1000x vergroting een druppeltje olie op het prepareerglaasje. Draai voorzichtig de 100x objectief door de olie. Gebruik nu alleen nog maar de fijne stelschroef

4.1 Maak een aantal tekeningen van de pollenkorrels van de windbestuiver bij een vergroting van 1000x (volgende bladzijde)

4.2 Klop zachtjes met de bloem op het preparaatje zodat de pollenkorrels er vanaf vallen. Je mag ook een helmhokje onder het preparaatglasje leggen en platdrukken met draaiende bewegingen. De pollen komen dan uit de helmhokjes

4.3 Maak een aantal tekeningen van de pollenkorrels van de insectenbestuiver bij een vergroting van 1000x (volgende bladzijde)

4.4 Zoek de pollenkorrels op in: opzoekbladen in reader, of pollenboek

4.5 Is er verschil tussen de pollen van de wind- en insectenbestuivers?



4.1 Pollen van een windbestuiver	4.3 Pollen van een insectenbestuiver



De honingbij op zoek naar nectar voor de suikers en stuifmeelkorrels voor de eiwitten.



Veldopdracht 5. Chemische analyse van het slootwater

Temperatuur van het water heeft heel veel invloed op de leefbaarheid van het water. Zo is de hoeveelheid zuurstof die erin opgelost kan zijn oa. afhankelijk van de watertemperatuur.



5.1 Bepaal de temperatuur van het water door de thermometer gedurende 5 minuten zo diep mogelijk in het water te hangen. Let erop dat de thermometer niet in de bodem steekt. Herhaal deze meting, maar nu met water direct onder het wateroppervlakte en de buitentemperatuur. De watertemperatuur mag niet boven de 25 graden Celcius zijn.

Hoe lager de temperatuur, des te meer zuurstof opgelost kan zitten in het water.

Vul de gemeten gegevens in in onderstaande tabel

Lokatie	Temperatuur in graden celcius
1.	
2.	
3.	

5.2 Wat heeft temperatuur en zuurstofconcentratie te maken met verontreiniging?

.....
.....
.....

Je hebt voor onderstaande proeven het mandje met chemicaliën en monsterpotjes nodig dat is gelabeld als wateranalyse. Bovendien heb je een emmer nodig om een watermonster te pakken. Je voert de analyses uit in de tent.

Beschrijf hieronder het uiterlijk van het water. Let op waterplanten, oeverplanten, helderheid en geur. Let ook op de hoeveelheid zonlicht die op het water valt en eventuele stroming.

.....
.....
.....
.....
.....

Gebruik de emmer om een monster van het water te pakken. Let hierbij op dat je minstens een halve emmer vol oppervlaktewater hebt, niet te veel waterplanten meeneemt en niet te veel luchtbellen maakt ivm het zuurstofgehalte. Woel ook de bodem niet om. Neem de emmer mee naar de tent. Laat eventuele modder een beetje bezinken en schep kroos weg van het oppervlak.



5.3 zuurgraad

Dip de pH-strook een seconde in het water van de emmer en lees na 10 seconden de zuurgraad zo nauwkeurig mogelijk af op de bijbehorende kleurenschaal.

pH :

5.4 zuurstofgehalte

Vul een monsterpotjes voor zuurstofgehalte tot de rand toe vol met het water uit de emmer. Het is heel belangrijk dat hierbij het water zo weinig mogelijk bewogen wordt en er geen luchtbellens ontstaan. Gebruik eventueel een pipet om het water tot bovenaan de hals van het monsterflesje bij te vullen. Trek nu handschoenen aan. Breng met behulp van de pipetten OP DE BODEM van de monsterpot de volgende chemicaliën in :

PAS OP met deze chemicaliën, ze zijn bijtend. Adem de dampen niet in. Sluit de voorraadpotjes zo snel mogelijk.

1 ml mangaansulfaat-oplossing

1 ml basische kaliumjodide

1 ml geconcentreerde zwavelzuur

Doe met een draaiende beweging de rubber stop op het flesje. Hierbij zal water weglopen, dus doe dit boven de emmer. Hou het potje een aantal keer op zijn kop om de chemicaliën goed te verdelen. Dit monsterpotje moet ongeveer 10 minuten staan voor het verder geanalyseerd kan worden. Ga eerst verder naar de monstername voor fosfaatconcentratie en troebelheid.

5.5 Fosfaatconcentratie

Vul het monsterpotje voor fosfaatconcentratie met het water tot aan de maatstreep. Voeg met de pipetten eerst 3 ml molybdaat-oplossing toe en meng gedurende 1 minuut. Voeg daarna een schepje vast ascorbinezuur toe en meng weer. Het monster zal blauw kleuren. Neem van dit monster 1 ml in een reageerbuis en vul dit aan tot 10 ml met water. Meng goed. Vergelijk de kleur met de ijklijn van bekende fosfaat-oplossingen.

Fosfaatconcentratie :

5.6 Troebelheid

Vul de maatpot voor troebelheid tot aan de streep met water uit de emmer. Kijk van bovenaf door het water naar de sticker op de bodem. Vergelijk de sticker met de schaal voor troebelheid. De schaal van troebelheid wordt gemeten in Jackson Turbidity Unit (JTU). Dit is gebaseerd op de lengte die een watermonster moet hebben om het licht van een kaars volledig uit te doven. Vul in met hoeveel JTU het monster overeen komt.

.....
.....

REST 5.4. zuurstofgehalte :

Ga nu verder met het zuurstofgehalte. Doe 200 ml van het watermonster in de erlenmeyer. Voeg 5 ml zetmeeloplossing toe. Het monster kleurt nu donkerblauw. Vul een groene injectiespuit met thio-oplossing tot precies 10,0 ml. Druppel dit druppel voor druppel in het donkerblauwe watermonster tot de blauwe kleur verdwenen is en het monster weer slootkleurig is. (Het is dus niet de bedoeling om alles toe te voegen



!) Lees af hoeveel thio-oplossing je nu hebt toegevoegd. De hoeveelheid in ml die je hebt toegevoegd, komt overeen met het aantal mg/l zuurstof in het water.

Zuurstofconcentratie :mg/L

Bereken globaal hoeveel procent dit is van de maximale oplosbaarheid bij de gemeten temperatuur.

.....
.....

Verzamel : Temperatuur zuurgraad

Fosfaatconcentratie.....

Troebelheid Zuurstofconcentratie.....

Welke conclusie kun je trekken over de gezondheid van dit water ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



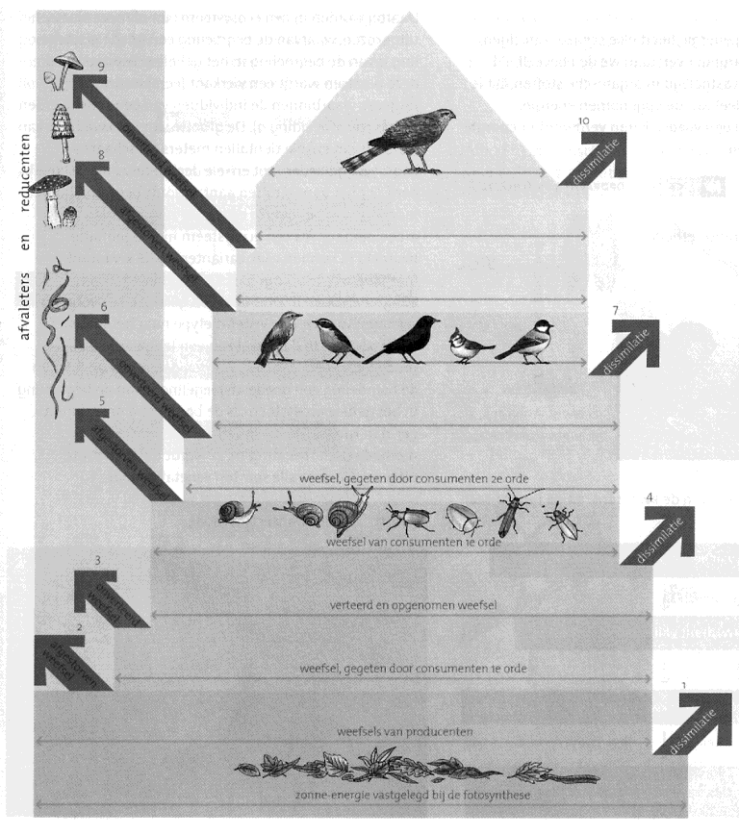
Scheikunde draagt ook een steen bij: chemische analyse van het slotwater



In gebied zonder dode wilgen			
Locatie	Soort	Totaal aantal (schatting)	

6.3 Je hebt nu een vergelijking gemaakt tussen twee verschillende gebieden. Verwerk de meetgegevens op zo'n manier in een grafiek dat je aan de hand van de grafiek een conclusie kan trekken over het nut van het niet opruimen van dood plantenmateriaal.

6.4 Leg uit wat het nut is van vele lagere diersoorten in een ecosysteem, of (Bos)biotoop.



Zoektocht naar detrivoren in een kwadrant met omgevallen wilgen. Ook hier met behulp van enthousiaste IVN-gids



Veldopdracht 7. Zaadverspreiding bij planten.

Deze opdracht hoeft niet specifiek op een deel van het terrein uitgevoerd te worden. Je kunt over het gehele terrein werken aan deze opdracht. Bij deze opdracht is het de bedoeling zoveel mogelijk zaden van planten te verzamelen. Je mag hiervoor de zaden van de planten knippen of snijden. Behandel de bomen en planten met respect en knip nooit meer af dan noodzakelijk

7.1 Verzamel tijdens de rondgang de zaden

7.2 Bestudeer de zaden nauwkeurig en maak tekeningen of foto's van de zaden

7.3 Bekijk de manier van verspreiding, en omschrijf de aanpassingen aan de manier van verspreiden (bemoem aanpassing duidelijk op de tekening).

Naam van de plant	Manier van verspreiding	Aanpassingen aan manier van verspreiding



Leerlingen bestuderen de anatomie van de bloem



Veldopdracht 8 De weegbree als indicator van betreding

Op een voetbalveld is het altijd het kaalst op de plek waar de doelman staat. Dat is niet zo vreemd. De grasplantjes die hier groeien worden elke wedstrijd door de vele spelers vertrapt en zullen op den duur dood gaan. De plantjes zijn niet tegen deze langdurige belasting bestand. Veel planten kunnen niet tegen zulke intensieve belasting. In de natuur zal dat betekenen dat gebieden die vaak betreden worden door mens en dier kaal zullen worden. Maar deze lege niche wordt in de natuur ingenomen door planten die zich hebben aangepast aan deze belasting. De Grote weegbree is zo'n tredplant. Hij vult opgevelede plekken in de natuur op.



De plantjes zijn niet tegen deze langdurige belasting bestand. Veel planten kunnen niet tegen zulke intensieve belasting. In de natuur zal dat betekenen dat gebieden die vaak betreden worden door mens en dier kaal zullen worden. Maar deze lege niche wordt in de natuur ingenomen door planten die zich hebben aangepast aan deze belasting. De Grote weegbree is zo'n tredplant. Hij vult opgevelede plekken in de natuur op.



vult opgevelede plekken in de natuur op.

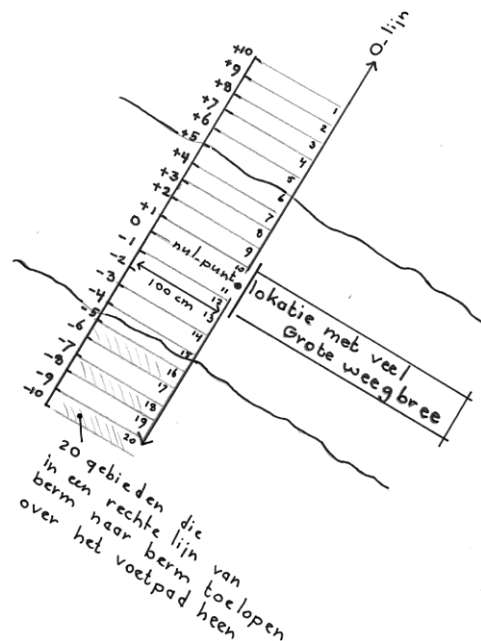
De **grote weegbree** (*Plantago major* subsp. *major*) is een 10-50 cm grote plant uit de weegbreefamilie (*Plantaginaceae*). De bladeren van de grote weegbree vormen een bladrozet en zijn goed bestand tegen "belopen". De plant wordt wel beschouwd als onkruid. De ondersoort komt voor in veel tuinen en langs wegen en paden. Het wordt ook wel spottend het "voetspoor van de blanken" genoemd. De **grote weegbree** staat vooral op en langs wegen; in weiden en gazons, op bebouwde en braakliggende gronden; weinig op natuurlijke standplaatsen.

8.1 De grote weegbree kan goed tegen fysieke belasting. Voor deze aanpassing heeft hij echter moeten inleveren op het vermogen om te concurreren met andere planten. Op zich is dat niet zo vreemde "beslissing". Leg deze gok van de Grote weegbree plant uit?

8.2 Bepaling van de hardheid van de bodem. Aangekomen bij het juiste voetpad ga je op zoek naar een stukje voetpad met heel veel grote weegbree op het pad. Hier span je het touw als op de afbeelding over het pad. Het midden van het pad is op de tekening het 0-punt. Langs deze lijn ga je nu om de 25 cm de hardheid van de bodem bepalen.

De hardheid van de bodem druk je uit in een schaal van 1 tot 10. Bij een hardheid van 1 zakt de pen 0,5 cm de grond in. Elke halve centimeter erbij betekent een cijfer hoger.

Werkwijze:





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.

Verwerk de meetresultaten in onderstaande tabel

Hardheid van de bodem									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Nummers corresponderen met de 20 kwadranten van 0,25 m X 1,00 m (zie afbeelding). Gearceerde nummers zijn exact het midden van het pad (0-punt).

8.3 Bepaling van het aantal weegbreeplantjes

Leg de twee latjes haaks op de gespannen lijn, zodat er tussen de latjes en het touwtje een kwadrant ontstaat van 0,25 m bij 1,00 m. Inventariseer in de 20 kwadranten per kwadrant de hoeveelheid Grote weegbreeplanten. Vul de gegevens in in onderstaande tabel. Het kan voorkomen dat de weegbreeplanten heel dicht op elkaar staan. Om dan de individuele planten te tellen til je voorzichtig het bladrozet op. Waar één wortel de grond in gaat, dat tel je als één individu.

Aantal Grote weegbree planten per kwadrant									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

8.4 Verwerken van de gegevens in een grafiek

Verwerk je onderzoeksresultaten in een grafiek met een dubbel benoemde y-as. Zet op de ene y-as het aantal gevonden planten (per kwadrant), op de andere y-as de hardheid van de grond. Op de x-as zet je de 20 kwadranten.

8.5 Beantwoord de onderstaande vragen

8.5.1 Wat verandert er met het aantal grote weegbree planten naarmate je verder van het 0-punt afgaat?

8.5.2 Wat verandert er met de dichtheid van de bodem naarmate je verder van het 0-punt afgaat?

8.5.3 Is er een verband tussen de dichtheid van de bodem en het aantal grote weegbreeplanten dat erop groeit? Zoja wat is dat verband?

8.5.4 Beschrijf in eigen woorden het habitat van de weegbree.

8.5.5 (Schoolopdracht) Ga op zoek op internet en probeer te achterhalen hoe het komt dat de weegbree zo goed tegen betreding kan.



Gewapend met valbuis, valkogel en diverse andere meetinstrumenten bestuderen de leerlingen de invloed van bodemgesteldheid op groei van de weegbree.



B. Schoolopdrachten

Voor de schoolopdrachten zal je materiaal uit het veld moeten meenemen. In de reader staan een aantal schoolopdrachten. Uit deze schoolopdrachten maak je een keuze. In het schooljaar 2010-2011 moet met regelmaat aan de opdrachten worden gewerkt .

Schoolopdracht 1. Meten van bacteriële verontreiniging van het water uit het Vogelenzangpark.

Bacteriele verontreiniging kan een indicator zijn voor vervuiling.

Voor deze opdracht zal je terug moeten naar het Vogelenzangpark en een andere sloot. Het is de bedoeling dat je de verschillen (als die er zijn) in bacteriële verontreiniging tussen de twee sloten gaat bekijken.

Bij dit experiment ga je de volgende vaardigheden oefenen:

1. Steriel platen enten
2. Verdunningsreeks maken

De werkwijzers voor deze twee vaardigheden staan op teletop, in de practicummappen behorende bij periode 3.

Voordat jet dit experiment gaat

Bij Dhr. Visser kan je de benodigde materialen voor deze opdracht ophalen.

Je moet het volgende uitvoeren:

- Kweek de bacteriën onverdund
- Kweek de bacteriën bij een 10x verdunning
- Kweek de bacteriën bij een 100x verdunning
- Kweek de bacteriën bij een 1.000x verdunning
- Kweek de bacteriën bij een 10.000x verdunning

Tabel 43 moet dus 5x ingevuld worden

Volg vervolgens de handleiding op de volgende bladzijde.



Uitvoering:

- breng met een pipet 0.5 ml sloopwater in een steriele petrischaal.
- voeg vervolgens 15 ml steriele Mac Conkey Agar (CM 7 of CM 8) toe.
- meng de inhoud door de gesloten schaal voorzichtig over de tafel rond te schuiven.
- Na 24 uur bebroeden bij 37° C kan men de volgende kolonies vinden, tabel 42:

organismen	kleur	kenmerken
Escherichio coli	rood	troebel, groot, niet slijmerig
Aerobacter aerogenes	rose	slijmerig
Enterococcus	rood	ondoorzichtig klein, rond
Stafylococcus	bleek rose	ondoorschijnend
Pseudomonas aeruginosa	groen-bruin	fluorescerend
Enterobacter, Klebsiella	rose	slijmerig, groot
Salmonellen, Shigellen	kleurloos	transparant

Tabel 42

b. Het aantal bacteriën in het water. Methode van het kiemgetal

Het aantal bacteriën per liter monster is te berekenen na tellen van het aantal kolonies die na enkele dagen gegroeid zijn op platen van een bepaalde verdunning.

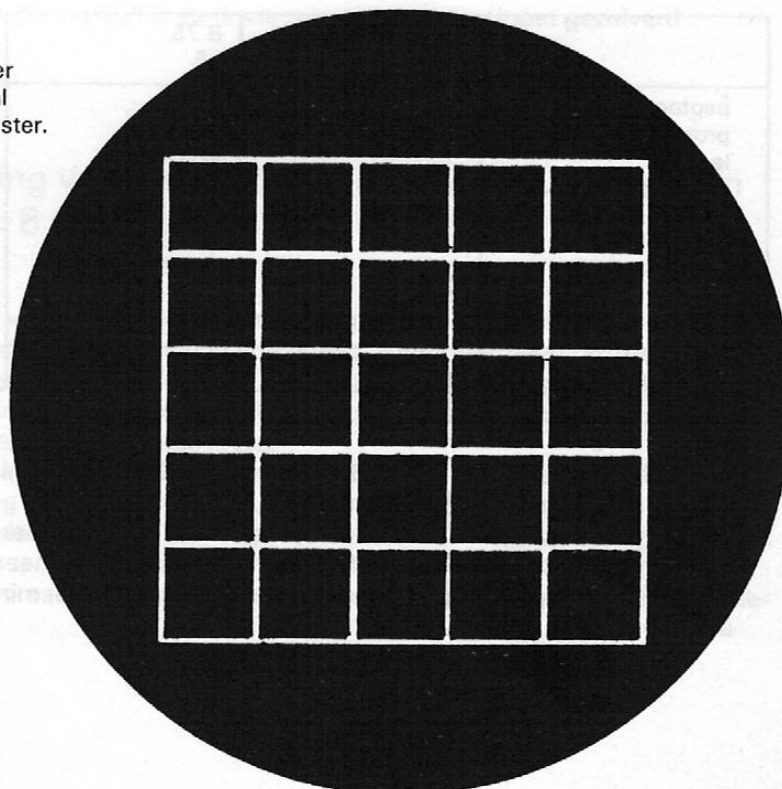
1. Het tellen van bacteriën

- plaats de petrischaal met bacteriënkolonies op de van coördinaten voorziene zwarte schijf (figuur 62).
- tel het aantal kolonies in ieder hokje en vul dit aantal in in tabel 43.
- sommeer het aantal kolonies per regel en bereken het totaal.
- vermenigvuldig met de aangegeven getallen.

Toelichting:

- iedere kolonie wordt geacht te zijn ontstaan uit 1 bacterie: *het kiemgetal*. Vermenigvuldig met 2, omdat slechts de helft van het oppervlak van de petrischaal – bij gebruik van petrischalen met een doorsnede van 9 cm – door de coördinaten gedekt wordt.
- vermenigvuldig met 1000, omdat van 1 ml mengsel wordt uitgegaan.
- vermenigvuldig met 10ⁿ, omdat n malen verdund is.

Figuur 62. Werkblad ter bepaling van het aantal bacteriën per liter monster.





code : _____

monster : _____

verdunding : _____

Tabel 43

$2 \times 1000 \times 10^n \times$

aantal
per
regel

_____ +

_____ = bact/l

2. Het verdunnen

Teneinde het aantal organismen op de voedingsbodem te beperken zodat de kolonies niet te dicht bij elkaar ontstaan moet men onder aseptische omstandigheden een aantal verdunningen van de monsters maken.

Benodigheden:

- steriele reageerbuisen of cultuurbuisen met wattenprop of kap
- steriele maatpipetten van 1 ml en 10 ml inhoud
- kolven met steriel water

Vorbereiding:

- gebruik monsters van bijvoorbeeld leidingwater, toiletwater, zwembadwater, water uit een plas die als schoon bekend staat en water uit een plas die als verontreinigd bekend staat, slootwater, rivierwater, gekookt water of aqua dest.
- maak van ieder monster verdunningen van 10x, 100x, 1000x en 10.000x (zie Biothema 1, pag. 37).

N.B. De reageerbuis en de pipet moeten iedere keer steriel zijn. Een matige sterilisatie is te bereiken door ze met ethanol 70% te spoelen. Naspoeien met steriel aqua dest. Beter is voortdurend een nieuwe steriele pipet te gebruiken.



Schoolopdracht 2. Concurrentie bij planten

M-65 Concurrentie bij planten

Bij planten speelt de intraspecifieke concurrentie een grote rol. Immers onder de grond is een enorme concurrentie om water en mineralen en boven de grond om licht en ruimte.

Benodigdheden:

- 5 potten of bloembakken
- zaden van herderstasje of andere soorten: zonnebloem-, mosterdzaad
- potaarde

Uitvoering:

- merk de potten: A, B, C, D en E.
- zaai in pot A 1, in pot B 5, in pot C 50, in D 100 en in pot E 500 zaden.
- volg het verloop van de groei van deze planten, noteer de bloeitijd en verzamel de zaden van deze planten.

Vragen en opdrachten:

1. Maak een diagram met op de Y-as het aantal geproduceerde zaden per plant en op de X-as de potten A tot en met E, respectievelijk het aantal zaden per pot.
2. Is de zaadproductie per plant afhankelijk van de zaaidichtheid?

Opdracht 3. Symbiose tussen alg en schimmel

IB-20 A. Vrijlevende cellen: Boomalgen

Geschikt materiaal om kennis te maken met het gebruik van een microscoop en tegelijk met plantecellen vindt men in de aanslag tegen bomen, schuttingen en vochtige muren. Deze groene aanslag bestaat uit verschillende soorten groenwieren, terwijl er ook wel kleine schimmeldraadjes tussen te vinden zijn. In hoofdzaak vindt men *Protococcus* (= *Pleurococcus*) welke soort hoort tot de orde der *Chlorococcales* (= *Protococcales*).

Omdat de celgroepjes ook wel eens draadvormig zijn wordt *Protococcus* ook wel eens ingedeeld bij de *Ulotrichales*.

Opdracht 1: Krab wat van de groene aanslag van een stukje boomschors af. Breng dit schraapsel in een horlogeglas met een beetje water en verdeel het in het water tot dit een beetje groenachtig wordt.

- Zuig met een pasteurse pipet een beetje van het mengsel op en breng hiervan een druppel op een objectglas. Verwijder eventueel aanwezige stukjes schors.
- Laat voorzichtig een dekglas op de druppel zakken. Kijk of er luchtbelletjes onder het dekglas zitten. Als dit het geval is, til dan met een prepareernaald het dekglas aan één kant op en laat het langzaam weer zakken.



- Indien er water naast het dekglas op het objectglas ligt, verwijder dit dan met een stukje filtreerpapier. Indien de ruimte onder het dekglas niet helemaal met water gevuld is, voeg dan nog wat water toe. Droog het objectglas aan de onderkant goed af.
- Maak de microscoop klaar met de kleinste vergroting en stel scherp. Zoek een eencellig wiertje en schuif zo met het preparaat dat het betreffende plantje in het midden van het beeldveld komt te liggen. Neem dan een grotere vergroting; stel indien nodig opnieuw scherp in.
- Het opzoeken van een geschikt wiertje gebeurt steeds met een kleine vergroting; het tekenwerk wordt gemaakt met behulp van een zo groot mogelijke vergroting.

Opdracht 2: Teken een eencellig wiertje. Geef aan: celwand, chlorofylkorrels, kern (indien gevonden). De celwand heeft een duidelijk waarneembare dikte. Geef deze aan door de wand met twee lijnen weer te geven.

Opdracht 3: Zoek verschillende delingsstadia en teken ze.

Opdracht 4: Zoek een schimmeldraadje en teken het in de juiste verhouding ten opzichte van de getekende wiertjes.

Opmerking: Men zou het samen voorkomen van schimmels en algen als een eerste begin van symbiose kunnen opvatten. Bij de korstmossen is deze samenleving verder ontwikkeld.

Schoolopdracht 4. Plankton als bio-indicator

Verreweg de eenvoudigste manier om de vervuilingsgraad van het water te bepalen is gebruik te maken van de methode van Dresscher en van der Marl, waarbij het mogelijk is om zonder kennis van soorten, maar met determinatie van taxonomische groepen de vervuilingsgraad vast te stellen.

Men maakt daarbij gebruik van de vervuilings-indicerende groepen vermeld in tabel 3

Plankton wordt met een planktonnet gevangen. Indien er te weinig plankton in de sloot zit is het mogelijk het slootwater te centrifugeren. Na centrifugeren wordt het bovenste deel afgezogen en verwijderd. De onderste lagen (met geconcentreerd plankton) wordt bewaard.

Maak een preparaat. Doe bij de planktondruppel een druppel glycerine. Hierdoor gaan de organismen trager bewegen. Voor deze opdracht ga je je concentreren op de volgende groepen: Jukwieren (D), Goudwieren (D), Pantserwieren (D), Groenwieren (C), Kiezelwieren (C), Zweephaardieren (B) en Trilhaardieren (A).

- Tel per groep (A,B,C of D) het aantal soorten dat je vindt. Dus niet de hoeveelheden individuen per soort.
- Vul de gevonden aantallen soorten per groep in in onderstaande formule:

$$Q = \frac{\text{aantal C} + 3(\text{aantal D}) - \text{aantal B} - 3(\text{aantal A})}{A + B + C + D}$$



Je kunt Q dan berekenen. Vergelijk de gevonden waarde met tabel 4.

4.1. Wat kan je zeggen over de vervuilingsgraad van het water?

4.2. Komt die overeen met de gevonden waarde aan de hand van de geleedpotige bioindicatoren?

Tabel 3:

Aanduiding	Groep	Indicatief voor
D	Conjugatae (jukwieren)	oligosaproob water
D	Chrysophyceae (Goudwieren)	oligosaproob water
D	Peridineae (Pantserwieren)	oligosaproob water
C	Chlorococcales (Groenwieren)	β - mesosaproob water
C	Diatomeae (Kiezelwieren)	β - mesosaproob water
B	Euglenophyceae (Zweephaar)	∞ - mesosaproob water
A	Ciliata (Trilhaar)	polysaproob water

$$S = \frac{C + 3D - B - 3A}{A + B + C + D}$$

Tabel 4:

Mate van verontreiniging	Fasen van de saprobie	Saprobie-quotiënt
zwaar	polysaproob	- 3 tot - 2
	poly-∞-mesosaproob	- 2 tot - 1,5
sterk	∞-mesosaproob-polysaproob	- 1,5 tot - 1
	∞-mesosaproob	- 1 tot - 0,5
matig	∞-β-mesosaproob	- 0,5 tot 0
	β-∞-mesosaproob	0 tot + 0,5
licht	β-mesosaproob	+ 0,5 tot + 1
	β-meso-oligosaproob	+ 1 tot + 1,5
zeer licht	oligo-β-mesosaproob	+ 1,5 tot + 2
	oligosaproob	+ 2 tot + 3

Wanneer één van de vier groepen (A, B, C, D) sterk overheerst, dan kan men de saprobiegraad direct vaststellen. Overheerst één soort daarentegen zodat alle andere soorten geheel uit de soortencombinatie verdrongen zijn, dan kan men de saprobiegraad niet via deze methode vaststellen.

Schoolopdracht 5. Stuifmeelkorrels in honing

Honing bevat kleine hoeveelheden stuifmeel, afkomstig van de bloemen waarop door de bijen de nectar gehaald is. De oorzaak hiervan is dat tijdens het bezoek van een bij aan een bloem het meestal eerst de helmknopjes aanraakt. Hierop bevindt zich het stuifmeel. Iets van dat stuifmeel valt of wordt meegesleept in de nectar en komt zo tenslotte in de honing terecht. Dit wordt ook wel de "primaire inbreng" van stuifmeel genoemd.

Stuifmeelanalyse van honing wordt dan ook gebruikt om de naamgeving van honing te controleren (is het echt klaverhoning, is het echt Nederlandse honing) en om te bekijken van welke drachtplanten een honing afkomstig is. Stuifmeel van windbloeiërs (o.a. grassen) kunnen echter ook op de bij belanden en zo dus ook in de honing. Dit wordt dan de "secundaire inbreng" genoemd. Gemiddeld bevat honing tussen de 10.000 en 150.000 stuifmeelkorrels per 10 gram.



Isolatie en microscopische identificatie van stuifmeel uit honing

In honing is stuifmeel niet direct microscopisch te bekijken, omdat honing relatief weinig stuifmeel bevat. Om stuifmeel te isoleren wordt 10 gram honing opgelost in 20 ml demiwater. Centrifugeer dit gedurende 10 minuten bij 2000 rpm. Het supernatant (vloeistof boven de neerslag) wordt afgegoten en de pellet (neerslag onderin het buisje) wordt opnieuw geresuspendeerd (opgelost) in 10 ml demiwater. Dit wordt opnieuw 10 minuten gecentrifugeerd bij 2000 rpm. Het supernatant wordt opnieuw afgegoten en de pellet wordt geresuspendeerd in een druppel demiwater. Hiervan wordt een preparaat gemaakt en onder de microscoop bekeken bij een 400 x en 1000 x vergroting.

5.1 Maak van de gevonden pollenkorrels een tekening. Benoem de kiemopening

5.2 Zoek de gevonden pollenkorrels op (zoekkaart reader of pollenboek)

5.3 Tel tussen de 100 en 200 pollenkorrels. Inventariseer en kwantificeer de gevonden pollenkorrels en vul de soorten en aantallen in in onderstaande tabel

Soort pollenkorrels	Aantallen	Percentage van het totaal

5.4 Bereken of de honing het goede percentage pollenkorrels bevat. Mag de honing volgens onderstaande tabel de naam van de honing voeren? Leg uit

Honingsoort	Minimaal pollenaandeel	Opmerkingen
acacia (Robinia)	20%	pollenarme honing
borage	10% *	pollenarme honing
crambe	30%	residu bevat veel kristallen
distel	20% *	pollenarme honing
fruitbloesem	45%	pollenrijke honing
heide (calluna)	30-45%	pollenrijke honing
klaver	45%	
koolzaad	45%	pollenrijke honing
linde	20%	vaak pollenarme honing
phacelia	90%	pollenrijke honing
tamme kastanje	90%	zeer pollenrijke honing
vergeet-me-nietje	90%	zeer pollenrijke honing
vossebes	45%	
wilg	70% *	pollenrijke honing

* voorlopige waarde Een voorbeeld: een honing mag als klaverhoning beschouwd worden als 45% van het aantal stuifmeelkorrels van klaver afkomstig is (en de honing bovendien de kleur, geur en smaak van klaverhoning bezit).



Schoolopdracht 6. Onderzoek naar de honingblaas van de honingbij

De ervaren werksters van het bijenvolk vliegen gedurende de hele zomer uit om water, pollenkorrels en nectar voor het volk te verzamelen. De nectar uit de bloem wordt opgeslagen in de honingmaag van de bij. Hier wordt de nectar gefermenteerd en begint de productie van honing. Soms komen er in die maag ook pollenkorrels terecht.

Werksters leven vooral in de zomer maar kort. Doordat ze veel moeten vliegen slijten de vleugels. Er komt dan een moment dat ze gewoon de korf niet meer halen. De meeste worden dan lekker opgepeuzeld door de vogels.

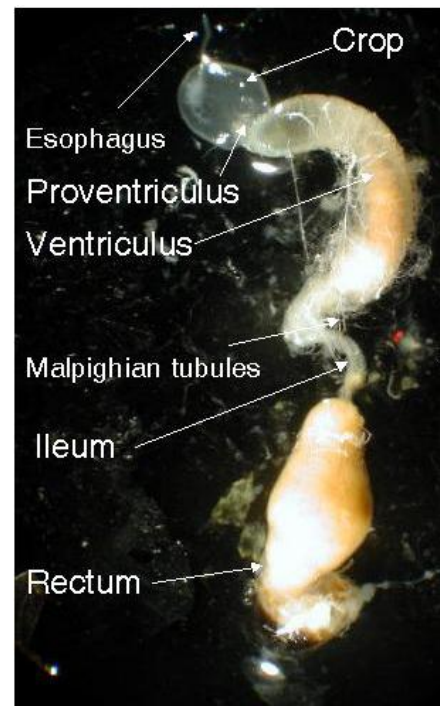
In de honingmagen van deze bijen zitten nog de pollenkorrels van de laatst bezochten bloemen.

Bij dit experiment ga je de pollen die zich in de honingmaag van de honingbij bevinden bekijken

Werkwijze:

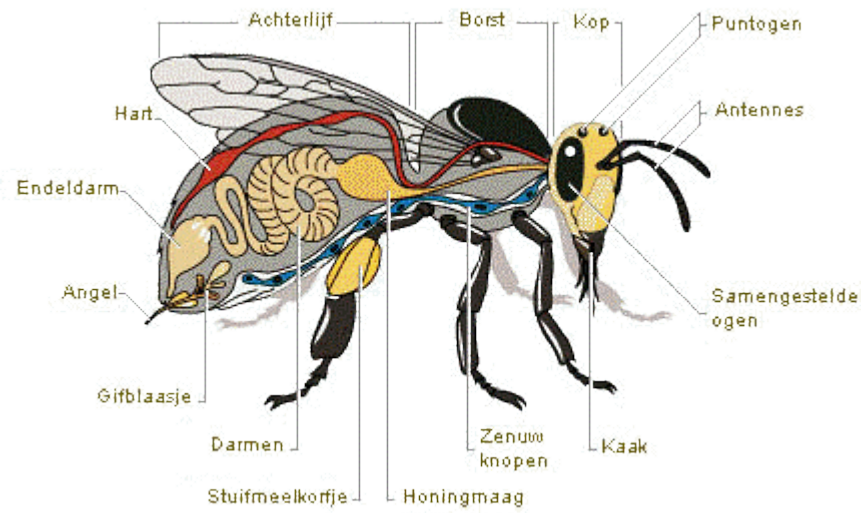
- Trekt voorzichtig met een pincet aan het laatste segment (met angel) van de bij. U trekt dan de darm mee die vaak bij de honingblaas afscheurt.
- Verwijder de angel en leg de darm op een objectglas.
- Bevochtig het preparaat met enkele druppels water.
- Oriënteer je op het preparaat bij een kleine vergroting en probeer de onderdelen van het spijsverteringsstelsel te herkennen.
- Maak een tekening van het spijsverteringsstelsel
- Door zachtjes op het preparaat te drukken, leegt u de darm en de maag en kunt u zien wat er allemaal in zit. Ga op zoek naar pollenkorrels
- Maak een tekening van de gevonden pollenkorrels

Esophagus=	Slokdarm
Crop=	Honingmaag
Proventriculus=	Maagdarmportier
Ventriculus=	Maagdarm
Malpighian=	Buisjes van Malpighi
Ileum=	Dunne darm
Rectum=	Endeldarm





Dwars doorsnede door de honingbij.





D. materiaallijsten

Materiaallijst algemeen		
2 Prullenbakken EHBO-kist Schoonmaakdoeken Toeter		
Bij gemeente Spijkenisse 2 tenten Aantal tafels voor leerlingen: 9 Aantal tafels voor balie: 3 Aantal banken:16 Stroom(kabels) Koffiezetapparaat		
D. Materiaallijst bij de practica		
Deel A Veldopdrachten		
Opdracht	Materialen	Bijzonderheden
Veldopdracht 1.1 Waterdieren als bioindicator	4 Diverse grote/witte platte bakken 15 Kleine bakjes 4 Emmertjes 4 Schepnetten div. Loepjes 2 Binoculair Div (ecologische)zoekkaart slootdieren 4 Theezeefjes	<i>Kist (inhoud per groep)</i> 1 emmertje 1 Schepnet
		<i>Tafel 1a en 1b</i> 4 Platte witten bakken Diverse kleine bakjes 2 binoculaires Loepjes 4 Theezeefjes 4 Witte plastic lepels Zoekkaarten slootdieren
Veldopdracht 1.2 Waterplanten als bio-indicator	4 Diverse grote/witte platte bakken 4 Schepnetten Div Zoekkaartover- en waterplanten	<i>Kist</i> <i>Schepnetten</i>
		<i>Tafel</i> <i>Zoekkaartenwaterplanten</i> <i>Platte bakken</i>
Veldopdracht 2 Vegetatieopname	Zoekkaarten planten 4 Veldgidsen planten 24 (genummerde) plantenpersen? 4 hoepels	<i>Kist (inhoud per groep)</i> 1 hoepel
		<i>Tafel2</i> <i>24 Plantenpersen</i>
Veldopdracht 3.1 Anatomie van de bloem en determinatie	Loepjes 2 Binoculair Scalpel, schaar	<i>Kist (inhoud per groep)</i> Niet van toepassing.



	<p>Pincetten 4 Nieuwe plantengids voor onderweg. Schauer, (Tirion) 4 Veldgids Nederlandse flora. Eggelte (KNNV)</p> <p>Tekenpapier potloden</p>	<p><i>Tafel3a en 3b</i> Diverse loepjes 2 Binoculaires Scalpels, scharen, pincetten 4 flora's Tekenpapier, potloden</p>
<p>Veldopdracht 3.2 Bloemopdracht Bloemformule, Bloemdiagram</p>	<p>Loepjes 2 Binoculair Scalpel, schaar Pincetten 4 Flora's van Nederland Tekenpapier potloden</p>	
<p>Veldopdracht 4 (Pollenkorrels)</p>	<p>4 Microscopen 4 Lensolie 4 Prepareerset Tekenpapier 4 Pollenboeken</p>	<p><i>Kist (inhoud per groep)</i> Niet van toepassing.</p> <p><i>Tafel 4</i> 4 microscopen (olie-emulsie) 4 prepareersets Tekenpapier 4 pollenboeken</p>
<p>Veldopdracht 5 Chemische waterbepaling</p>	<p>Thermometer</p>	<p><i>Tafel 5</i></p>
<p>Veldopdracht 6 Biodiversiteit in dode bomen</p>	<p>Diverse kleine potje Loepjes Zoekkaarten geleedpotigen (detirivoren) 4 Cirkels van 16 meter touw 8 Zuigpotjes 4 Klopnetten</p>	<p><i>Kist (inhoud per groep)</i> 4 x 4 meter touw 4 haringen 1 klopnet 2 zuigpotjes div. verzamelpotjes</p> <p><i>Tafel 6</i> Zoekkaarten detrivoren loepjes Loepotjes</p>
<p>Veldopdracht 7 Zaadverspreiding Bij planten</p>	<p>4 verzamelbakjes 4 Snoeischaar (wit)karton 4 liniaaltjes</p>	<p><i>Kist (inhoud per groep)</i> 1 snoeischaar 1 verzamelbakje</p> <p><i>Tafel7</i> Liniaaltjes (wit/zwart) karton</p>
<p>Veldopdracht 8 Weegbree als indicator</p>	<p>4 (dik) touw 5.00 meter 8 Latjes 3x3x100 cm 4 Stalen valpen 4 Valbuis</p>	<p><i>Kist (inhoud per groep)</i> 1 touw met kralen (5 meter) Plastic valbuis (1.50 meter) 1 RVS valkogel 2 latjes 100 cm</p>



		Tafel:Geen Niet van toepassing
Deel C Schoolopdrachten		
Schoolopdracht 1 Meten van bacteriële besmetting van water uit Vogelzangpark.	4 Steriele petrischalen Steriele maatpipetten Brander 15 ml steriele voedingsbodem Broedstoof Monster slootwater Steriele maatpipetten of maatcilinders	
Schoolopdracht 2 Concurrentie bij planten	5 potten of bloembakken Tuinaarde Zaden van herderstasje, mosterdzaad, of zonnebloemen	
Schoolopdracht 3 Symbiose tussen boomalg en schimmel	Microscoop Prepareerset (holle glaasjes) Boomalg Pertrischaal	Leerlingen moeten zelf de boomalg verzamelen
Schoolopdracht 4 Plankton als bioindicator	Planktonnet Zeefje van verschillende fijntes Microscoop Prepareerset Glycerine (centrifuge) Afsluitbaar potje Plankton determineertabel	Leerlingen moeten zelf de plankton verzamelen in Vogelzangpark
Schoolopdracht 5 Pollenkorrels in honing	Honing Gedestilleerd water Pipetten Centrifuge en buizen Microscoop Lensolie Weegschaal Lepeltje Pollenboek/zoekkaarten	
Schoolopdracht 6 Onderzoek naar de honingblaas van de honingbij	Dode honingbijen (werksters) Microscoop Lensolie Pollenboek/zoekkaarten. Diverse prepareermaterialen	