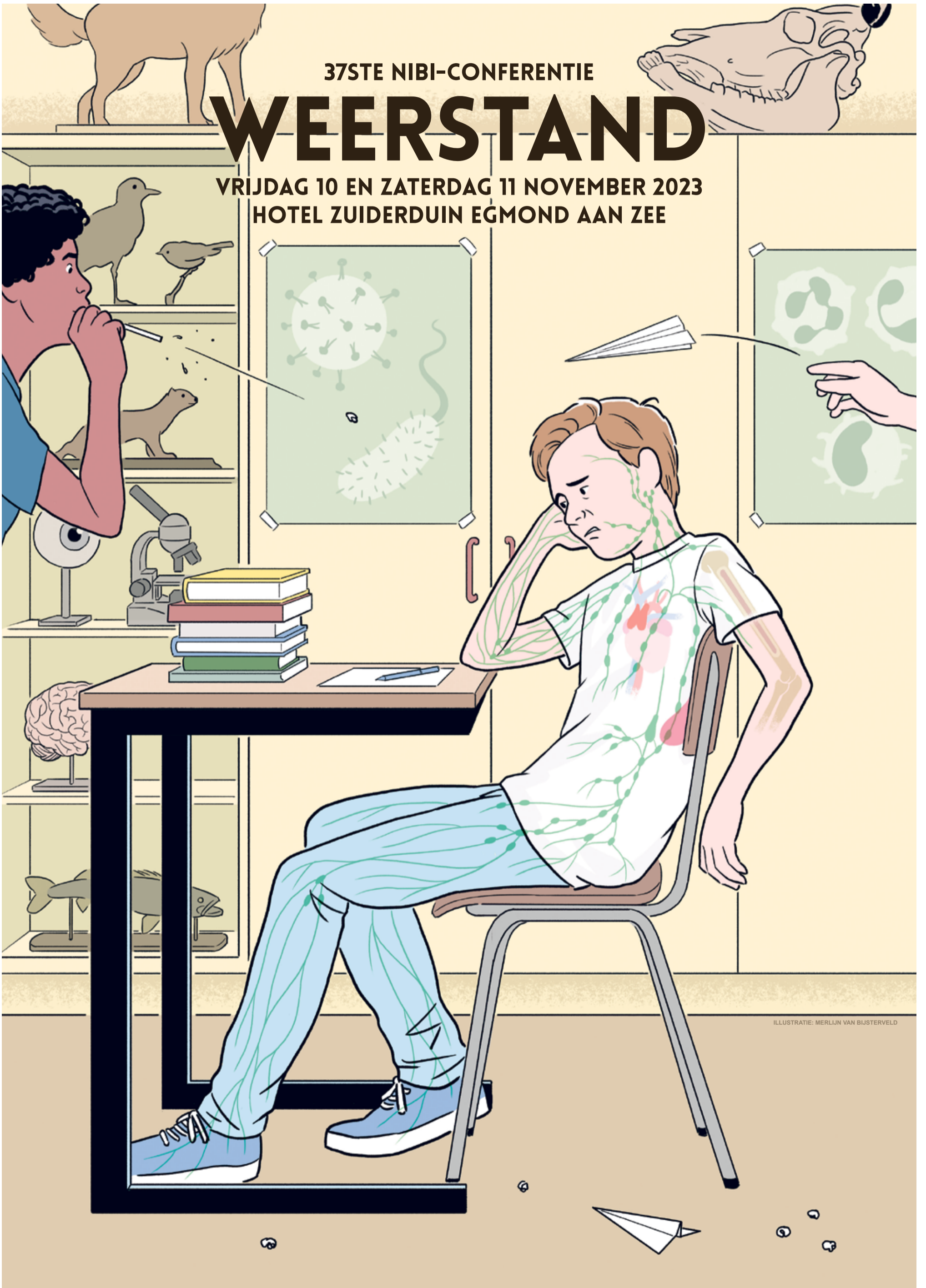


37STE NIBI-CONFERENTIE

# WEERSTAND

VRIJDAG 10 EN ZATERDAG 11 NOVEMBER 2023  
HOTEL ZUIDERDUIN EGMOND AAN ZEE



ILLUSTRATIE: MERLIJN VAN BIJSTERVELD



37ste NIBI-conferentie

# Weerstand

vrijdag 10 en zaterdag 11 november 2023

*Geen zin. Met de hakken in het zand. De klas in weerstand. Een prop vliegt door de lucht. Een leerling kucht, je slaakt een diepe zucht. Hoe krijg je je leerlingen uit de klooiestand en weer in de leerstand?*

De 37ste NIBI-conferentie staat in het teken van weerstand. Niet alleen over leerlingen en hun motivatie, maar juist ook over weerstand in de biologie. Wat doen al die rondvliegende ziekteverwekkers in de klas met je immuunsysteem? Hoe zit dat met afweer van dier en plant? Met verdediging door gif of stekels? Hoe evolueren virussen, is er zicht op een nieuwe pandemie en is die dan te voorkomen? We proberen je de antwoorden te geven in meer dan 50 workshops en lezingen. Ook laten we voorbeelden zien van hoe je in de klas aandacht kunt besteden aan het vormen van een weloverwogen mening bij maatschappelijke hete hangijzers als klimaatverandering.

Uiteraard zijn er ook deze editie weer talrijke (snij)practica, veldwerk- en buitenworkshops waar je voldoende ideeën opdoet om de eventuele weerstand bij jezelf of die van je leerlingen hiertegen te overwinnen. Vooral snijpractica kunnen bij leerlingen de nodige walging oproepen. Maar we vinden ze zo belangrijk omdat ze de stof uit het lesboek tot leven laten komen.

Doe je hakken aan, haal ze uit het zand en kom naar het strand! We zien je graag 10 en 11 november in Egmond aan Zee tijdens de 37ste NIBI-conferentie WEERSTAND.

## Organisatie

1. Emma Versteegh, Freudenthal Instituut Universiteit Utrecht.
2. Ingeborg van der Neut, docent Ludgercollege Doetinchem.
3. Anna Verdoes, lerarenopleiding Hogeschool Utrecht.
4. Nienke Wieringa, lerarenopleiding ICLON Leiden.
5. Tycho Malmberg, NIBI.
6. Deniz Haydar, lerarenopleiding Rijksuniversiteit Groningen.
7. Christine Knippels, Freudenthal Instituut Universiteit Utrecht.
8. Diana Machielse, lerarenopleiding ICLON Leiden.
9. Lutz Lohse, lerarenopleiding Universiteit van Amsterdam.
10. Marco Kragten - lerarenopleiding Hogeschool van Amsterdam



1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.



Universiteit Utrecht



Universiteit Leiden



## Adres en bereikbaarheid Hotel Zuiderduin



Hotel Zuiderduin  
Zeeweg 52  
Egmond aan Zee  
Telefoon: 072 - 750 2000

### De accommodatie

Hotel Zuiderduin is gelegen aan een doorgaande weg zo'n 100 meter van het strand. Het hotel ligt aan de rand van het duingebied van Egmond en op steenworpafstand van het centrum. De fraaie omgeving met strand, duinen en bossen is bij uitstek geschikt voor een wandel- of fietstocht. Ben je van plan te overnachten? Dan is er in het hotel nog de mogelijkheid voor wat vermaak aan de bar, de bowlingbaan of het zwembad.

maar en 30 minuten van Amsterdam. Er is beperkt parkeergelegenheid op het parkeerdek en in de parkeergarage van het hotel. Buiten het hotel parkeren is gratis en er zijn voldoende plekken.

### Met de trein:

Reis naar station Alkmaar. Daar is een pendeldienst die je naar het hotel brengt. Ben je laat? Bus 165 richting Egmond aan Zee brengt je voor de deur.

### Bereikbaarheid

#### Met de auto:

Egmond aan Zee ligt op 10 minuten rijden van Alk-

## Programma vrijdag 10 november

09.00 - 10.00	Ontvangst, Informatiemarkt open
10.00 - 10.15	Welkom (Zuiderduinzaal)
10.15 - 11.05	Ochtendlezing - Marion Koopmans
11.05 - 11.35	Pauze, Informatiemarkt
11.35 - 12.50	1ste ronde Workshops & Lezingen
12.50 - 14.00	Lunch & Informatiemarkt
14.00 - 15.15	2de ronde Workshops & Lezingen
15.15 - 15.50	Pauze, Informatiemarkt
15.50 - 17.05	3de ronde Workshops & Lezingen
17.05 - 18.15	Informatiemarkt / bar geopend
18.15 - 20.00	Diner & Informatiemarkt
20.00 - 21.00	Avondsessie - Roy Veldhuizen
21.00 - 01.00	Pubquiz, discobowlen, bar open en spelletjes

## Programma zaterdag 11 november

08.00 - 09.00	Ontbijt
09.00 - 10.15	1ste ronde Workshops & Lezingen
10.15 - 10.50	Pauze
10.50 - 12.05	2de ronde Workshops & Lezingen
12.15 - 13.15	Lunch met afsluiting & Vertrek (Restaurant)

# Inhoudsopgave

L = lezing  
 W = workshop  
 iL = interactieve lezing  
 E = excursie  
 LW = eerste deel lezing, daarna workshop  
 LE = eerste deel lezing, daarna excursie

L1	Vorbereiden op <i>Disease X</i>	4
L2	Angst voor <i>creepy crawlers</i>	4

## VRIJDAG 11.35 - 12.50 UUR

W3	Weerstand in/tegen de ecologieles	5	W13	Systeemen denken met een virtueel immuunsysteem	7
E4	Sleepnetexcursie: wat vind ik in mijn net?	5	W14	Weerstand tegen vak-vernieuwing? Of juist niet?	7
iL5	Doorbroken weerstand – je wordt er ziek van!	5	W15	De eiwitfabriek: een kaartspel	8
L6	Ik voel weerstand en dat is wederzijds!	5	W16	Weg die weerstand – pleidooi didactisch coachen	8
L7	Rewilding – herstel wilde natuur en optimisme	6	W17	Oude pigmenten in nieuwe zakken voor een PWS	8
iL8	The constant change of viruses	6	W18	‘Valt er nog iets te redden dan?’	8
iL9	Weerstand bieden tegen vette verleidingen	6			
W10	Actuele ecologiecasussen de klas in	6			
W11	In de ban van afweer! Films in de biologieles	7			
W12	De Energietransitie uitdagend uitgelegd	7			

## VRIJDAG 14.00 - 15.15 UUR

LE19	Weerstand en stikstof, de rol van paddenstoelen	9	W29	Weerstand getoetst – vragen maken en beoordelen	11
LW20	Korstmos – een indicator voor ons milieu	9	W30	Hoopvol klimaatonderwijs – tegen eco-anxiety!	11
L21	Honderden soorten drugs in Nederland	9	W31	Weerstand tegen uitbeeldididactiek?	12
L22	Vergeet Tinder, neem HLA – de perfecte (mis)match	9	W32	Snel formatief handelen met diagnostische vragen	12
L23	Moleculaire beelden van afweer in organismen	10	W33	A.I. en Weerstand in biologieonderwijs	12
L24	Het tweaken van het immuunsysteem bij Parkinson	10	W34	‘Kriebelbeestjes’ zoeken en op naam brengen	12
W25	Verhoog je weerstand in het experimentele FoodLAB!	10			
W26	Kom experimenteren met afweer	10			
W27	Doe meer met planten in je lessen	11			
W28	Hoe word je een veerkrachtige leraar?	11			

## VRIJDAG 15.50 - 17.05 UUR

E35	Buiten in de duinen weerstand opsnuiven	13	W45	Ontdek LabXchange met virtuele practica	15
iL36	Over kwallen en andere fantastische waterbeesten	13	W46	Weerstand in de klas – hoe motiveer je ze weer?	15
L37	The Role of Gut Bacteria in Drug Transformation	13	W47	Impact van DNA-technologie in je les	16
L38	Het afweersysteem in stripvorm	13	W48	Hoe krijg je jouw leerlingen uit de weerstand?	16
L39	Natuur in het licht van onze 24-uurs economie	14	W49	Wier en Weerstand – koken met de Zeewierman	16
L40	Slangengif beter begrepen	14	W50	‘Kriebelbeestjes’ zoeken en op naam brengen	16
iL41	Organtransplantatie en onze afweer	14			
W42	Verhoog je weerstand in het experimentele FoodLAB!	14			
W43	Kom watermonsters testen op microplastics	15			
W44	Hop: een positief effect op het immuunsysteem?	15			

## ZATERDAG 09.00 - 10.15 UUR

E51	Verhalen uit zee – op zoek naar fossielen en meer	18	W61	Hoe aantrekkelijk ben jij voor muggen?	20
E52	Buiten in de duinen weerstand opsnuiven	18	W62	‘Kriebelbeestjes’ zoeken en op naam brengen	20
L53	Actie! Hoe effectief is klimaatactivisme?	18	W63	Zieke planten onder de microscoop	21
L54	Weerstand in een groen jasje – selectie van wat werkt!	18	W64	Geen weerstand meer tegen dataverwerking	21
L55	Weerstand en aantrekking in het tropisch regenwoud	19	W65	‘Komt er dan ook echt bloed uit?!’	21
iL56	Bodemmicrobioom als probiotica 2.0	19	W66	Cognitieve antistoffen tegen desinformatie	21
W57	Actueel nieuws in de les verwerken met Co-Co	19			
W58	Klimaatdoelen in de klas met En-ROADS	19			
W59	Eerste Hulp bij Onderzoeken en Ontwerpen	20			
W60	Weg met weerstand tegen ongewervelden	20			

## ZATERDAG 10.50 - 12.05 UUR

E67	Sleepnetexcursie: wat vind ik in mijn net?	22	W77	‘Kriebelbeestjes’ zoeken en op naam brengen	24
E68	Verhalen uit zee – op zoek naar fossielen en meer	22	W78	Algoritmes in de les: de evolutie van een coronavirus	24
iL69	De weerstand van de honingbij	22	W79	Ludodidactiek: het is geen spelletje	25
L70	Versterking van de afweer: de mRNA revolutie	22	W80	In de ban van afweer! Films in de biologieles	25
L71	De CRISPR-Cas revolutie – waar staan we nu?	23	E81	Weerstand tegen verandering op het strand	25
L72	Een verschil van dag en nacht	23	W82	‘Komt er dan ook echt bloed uit?!’	25
W73	Hoe aantrekkelijk ben jij voor muggen?	23			
W74	Wees niet bang, je bent nooit alleen!	23			
W75	Zieke planten onder de microscoop	24			
W76	Weg met weerstand tegen ongewervelden	24			



# Vorbereiden op *Disease X*

## Over virusevolutie en de aanpak tegen pandemische virussen

Marion Koopmans



Prof. Marion Koopmans is directeur van de afdeling Viroscience van het Erasmus Medisch Centrum in Nederland, het *WHO collaborating centre*

for Emerging Infectious Diseases (EID), directeur EID van het *Netherlands Centre for One Health*, NCOH, en wetenschappelijk directeur van het *Pandemic and Disaster Preparedness* PDPC, in Rotterdam/Delft Nederland. Haar onderzoek richt zich op opkomende infecties met speciale nadruk op het ontrafelen van de wegen van het ontstaan en de verspreiding van ziekten op het grensvlak tussen mens en dier.

L1

Plenaire ochtendlezing  
vrijdag 10:15-11:05 uur

Rond de tijd van dit congres, vier jaar geleden in November 2019, gebeurde er iets op een markt in China dat in de jaren daarna de maatschappij wereldwijd in de ban hield. Een virus, afkomstig uit vleermuizen, maakte de overstap naar de mens, en verspreidde razendsnel in de grote mensenmenigte in de miljoenenstad Wuhan. Daarmee was de tweede pandemie van dit millennium een feit. De voorlaatste pandemie was de griepandemie in 2009. Inmiddels is er nog een wereldwijde uitbraak gaande, door het zogenaamde MPox virus, een virus dat in knaagdieren voorkomt in delen van Afrika maar vanuit die regio wereldwijd verspreidde. En de dierenwereld heeft zijn eigen pandemie, met een vogelgriep virus dat sinds 2020 wereldwijd ziekte en sterfte onder een groot aantal vogelsoorten en vleeseters veroorzaakt. Dit zijn enkele voorbeelden van een trend die virologen al enkele tientallen jaren zien: de kans op nieuwe infectieziekte uitbraken neemt toe. In onze moderne samenleving zijn er tal van aspecten die de kans op virusuitbraken vergroten zoals bijvoorbeeld ontbossing, snelgroeiende bevolking, en verstedelijking waarbij mensen en dieren dicht op elkaar leven, ons reisgedrag, globalisering van voedselproductie. Ook in Nederland lopen we risico's op nieuwe virusvarianten, door megastallen, grote dichtheden (pluim)vee, trekvogels en een hoge bevolkingsdichtheid.

De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) heeft een lijst samengesteld van virussen die nauwlettend in de gaten moeten worden gehouden, waaronder influ-



FOTO: SAM BIERLIJST

enza, coronavirussen, Ebola en Zika. Maar om de onvoorspelbaarheid van uitbraken weer te geven staat ook 'virus X', op de lijst, een nieuw virus met eigenschappen die tot een pandemie kunnen leiden. Nadenken over het voorbereiden op 'ziekte X' maakt dat onderzoekers breder moeten denken: welke eigenschappen van virussen maken de kans op pandemische verspreiding groter? Hoe herken je dat? Kun je dat voorspellen? Kun je dat voorkomen? De uitbraken van de afgelopen twintig jaar stemmen

tot kritische reflectie. Zowel wereldwijd als nationaal wordt gewerkt aan pandemische paraatheid. En daarnaast is er de centrale vraag: hoe zorgen we dat we in gesprek blijven over onze eigen invloed op deze ontwikkelingen. Immers, de gezondheid van mensen, dieren en ecosystemen zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden, zoals het begrip 'One Health' omschrijft. Dat betekent dat ook oplossingen gezocht moeten worden die rekening houden met die complexe interacties.

# Angst voor *creepy crawlers*

## Waar komt het vandaan? En is er wat aan te doen?

Roy Veldhuizen



Met het enthousiasme van een kind dat zoogdierdrollen, dinosaurusverhalen en David Attenborough omarmde, begon Roy Veldhuizen (1983)

zijn passie voor biologie. Via een BSc Biologie aan de UU, een MSc Wildlife Biology in Edinburgh én een Educatieve MSc, kwam hij erachter dat dierenfeitjes een goed middel zijn om ook het kinderlijke enthousiasme in anderen aan te wakkeren. Tegenwoordig gebruikt hij zijn kennis in het kinderprogramma *Steken en Prikken*, dat twee jaar op rij genomineerd werd voor de Televisier-Ster Jeugd. Als stadsecoloog van Amsterdam en de stem achter de podcast *Biologica* wakkert hij dat enthousiasme ook aan bij het stedelijke publiek.

L2

Plenaire avondsessie  
vrijdag 20:00-21:00 uur

Waarom zie ik mensen in paniek wegrepen voor een onschuldige zweefvlieg? Wat doe ik als mijn buurvrouw huilend van angst in het trappenhuis staat, turend naar een spin in de hoek van het plafond? Pak ik dan de stofzuiger óf informeer ik haar over de daadwerkelijke gevaren en de oorzaken van hun angst?

Ik kies voor het laatste. Kijk eens beter naar een zweefvlieg en je ziet de verschillen met een bij of wesp. Beesten die kunnen prikken maar dat doorgaans helemaal niet doen. Ik probeer mensen gerust te stellen met feitjes over de gevaren van spinnen in Nederland en op die manier helpen het begrip rondom hun angst beter te begrijpen. Maar waar begin je?

Als stadsecoloog van Amsterdam én als tafelbioloog bij *Steken en Prikken*, probeer ik mensen te informeren en te enthousiasmeren en zo het begrip voor natuur te vergroten.

Angst is evolutionair gezien nuttig, het waarschuwt ons voor gevaar. Iets dat al bij baby's zichtbaar is, maar in veel gevallen is het nu niet meer noodzakelijk. Waarom bestaat er bijvoorbeeld een angst voor vlinders? Is het wellicht cultureel te verklaren of is het evolutionair ingebakken? Waar zit de balans in nature/nurture. Wat zegt de wetenschap hierover?

Onderzoek samen met mij de wereld van de angst voor *creepy crawlers* om ons heen. Waarin we het



gaan hebben over de evolutie van angst én de overeenkomsten met de evolutie van gif en stekels. Ik put uit persoonlijke ervaringen, wetenschappelijke bronnen en voer ook wat quizvragen op je af én we doen een live optreden voor de echte durfal. Ik daag je uit!



## Weerstand in/tegen de ecologieles

**Sophie Mooren en Jurgen Memelink – Hogeschool Utrecht**

**Doelgroep:**  
havo/ wvo bovenbouw

**Werkvorm:**  
actieve workshop

**Materiaal:**  
handouts, PowerPoint en ander materiaal komt beschikbaar via de site van het NIBI

**W3**

Weerstand binnen de lessen, vanuit de leerlingen om iets nieuws te leren en weerstand in de ecologie wat een populatie belemmert te blijven groeien. In deze workshop gaan we dit thema in het licht van de ecologie benaderen. Ecologische vakinhoud wordt door een actieve spelvorm ervaren, waarbij we proberen de weerstand van de leerling en de weerstand van populatiegroei te kunnen doorgronden. Vervolgens kunnen we daar verder op voortborduren en is er nog genoeg om met elkaar over de discussiëren. Want welke weerstand is er nou eigenlijk echt?

Na deze workshop heb je ideeën opgedaan hoe je een ecologisch onderwerp in een actieve spelvorm kunt gieten en daarbij het inzichtniveau en het ecologisch denken van de leerling kan versterken.



## Doorbroken weerstand – je wordt er ziek van!

**Lennert Slobbe – internist-infectioloog/acute geneeskunde Erasmus MC Rotterdam**

**Werkvorm:**  
Interactieve lezing

**Materiaal:**  
Presentatie wordt online beschikbaar gesteld

**iL5**

Je weet wellicht dat wij ons lichaam delen met zo'n 4 tot 40 biljoen bacteriën. En dan laten we virussen, gisten, fagen en andere micro-organismen nog buiten beschouwing. Als je daar wat langer over nadent en bedenkt wat er allemaal mis kan gaan, is het haast een wonder dat we ons toch vaak redelijk weten te handhaven in de boze microbiële binnen- en buitenwereld. Toch hoeft het cellulaire immuunsysteem veelal pas goed in actie te komen wanneer vaak onderschatte barrières zoals huid, slijmvliezen en maagzuur het uiteindelijk laten afweten.

In mijn dagelijks werk als internist-infectioloog op de tropenpoli word ik in de regel helaas alleen maar geconfronteerd met die gevallen waarbij het afweersysteem de strijd met de invasiekrachten heeft verloren. Mijn interactieve voordracht typeert zich waarschijnlijk het beste als een bloemlezing van verhalen over mensen die op of terug van hun exotische reisbestemming ongewild patiënt werden. Het overkoepelende thema zou je het falen van de huid als eerstelijns onderdeel van het afweersysteem mogen noemen.

Voor wie meteen onhoudbare jeuk krijgt: aan bod komen zeker enkele parasitaire huidinfecties ('vieze praatjes bij vieze plaatjes'), gifslangenbeten, hondsdolheid (afstand houden!) en bij voldoende tijd een bijzondere uitsmijter waar het hart vol van is. Laat je verwonderen en verbazen!



## Sleepnetexcursie: wat vind ik in mijn net?

**Torsten Knorpp – Stichting Veldstudie**

**Doelgroep:**  
docenten biologie

**Werkvorm:**  
excursie

**E4**

De Noordzee, een bom aan leven. De verschillen in waterdiepte, stroming, zoutgehalte, voedselrijkdom en bodem zorgen voor een variatie aan mariene flora en fauna. Direct onder de waterlijn van de Noordzee vind je kraamkamers voor platvissen. Niet alleen platvissen, maar ook garnalen, vissen en heremietkreeftjes zijn hier in grote aantallen te vinden.

De biodiversiteit gaat echter achteruit. Grote natuurlijke riffen, vol met anemonen en oesters, zijn vandaag de dag niet meer vanzelfsprekend in de Noordzee. Uit onderzoek blijkt dat overexploitatie, habitatverstoring en vervuiling de hoofdoorzaken zijn. Ook met je klas kun je onderzoek doen aan biodiversiteit van de Noordzee: met een sleepnet. Je zet dan een groot 'kornet' uit langs de waterlijn en trekt het net voort. Bij het bekijken van de vangst is het is elke keer weer een verrassing wat er in het net zit. Educatief sleepnetvissen is een leerzame en interactieve manier om deelnemers enthousiast te maken over de zee, hierbij staat bewustwording centraal. Daarnaast is sleepnetvissen een praktische onderzoekstechniek, waarmee je een beeld krijgt van variaties in biodiversiteit.

Tijdens deze sleepnet excursie neemt Torsten Knorpp je mee in de onderwaterwereld van de Noordzee. Hij leert je de kneepjes van het vak kennen als sleepnetgids. Je doet soortkennis op en leert hoe je een sleepnet excursie uitvoert. Deze tools neem je mee om je eigen lessen te verrijken.



## Ik voel weerstand en dat is wederzijds!

**Deirdre Vader-van Imhoff – huisarts praktijk Hingstman & Hingstman in Haren Daphne Luijendijk-de Bruin – uroloog Martini Ziekenhuis in Groningen**

**Doelgroep:**  
docenten biologie

**Werkvorm:**  
lezing  
**Materiaal:**  
presentatie wordt achteraf online beschikbaar gesteld

**L6**

Weerstand kan je op vele manieren ervaren. Onze lezing zal misschien ook wel weerstand bij jullie oproepen! Witte vloed, druiper, Spaanse kraag, masturbatie, seks! Staat het schaamrood jullie al op de kaken? We nemen jullie mee naar onze spreekkamer en gaan het hebben over het veranderende puberlijf, seksualiteit, SOA en andere rareiteiten in het onderbroekgebied van de puber.

Hoe zorgen we dat de puber op ons spreekuur komt en zich veilig genoeg voelt zich te uiten? En wat is hierin jouw rol als mens, ouder en docent? Hoe gaan we om met de weerstand van de puber in het gesprek over schaamlipcorrectie, smegma, chlamydia en penisfractuur?!

En tot slot, wat doe je als je zélf weerstand ervaart tijdens dit puberconsult? Mag de weerstand van de dokter er ook zijn?

Graag nemen we u mee naar het (on)gemakkelijke gesprek in de spreekkamer tussen puber en dokter!





## Rewilding – herstel wilde natuur en optimisme

**Esther Blom – directeur ARK Rewilding Nederland**

**Werkvorm:**  
lezing

**Materiaal:**  
handouts, platen van kunstenaar/ ecoloog Jeroen Helmer



**L7**

Er is iets heel bijzonders gaande in Nederland. Ondanks de hoge bevolkingsdichtheid weten we sterk gedegradeerde landschappen, zoals de uiterwaarden aan de rivier en de hoge zandgronden, om te toveren tot rijke, biodiverse natuur, waar mensen, wilde dieren en planten welkom zijn. Deze voorbeelden zijn een inspiratie voor heel veel andere dichtbevolkte landen. Er is een wereldwijde beweging op gang gekomen die zich richt op wat we nu rewilding noemen: het ruimte en tijd geven aan de natuur en weer tot leven wekken van natuurlijke processen zoals overstroming, begrazing en predatie. Zeker in een land als Nederland gaat dit natuurlijk niet zonder slag of stoot. In een sterk verstedelijkt en agrarisch land als het onze zijn we niet meer gewend aan wilde dieren die hun plaats opeisen, zoals onze reacties op de spontane terugkeer van de wolf zo helder illustreren. Of aan moerassen waar in het voorjaar de mug een paar weken koning is. In deze lezing zal ik vertellen wat de ambities zijn van ARK Rewilding Nederland, hoe we omgaan met de weerstand die dit oproept en wat die wilde natuur ons brengt. Jongeren zijn een heel belangrijke doelgroep voor ons. Zij zijn volledig doordrongen van de biodiversiteits- en andere natuurcrisis en het is voor hen moeilijk om optimistisch te blijven. Het verhaal van rewilding wakkert juist het geloof in herstel aan en zet hen aan tot actie. Daar hebben we jullie als biologiedocenten hard bij nodig!

## The constant change of viruses

**Sebastian Lequime – assistant professor and group leader, Groningen Institute for Evolutionary Biology, University of Groningen**

**Werkvorm:**

*let op!* Deze interactieve lezing is in het Engels en is grotendeels hetzelfde als vorig jaar

**Materiaal:**  
presentation will be made available

**iL8**

Viruses are all around us. Some, like the infamous SARS-CoV-2, make us sick, while some 'sicken' other organisms, from bacteria to whales. Some are just around, mostly invisible passengers of their hosts. Whatever category they fall in, the viruses are under constant pressure: they need to replicate, evade their host's immune system, and sometimes also drugs, while still being able to get transmitted. All of this with a genome so short, it represents just a tiny, sometimes negligible, fraction of the genome of their host. Think of a cook of a famous and popular restaurant that needs to serve hundreds of clients while being alone in his kitchen. And yet, viruses manage to overcome this challenge, thanks to their unique adaptive potential and the features of evolution. In this lecture, we will explore how viruses evolve, using SARS-CoV-2 as an example. Together, we will retrace its evolutionary history and examine what the future might hold for this virus. We will also discuss the false ideas around virus evolution that you might have seen in the media and how this can bias our vision of viruses and evolutionary biology. I indeed believe that understanding viruses' evolution is crucial to understanding and preventing their impact on us and our societies. However, I will also try to convince you that viruses are also unique gateways, especially now, to understand, approach, and teach about evolutionary biology.



## Weerstand bieden tegen vette verleidingen

**Odette Bloemen-Joosten – onderzoeksjournalist en programmamaker voor Pointer (KRO-NCRV)**

**Doelgroep:**  
docenten alle niveau's

**Werkvorm:**  
interactieve lezing

**iL9**

Frikandelbroodjes voor 1 euro, roze koeken en goedkope frisdrank. Kunnen leerlingen weerstand bieden aan al dit goedkope, ongezonde eten? Onze biologie maakt dat we snakken naar suiker, vet en zout. Toch blijven we het normaal vinden dat kinderen door influencers en op straat bestookt worden met reclames voor junkfood. Inmiddels is al één op de zes kinderen ongezond zwaar. Is het eigenlijk wel mogelijk om weerstand te bieden aan al die verleidingen? Schrijf je in voor de workshop en leer meer over de macht van de marketing en het belang om jongeren kennis en inzicht te geven zodat ze weerstand kunnen bieden aan alle 'vette' verleidingen. Ook ontvang je lesteps die je meteen in de les kunt inzetten.

*Odette Bloemen-Joosten is onderzoeksjournalist en programmamaker voor Pointer (KRO-NCRV). Voor het dossier VET! onderzoekt zij hoe moeilijk het is om gezond op te groeien. De workshop wordt mede mogelijk gemaakt door Malmberg.*



## Actuele ecologiecasussen de klas in

**Liesbeth Pronk – biologiedocent Almere College**  
**Hielke Alsemgeest – biologiedocent Stedelijk Gymnasium Utrecht**  
**Jasper Hoogveld – docent biologie Stedelijke Scholengemeenschap Nijmegen**

**Doelgroep:**

kom kennismaken met het nieuwe lesmateriaal (in aanbouw) met actuele ecologiecasussen zoals de wolf of exoten en nieuwe gebiedsontwikkeling

**Werkvorm:**

je komt het lesmateriaal uittesten wat in ontwikkeling is en we nemen je feedback mee om het lesmateriaal te verbeteren.

**Materiaal:**

werkvorm krijg je digitaal mee

**W10**

*Slecht jaar voor de vlinder: 'Heel veel reden voor zorgen'*  
*Aantal tegenstanders van de wolf in Nederland neemt toe*  
*EXOTEN: Dit is een van de grootste bedreigingen voor de biodiversiteit*  
*Natuurinclusief bouwen in Heemskerk: drie nieuwe flats voor mens én dier*

Nederland is een drukbevolkt land en willen in harmonie samenleven met plant en dier dan moeten we keuzes maken. Liefst keuzes gebaseerd op ecologische kennis zodat we goed kunnen voorspellen wat er gebeurt. In het nieuwe ecologielesmateriaal (in aanbouw) – dat we met een groepje biologiedocenten maken – duiken leerlingen in diverse ecologiecasussen die momenteel spelen in Nederland. Denk aan het probleem van exoten als de Japanse duizendknoop of de halsbandparkiet die inheemse flora en fauna verdringt. Of het effect van gewenste gasten zoals bever, otter en wolf. Wat als bevers honderdjaar oude beuken beschadigen met hun geknaag of als wolven schapen doden? Hoe gaan we hiermee om welke maatregelen kunnen we dan treffen? Welke keuzes moeten we maken om een bepaald leefgebied of natuurgebied meer vlinders of vleermuizen te krijgen? Denk aan maaibeeld of vleermuisvriendelijke ledverlichting en vleermuisenkasten in huizen. Leerlingen krijgen tijdens het lesmateriaal inzicht in wat een ecoloog doet. Ook integreren we de examenstof en komen begrippen als eutrofiëring, successie en voedselketens langs. We maken een spelvorm waarbij leerlingen de bedachte oplossingen aan de klas presenteren.





## In de ban van afweer! Films in de biologielees

**Yuri Stevens van Swaay – docent biologie, Pallas Athene College te Ede**

**Doelgroep:** bovenbouw MHV  
**Werkvorm:** workshop  
**Materiaal:** hand-out en kopieën van de werkvorm krijg je mee



**W11** 'U heeft zeker geen zin om les te geven vandaag?' Dat was de reactie toen ik voor het eerst de klas vertelde dat we *Lord of the Rings* gingen kijken. Niets bleek minder waar! De analogie met de werking van het afweersysteem is zo treffend, dat het mij verbaasde dat ik niet eerder een dergelijke werkvorm was tegengekomen. Inmiddels heb ik deze opdracht al met heel wat generaties leerlingen uitgevoerd en bijgeschaafd en wil ik hem graag met jullie delen.

Tijdens deze workshop gaan we samen verschillende scènes van de film bekijken, om vervolgens zelf met het lesmateriaal aan de slag te gaan. Zo ga je ervaren hoe een speelfilm leerlingen kan helpen inzicht te krijgen in een op het oog ingewikkeld biologisch systeem, maar vooral hoe goed een mooi gemaakte analogie beklijft. De opdracht is te gebruiken als inleiding op het onderwerp 'afweer', als werkvorm om leerlingen zelf de verschillende onderdelen in schema te laten zetten, maar ook goed te gebruiken als leuke afsluiting van het hoofdstuk. Daarna kunnen we brainstormen over hoe films op een relatief simpele manier onze lessen kunnen verrijken en biologieonderwijs kan laten aansluiten bij de belevingswereld van onze leerlingen. Voor al het materiaal wordt gezorgd en je hoeft de films niet eerst gezien te hebben, of überhaupt te kennen om toch goed mee te kunnen doen.

## De Energietransitie uitdagend uitgelegd

**Marijn van Vliet en Yvonne Gerritsen – ontwikkelaars Darel Education**

**Werkvorm:** interactieve lezing  
**Materiaal:** de lesvormen zijn gratis te boeken via Darel Education



**W12** De huidige generatie scholieren kan er niet meer omheen: de aarde warmt op, weersystemen slaan op hol, vegetatie verandert en insecten en diersoorten verdwijnen. Waardoor komt dit? Of nog beter, hoe houden we het tegen? En wat kan je zelf doen om actief bij te dragen? Dit en nog vele andere vragen komen aan bod tijdens de vakoverstijgende masterclass Energietransitie.

Energietransitie is een relatief nieuw onderwerp op middelbare scholen dat door haar vele facetten nog geen duidelijke plaats heeft binnen het curriculum. Darel Educatie biedt scholen een geheel verzorgde Energietransitie Masterclass, waarbij kleine groepjes leerlingen in een programma een overzicht krijgen van uitdagingen, dilemma's en mogelijke oplossingen.

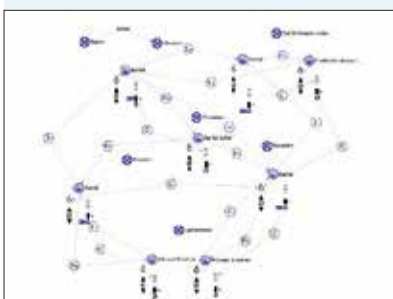
Deze interactieve workshop zet aan tot nadenken over je eigen rol en medeverantwoordelijkheid voor deze uitdaging. Met prikkelende lesvormen en ideeën waarmee we jullie leerlingen en de samenleving willen motiveren in plaats van polariseren.

De missie van Darel Educatie is het vergroten van het draagvlak in de Nederlandse samenleving voor de beslissingen en activiteiten die nodig zijn om de energietransitie te laten slagen. Energie Beheer Nederland financiert het uitrollen van deze masterclasses op middelbare scholen. Inmiddels is de masterclass al op 150 scholen in Nederland een vast programma onderdeel en is de 10.000ste leerling bereikt!

## Systemdenken met een virtueel immuunsysteem

**Bas Overwater – leraar biologie, Damstede Lyceum Amsterdam**  
**Evie Goossen – vakdidacticus biologie, UvA**

**Doelgroep:** docenten biologie bovenbouw h/v  
**Werkvorm:** workshop  
**Materiaal:** lesbrieven met beknopte handleiding om met het programma Dynalearn leerlingen een model van het immuunsysteem te bouwen



**W13** Rond specifieke afweer worden leerlingen vaak met verschillende modellen zoals de overzichtstabel in BINAS geconfronteerd. Van leerlingen wordt verwacht dat ze deze statische afbeeldingen als een dynamisch systeem kunnen lezen. Afgelopen schooljaar heb ik voor vwo 6 een lesbrieven ontwikkeld waarbij leerlingen een computermodel bouwen van het immuunsysteem volgens een stappenplan en daarbij vragen krijgen die gericht zijn op de verbanden en de dynamiek in het model.

Deze lesbrieven zijn ontwikkeld binnen onderzoeksproject Denker. Dit project heeft zich ten doel gesteld het systeemen denken in ons biologieonderwijs juist grafischer voor te stellen met het idee erachter dat dit causaal denken en causale verbanden beschrijven bevordert. E.e.a. wordt gedaan a.d.h.v. een speciaal hiervoor ontwikkelde software omgeving, Dynalearn. Het blijft natuurlijk modelleren, maar dan met veel minder getallen (heel kort door de bocht). Tijdens de workshop geven we een beknopte introductie op het programma en ga je vooral de lesbrieven uitproberen. De hele lesbrieven past waarschijnlijk niet, dus we geven je ook het uiteindelijke model om te ervaren hoe leerlingen de dynamiek van het model zien.

Om er op school mee aan de slag te gaan met collega's ontwikkelen we ook een zeer beknopte handleiding. We zijn heel benieuwd of je die al goed vindt.

## Weerstand tegen vak- vernieuwing? Of juist niet?

**Leden van de vakvernieuwingscommissie biologie:**  
**Aafke Oldenbeuving – curriculumontwikkelaar bij SLO**  
**Micha Ummels – vakdidacticus biologie aan het Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht**  
**Michiel Kroon – docent biologie op het Montessori Lyceum Amsterdam**

**Doelgroep:** iedereen met belangstelling voor het examenprogramma  
**Werkvorm:** korte presentatie, keuze uit twee werkvormen  
**Materiaal:** gebruikte materialen zijn deels online beschikbaar



**W14** Kom naar onze workshop over de actualisatie van examenprogramma's van de natuurwetenschappelijke vakken!

Sinds september 2022 werkt een groep biologiedocenten samen met vakexperts en curriculumexperts van SLO aan de vakvernieuwing van onder andere biologie waarbij geactualiseerde examenprogramma's vorm krijgen. Met de opbrengsten uit dit proces ga je als biologiedocent over een aantal jaar aan de slag. In deze workshop vertellen we je graag hoe deze commissie te werk gaat. Wat doen we? Waarover denken we na? Wie kijkt er met ons mee? Maar vooral; welke keuzes proberen we te maken die van belang zijn voor leerlingen die het vak biologie op de middelbare school volgen?

Na een korte uitleg over de opdracht aan en de werkwijze van onze commissie willen we je een aantal dilemma's voorleggen. Aan de hand van deze dilemma's willen we graag met jullie in gesprek over het verminderen van overladenheid in het programma en over de vraag hoe we het beste kennis en vaardigheden met elkaar kunnen verbinden. We nemen ook tijd om de opbrengsten van de groepsdiscussies met elkaar te delen.

Aan het einde van deze workshop ben je goed op de hoogte van ontwikkelingen in het onderwijs, met name voor het schoolvak biologie. Ook heb je inzicht in welke veranderingen je over een tijd kunt verwachten.



## De eiwitfabriek: een kaartspel

**Ingeborg van der Neut – docent Ludgercollege Doetinchem**  
**Caspar Geraedts – lerarenopleider biologie en vakdidacticus VU Amsterdam**

### Werkvorm:

workshop waarbij je het gloednieuwe spel 'De eiwitfabriek' gaat spelen

### Materiaal:

na afloop is het spel in printversie beschikbaar

### W15

Leerlingen hebben vaak moeite om transcriptie en translatie uit elkaar te houden en wanneer en waar vindt nu ook alweer splicing plaats?

Om leerlingen stapsgewijs van DNA naar eiwit te leiden, hebben we een kaartspel ontwikkeld. Je zou kunnen zeggen, uitbeelddidactiek met een wedstrijdelement erin. In dit spel spelen twee teams van twee tegen elkaar waarbij degene die het eerste een eiwit klaar heeft wint. Maar daarvoor moet je wel alle kaarten op de juiste volgorde op je bord krijgen en hopen dat je tegenstander jouw enzymen niet denatureert. Terwijl ze aan het spelen zijn, komen er een hoop biologische principes aan ze voorbij. We gaan het spelen met jullie zodat jullie het makkelijk in de klas kunnen gebruiken! Daarnaast zijn we nog aan het broeden op een uitbeeldpracticum rondom weerstand maar of dat gelukt is, merken jullie in Egmond!



## Weg die weerstand – pleidooi didactisch coachen

**Marjo Oosterbaan en Heleen Bot – beide docent biologie op Het Baarnsch Lyceum en al jaren actief als Didactisch Coach**

### Werkvorm:

de workshop is bedoeld voor docenten voor wie Didactisch Coachen nieuw is. Als je je inschrijft voor deze workshop krijg je een kleine huiswerkopdracht mee

### Materiaal:

je krijgt een heel beknopte samenvatting van de theorie van Didactisch Coachen op papier mee

### W16

'Ga eens aan je werk!' 'Geen zin'. 'Dan maak je maar zin!' 'Kom op, je hebt nog 10 minuten, daarin kun je heel wat huiswerk maken!' 'Hmmm, neuh, ik doe het thuis wel'. 'Maar dat is zonde van je tijd!' 'Hoezo, dit is toch lekker chill zo!'

We verwachten van leerlingen dat ze actief meedoen in de les, ondanks dat ze snel afgeleid zijn door mobieltje of klasgenoten. Of geen gewoon geen zin hebben. Hoe krijgen we ze uit de weerstand, in de leerstand?

Bij Didactisch Coachen gaat het om het stellen van goede vragen en het geven van verschillende soorten feedback, met als doel om bij leerlingen de motivatie te verhogen en het leren te bevorderen. Deze methode is ontwikkeld door Lia Voermans en Frans Faber. Inmiddels wordt Didactisch Coachen op veel scholen ingezet om leerlingen 'uit de weerstand' en aan het leren te krijgen.

In onze workshop willen we je de basisprincipes van het Didactisch Coachen laten zien en ervaren aan de hand van filmpjes van lessen en docenten. Natuurlijk ga je dit zelf ook bij je mede-workshoppers uitproberen. Hopelijk ervaar je zo zelf het effect van specifieke feedback of van feedback op een persoonlijke kwaliteit. Wat dat is, dat vertellen we je in deze workshop. Je gaat naar huis met (nog) effectievere manieren om feedback te geven.



## Oude pigmenten in nieuwe zakken voor een PWS

**Mark Koren – lerarenopleider Hogeschool Utrecht**  
**Marion Ringeling – practicum docent**

### Doelgroep:

docenten bovenbouw en lerarenopleiders

### Werkvorm:

je gaat in dit practicum zelf aan de slag met TLC (*thin layer chromatography*)

### Materiaal:

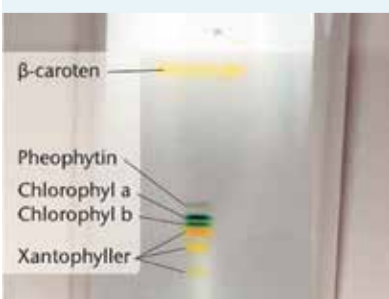
je krijgt een practicumhandleiding mee na afloop

### W17

Chromatografie is een techniek die bij scheikunde wordt geïntroduceerd, vaak aan derdeklas leerlingen. Hier wordt vaak een stukje wc-papier of keukenrol voorzien van 2 of 3 viltstift stippen en deze wordt in een dun laagje water gehangen. Tijdens de Covid epidemie was dit een zeer geschikt proefje om mijn H3 leerlingen zelf thuis mee aan het werk te zetten. Echter, is chromatografie ook erg geschikt voor onze bovenbouw leerlingen om allerlei fotopigmenten mee te scheiden uit een variëteit van plantenbladeren. Deze techniek kan bijvoorbeeld door leerlingen ingezet worden bij een profielwerkstuk. Om te zorgen voor een mooie scheiding gebruiken we in dit practicum geen papier (en dus geen papierchromatografie) maar gebruiken we TLC plaatjes. TLC staat voor *thin layer chromatography* en de plaatjes die we gaan gebruiken in de workshop zijn niet zo duur dat ze buiten het budget van menig VO-school vallen ze zijn eenvoudig te bestellen bij Eurofysica of een andere leverancier.

Marion en ik gaan in deze workshop kijken of we samen met jullie de pigmenten uit BINAS 73 kunnen isoleren uit verschillende planten.

**LET OP:** Aangezien we met oplosmiddelen werken, is het niet verstandig om deze workshop te volgen als je zwanger bent of als je weet dat je gevoelig bent voor oplosmiddelen. We hebben geen zuurkast om te gebruiken!



## 'Valt er nog iets te redden dan?'

**Felix Spee – docent sustainability, Berlage Lyceum Amsterdam**

### Doelgroep:

iedereen die met duurzaamheidsvraagstukken aan de slag wil

### Werkvorm:

workshop waarbij je kennismaakt met een aantal duurzaamheidsvraagstukken en werkvormen waarvan sommige beter werken dan andere. Werkvormen die een positieve impact hebben

### Materiaal:

de werkvormen uit de workshop worden gedeeld

### W18

Onderwijs over duurzaamheid. Hoe richten we dat in? Hoe kunnen we ervoor zorgen dat deze generatie leerlingen de zich opstapelende problemen van deze tijd positief tegemoet treden? Hoe bieden we deze generatie een hoopvol perspectief? Hoe kunnen we nihilisme en apathie ombuigen in strijdbaarheid?

Spee, docent sustainability (en biologie) in Amsterdam, laat in deze workshop zien hoe hij een vak opgezet heeft dat nog niet eerder gegeven is op middelbare scholen in Nederland. Hij neemt de deelnemers van de workshop mee in zijn zoektocht naar een geschikte manier om het vak aan te bieden, namelijk door leerlingen te laten werken aan echte duurzaamheidsproblemen die ook daadwerkelijk opgelost kunnen worden.

Tijdens de workshop zal Spee enkele duurzaamheidsproblemen presenteren die hij samen met bedrijven, stichtingen en organisaties uit Amsterdam en omgeving samengesteld heeft, of aangepast heeft aan het onderwijs. Sommige zijn minder goed uit de verf gekomen afgelopen schooljaar: hoe kunnen we deze opdrachten verbeteren, meer aanspreekbaar maken, interessanter voor leerlingen? Doel van het vak sustainability is dat leerlingen leren dat duurzaamheidsproblemen op te lossen zijn, vooral als je goed samenwerkt en concrete doelen stelt.

Doel van de workshop is om te laten zien dat goed duurzaamheidsonderwijs perspectief moet bieden, en om te laten zien hoe dat mogelijk is.



## Weerstand en stikstof, de rol van paddenstoelen

**Aldert Gutter – Nederlandse Mycologische Vereniging, docent mycologiecursus Universiteit Utrecht**

**Doelgroep:** biologiedocenten en -studenten

**Werkvorm:** lezing 45 minuten en excursie 90 minuten

**Materiaal:** hand-outs en waarnemingenlijst excursie worden achteraf gedeeld



**LE19**

Het is al een tijdje bekend: het *Wood Wide Web* dat gevormd wordt door schimmels die bomen met elkaar verbinden en zorgen voor opname van essentiële verbindingen en zelfs voor het doorgeven van stoffen tussen de verbonden bomen onderling. Maar wat is daarvan waar? En wat blijft er over van de ondergrondse netwerken als het ecosysteem onder druk staat door een te grote aanvoer van stikstof? Welke rol spelen de bomen daar zelf in en welke rol spelen de mycorrhizavormende paddenstoelen onder deze omstandigheden? En welk effect heeft het op de koolstofhuishouding van het bos?

We zien verschuivingen in de vitaliteit en de samenstelling van bossen. En bossen waarin mycorrhizavormende paddenstoelen steeds minder vaak en in kleinere aantallen worden gezien. Er zijn grote wereldwijde projecten gestart om te onderzoeken hoe ecosystemen reageren op milieuvervuiling en op klimaatverandering, welke rol schimmels daarin spelen en welk effect dit heeft op de koolstofhuishouding. Voorlopig zijn er meer vragen dan antwoorden, maar de relatie tussen paddenstoelen en stikstof is al decennia duidelijk en deze zwammen zijn de indicatoren die als geen enkel ander organisme laten zien hoe de vlag erbij hangt!

Na de lezing is er tijd om vragen te stellen. Vervolgens gaan we naar buiten om paddenstoelen in het duin te ontdekken. Het duinecosysteem werd nooit zo goed onderzocht als de laatste tien jaar en hoewel het stikstofprobleem in de duinen en wat kleinere rol speelt is het interessant om te zien hoe schimmels ook hier een rol spelen in de stikstofhuishouding.

## Korstmos – een indicator voor ons milieu

**Paul Kamsteeg – stichting Veldstudie**

**Doelgroep:** iedereen die korstmossen wil inzetten bij veldwerkopdrachten

**Werkvorm:** na een introductie gaan we buiten op zoek naar korstmossen en kom je er meer over te weten

**Materiaal:** een gratis zoekkaart met korstmossen en een werkblad zijn te downloaden op de website: [www.blwg.nl](http://www.blwg.nl)



**LW20**

Kijk naar een steen, een muur of op een boom en je ziet dat er van alles op groeit. Geel, groen, oranje of soms grijs. Ze groeien als een soort plakaten op hun omgeving. Het zijn Korstmossen. Korstmossen ook wel lichenen genoemd, zijn schimmels die in mutualistische symbiose samenleven met een alg of blauw-wier. Samen vormen ze een goed team. De alg zorgt voor suikers gemaakt door fotosynthese en de schimmel zorgt voor mineralen, water en bescherming tegen de felle zon en vraat. De een kan niet zonder de ander.

Korstmossen zijn erg handig, we kunnen ze namelijk inzetten als indicator van de luchtkwaliteit. Vooral de korstmossen die op bomen groeien, zijn zeer gevoelig voor luchtverontreiniging. Samen met Torsten en Wouter ga je op zoek naar verschillende korstmossen die we kunnen vinden. Het tot op de soort determineren van korstmossen is niet eenvoudig, wel kun je korstmossen indelen in verschillende types: ammoniak minnende soorten en soorten die door ammoniak in de lucht verdwijnen. Met een werkblad en zoekkaart kun je goed veldwerk doen met leerlingen en kijken hoe het met de luchtkwaliteit in een gebied gesteld is aan de hand van types korstmossen. Door het invullen van de types kun je via een berekening de luchtkwaliteit bepalen.

Veldwerk met korstmossen is op dit moment erg actueel vanwege de stikstofcrisis. Een ander voordeel van veldwerk met korstmossen is dat korstmossen het hele jaar door te bestuderen zijn.

## Honderden soorten drugs in Nederland

**Laura Smit Rigter – landelijk coördinator DIMS, Trimbos instituut**

**Werkvorm:** lezing

**Materiaal:** PowerPoint wordt na afloop beschikbaar gesteld op de site van het nbi

**L21**

Bij het woord drugs denkt men al gauw aan een ecstasy pilletje, een lijntje cocaïne, of een jointje, maar dit zijn slechts een paar voorbeelden. Momenteel staan er in Nederland honderden verschillende stoffen op lijst I of II van de Opiumwet. Naast deze meer bekende drugs bestaat er ook nog een heel scala aan vaak nog legale stoffen, waarvan de werking lijkt op die van klassieke drugs, maar waarbij de molecuul structuur net wat afwijkt. Deze stoffen worden ook wel Nieuwe Psychoactieve Stoffen (NPS), designer drugs, of research chemicals genoemd.

In deze lezing zal Laura Smit-Rigter, landelijk coördinator van het Drugs Informatie en Monitoring Systeem (DIMS) bij het Trimbos-Instituut, meer inzage geven in de laatste stand van zaken wat betreft NPS. Hoe monitoren we welke NPS er ook daadwerkelijk in Nederland voorkomen, wie ze gebruikt en waarom en wat de risico's voor de volksgezondheid zijn. Ze zal dit doen aan de hand van een aantal voorbeelden uit de praktijk zoals 4-FA en 3-MMC en ook laten zien hoe belangrijk het is om op de juiste manier in te zetten op preventie en voorlichting over de risico's van het gebruik van verschillende NPS naast het treffen van eventuele wettelijke maatregelen.



## Vergeet Tinder, neem HLA – de perfecte (mis)match

**Eric Spierings – medisch immunoloog UMCU en Stichting Matchis, Het Nederlands Centrum voor Stamceldonoren**

**Doelgroep:** iedereen die meer wil weten van stamceldonatie, HLA-antigenen en je afweer

**Werkvorm:** lezing waarin we ook laten zien hoe stamceltransplantatie als casus kan dienen om de eindexamenstof over immunologie te behandelen

**Materiaal:** na de lezing kun je gratis lesmateriaal krijgen voor bovenbouw havo/vwo over stamceltransplantatie en immunologie

**L22**

Laatst las ik weer zo'n bericht, over een vrouw die jarenlang op zoek was naar de juiste partner en die er ondanks vele jaren op Tinder maar niet in slaagde om de juiste match te vinden. Totdat zij besloot de romantiek in handen te leggen van de wetenschap. Ze zocht haar heil in een analyse van haar HLA genen. Het laboratorium vond vervolgens de perfecte match en nu leeft ze (hopelijk) lang en gelukkig met haar nieuwe partner.

In deze lezing ga ik dieper in op de biologische functie van de HLA eiwitten. Waarom spelen deze eiwitten zo'n belangrijke rol in onze partnerkeuze? Hoe worden HLA genen vervolgens wel of niet doorgegeven aan de volgende generatie? Hoe heeft dit alles er toe geleid dat we inmiddels meer dan 18.000 eiwitvarianten en 30.000 genvarianten kennen? Welke voor- en nadelen levert dit op in relatie tot gezondheid en ziekte? En wat betekent dit alles voor het vinden van een juiste stamceldonor? Tot slot geef ik een wetenschappelijk inkijkje hoe een mismatch tussen ontvanger en donor toch nog tot een acceptabele situatie kan leiden of zelfs juist een belangrijk voordeel op zou kunnen leveren.

Het onderwerp HLA en matching is leuk voor immunologen, transplantatieartsen en genetici. Voor veel leerlingen is het echter al gauw een ver-van-mijn-bed show. In deze lezing bied ik een aantal kapstokken om het onderwerp ook in een andere, luchtigere context dichtbij de beleveniswereld van de leerlingen te plaatsen.





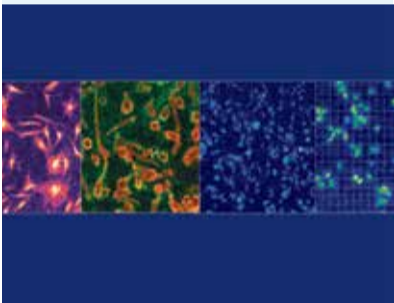
## Moleculaire beelden van afweer in organismen

**Ron Heeren – hoogleraar molecular imaging, Maastricht University**

**Werkvorm:**  
lezing

**L23**

Moleculaire microscopie maakt een enorme revolutie door. We kunnen virusdeeltjes eenvoudig zichtbaar maken met moderne elektronenmicroscopen. De weerstand van biologische systemen, of beter hoe reageren ze op verstoringen van binnen en buiten is ingewikkelder. Daarvoor moeten we tegelijkertijd naar heel veel moleculen en hun interacties in cellen kijken. Nieuwe supersnelle moleculaire microscopen maken het mogelijk om die complexiteit van weerstand in kaart te brengen. In weefsel van een patiënt kan gekeken worden welke moleculen bepalen of immuuntherapie succesvol zal zijn. In planten kan zichtbaar gemaakt worden hoe een blad zich beschermt tegen een insectenbeet. In deze lezing wordt ingegaan op de innovaties die dit mogelijk maken aan de hand van een aantal praktijkvoorbeelden. Deze praktijkvoorbeelden vormen ook de basis voor een aantal casussen uit het probleemgestuurd onderwijs die bruikbaar zijn als 'out-of-the-box' lesmateriaal.



## Het tweaken van het immuunsysteem bij Parkinson

**Pepijn Eijsvogel – Research Physician Centre for Human Drug Research Leiden**

**Werkvorm:**  
lezing

**L24**

Geneesmiddelenonderzoek in de context van de ziekte van Parkinson is een gebied dat meer aandacht krijgt. Deze neurodegeneratieve aandoening treft miljoenen mensen wereldwijd en heeft een aanzienlijke impact op hun kwaliteit van leven. Het begrijpen van de ziekte en het ontwikkelen van effectieve behandelingen zijn essentiële doelen van de medische wetenschap. Een interessant aspect van het huidige onderzoek in Parkinson betreft de rol van immunologie. Immunologie is een opkomend gebied in het Parkinson-onderzoek. Het is aangetoond dat ontstekingsprocessen en het immuunsysteem een cruciale rol kunnen spelen bij de ontwikkeling en progressie van deze aandoening. Daarnaast kunnen immuuncellen gebruikt worden om de progressie van Parkinson tegen te gaan. Dit heeft geleid tot een groeiende interesse in de ontwikkeling van geneesmiddelen die specifiek gericht zijn op het moduleren van het immuunsysteem om de neurodegeneratieve processen in de hersenen van Parkinsonpatiënten te beïnvloeden. In deze introductie bespreken we geneesmiddelenonderzoek in Parkinson, met speciale aandacht voor immunologische benaderingen. We bespreken hoe immunotherapieën ontwikkelen worden die gericht zijn op het verminderen van ontstekingen en het beschermen van de neuronen die zijn aangetast in de ziekte van Parkinson. Daarnaast bespreken we twee geneesmiddelen die op dit moment ontwikkeld worden. Het begrip van de immunologie in relatie tot Parkinson opent mogelijk nieuwe deuren naar innovatieve behandelingen en kan hoop bieden voor een betere kwaliteit van leven voor degenen die met deze uitdagende aandoening leven.



## Verhoog je weerstand in het experimentele FoodLAB!

**Marjolein Triesscheijn – culinair herborist en ontwerper)**  
**Claartje ten Broek – evolutionair ontwikkelingsbioloog**

**Doelgroep:**  
interactieve lezing gevolgd door workshop  
**Werkvorm:**  
recepten om met leerlingen zelf aan de slag te gaan in diverse werkvormen wordt (digitaal) beschikbaar gesteld.

**W25**

Met zo'n 200 voedselkeuzes per dag moet je behoorlijk wat weerstand bieden aan het overaanbod aan voeding. Evolutionair gezien een behoorlijke uitdaging om voortdurend nee te zeggen tegen al die verleidingen. Daarnaast vliegen de gezondheidsclaims van 'superfoods' en vitaminepreparaten ons om de oren. De invloed van social media is daarin groot en 'orthorexia' niet ver weg. Dat voeding bijdraagt aan een (on)gezond lichaam staat buiten kijf. Maar welke claims zijn echt en wie of wat bepaalt eigenlijk wat superfoods zijn? En nog belangrijker: wat zijn dat eigenlijk, superfoods? In FoodLAB nemen we jullie mee door deze voedingsjungle zodat jullie zelf praktisch, creatief en op luchting wijze met leerlingen aan de slag kunnen op het thema voeding. De workshop is een zintuiglijke en experimentele ontdekkingsreis, waarbij je zelf de handen uit de mouwen steekt met het brouwen van 'elixers' en powershotjes. Daarnaast maak je je eigen voedingssupplement. Tegelijkertijd wordt je kennis bijgespijkerd over de zin en onzin van superfoods. Je leert weerstand opbouwen door slim te kiezen én ook weerstand te bieden aan alle onzin op het gebied van (super)food marketing. Aan het eind van deze workshop lopen jullie weg vol inspiratie en met recept om zelf met jullie leerlingen aan de slag te gaan.



## Kom experimenteren met afweer

**Paula Mitteberg en Saskia Kroezen – docenten Kaj Munk College Hoofddorp**

**Werkvorm:**  
workshop  
**Materiaal:**  
practicumhandleiding, online beschikbaar

**W26**

De werking van antigenen en antistoffen is voor leerlingen vaak moeilijk te begrijpen. Tijdens deze workshop voeren we aan de hand van een casus over Influenza een aantal experimenten uit. We behandelen eerst het principe van een antistof-antigen zelftest, waarmee de antigenen van meerdere typen virusinfecties (waaronder Influenza en Covid-19) aangetoond kunnen worden. En omdat we er geen genoeg van kunnen krijgen, mag de zelftest ook uitgevoerd worden. Daarna voeren we een ouchterlony immunodiffusie test uit. Met deze test tonen we aan de hand van een casus aan of iemand antistoffen heeft tegen een bepaalde ziekte. De gevormde antigeen-antilichaam complexen worden zichtbaar op gel en geven zo uitslag, zonder dat je daarbij geavanceerde apparatuur nodig hebt. Het bijbehorende lesmateriaal geeft een verdieping in de theorie en het practicum maakt de concepten inzichtelijk. Tijdens deze workshop maak je kennis met de casus en het practicum en word je voorbereid om het practicum zelf uit te voeren in jouw les. Met wat kleine aanpassingen is dit practicum ook te gebruiken als bijvoorbeeld een praktische opdracht.

*Deze workshop is eerder gegeven op de DNA labdag.*



## Doe meer met planten in je lessen

**Michiel van Bennekom – manager onderzoek en weefselweek Iribov**  
**Tycho Malmberg – ontwikkelaar van Lesmateriaal bij het NIBI**

### Doelgroep:

bovenbouw havo en vwo

### Werkvorm:

na een korte interactieve inleiding voer je het weefselweekpracticum uit en het tomatenpracticum, twee practica uit de lessenserie *PlantKracht*

### Materiaal:

de lessenserie *PlantKracht* met onderwerpen *Genetica*, *Ecologie* en *De Cel* worden uitgedeeld.

## W27

Feit: zonder de bijzondere eigenschappen van plantencellen, zou ons leven er heel anders uitzien.

Hoog tijd dus om de planten een hoofdrol te geven in het biologieonderwijs! Tijd voor *PlantKracht*!

De vernieuwde GRATIS lessenserie *PlantKracht* is al weer een tijdje op de markt. De module zat al vol met relevante contexten, nuttige eindtermen en leuke practica, maar de bestaande onderwerpen zijn nu ook gerangschikt in drie handige categorieën die meteen een plekje kunnen krijgen in het lesprogramma van jouw school: genetica, ecologie en de cel.

In deze workshop maak je kennis met de lessenserie en voer je twee practica uit, namelijk het weefselweekpracticum en het tomatenpracticum. Het weefselweekpracticum bestaat uit de kunst van het steriel enten van een klein stukje bloemkool in diverse buizen met een groeimedium met daarin verschillende hormonen, waarna er na een dag of 7 a 10 een echt mini-bloemkoolplantje groeit. Bij het tomatenpracticum draait het erom de beste tomaat te selecteren die geschikt is om in een maaltijdsalade te gebruiken, hier wordt een koppeling gelegd met fenotype en genotype. Aan het eind van deze workshop heb je een duidelijk beeld van het aangeboden lesmateriaal in de drie lesboekjes genetica, cel en ecologie en heb je zelf al kennism gemaakt met twee toffe practica. Kom zien, horen, voelen en proeven hoe je de kracht van planten voor jou kan laten werken!



## Hoe word je een veerkrachtige leraar?

**Marjon Fokkens-Bruinsma – universitair docent, lerarenopleiding Rijksuniversiteit Groningen**  
**Irene Poort – universitair docent, lerarenopleiding Rijksuniversiteit Groningen**  
**Nienke Wieringa – vakdidacticus biologie, ICLON, Leiden**

### Werkvorm:

workshop

### Materiaal:

tijdens de workshop maak je kennis met het *Floreraar?!-bordspel* en met andere materialen die zijn ontwikkeld tijdens het project *Life is tough, but so are you*. Meer informatie over dit project is te vinden op <https://thrive.gmw.rug.nl/life-is-tough/>. Hier is het spel ook te bestellen

## W28

Het werken in het onderwijs vraagt veel van ons. Vooral beginnende leraren ervaren vaak erg veel stress.

In geen enkele sector is de uitval door burn-outklachten zo hoog als in het onderwijs. Dit komt onder andere door een te hoge werkdruk. Tegelijkertijd ervaren veel leraren hun werk gelukkig als zeer zinvol, en is het mogelijk om ondanks de eisen die het beroep aan ons stelt een energieke en veerkrachtige leraar te zijn.

Tijdens deze workshop gaan we verkennen wat het betekent om een veerkrachtige leraar te zijn in een veerkrachtige omgeving. Hoe veerkrachtig voel jij je, en op welke manieren kun jij je veerkracht verder versterken? Dit doen we voornamelijk door het spelen van het *Floreraar?!-bordspel* dat is ontwikkeld in het kader van het project *Life is tough, but so are you*. Tijdens het tweede deel van de workshop zullen we je tijdens korte opdrachten laten ervaren en bespreken hoe je je eigen veerkracht én die van je leerlingen verder kunt ondersteunen. Want niet alleen de leraar staat onder grote druk, ook onze leerlingen hebben het vaak zwaar, ook onze leerlingen hebben het vaak zwaar, en kunnen gebaat zijn bij meer inzicht in en handvatten om hun eigen veerkracht te ontwikkelen.



## Weerstand getoetst – vragen maken en beoordelen

**Arjen Galema – toetsdeskundige biologie h/v Cito**

### Doelgroep:

docenten die willen oefenen met het maken van goede toetsvragen

### Werkvorm:

workshop waarbij toetsvragen maken en beoordelen

### Materiaal:

PowerPoint digitaal beschikbaar; toetsvragen op papier en digitaal beschikbaar

## W29

In deze workshop gaan we aan de slag met het construeren en beoordelen van vragen over afweer (en eventueel andere onderwerpen). We laten eerst zien hoe biologiedocenten de eindexamen vragen en olympiadevragen construeren. Vragen die daarbij beantwoord worden zijn: Hoe kies je een context? Welke typen vragen passen daarbij? Hoe kun je een vraag eenduidig stellen? En hoe stel je een correctievoorschrift op?

Met die kennis ga je tijdens de workshop zelf vragen maken bij het onderwerp afweer en/of andere onderwerpen, of ga je je meegenomen vragen verbeteren. Net als bij het eindexamen en de olympiade is dit geen solistisch werk: de beste vragen maak je samen! We nemen ook een stapeltje ongebruikte eindexamen vragen mee ter inspiratie en/of om gewoon te gebruiken voor je toetsen.

## Hoopvol klimaatonderwijs – tegen eco-anxiety!

**Eleonore van Gaasbeek – biologiedocent, Dalton Lyceum Barendrecht, Barendrecht**  
**Michiel Dam – vakdidacticus en onderzoeker biologieonderwijs, ICLON, Universiteit Leiden**

### Doelgroep:

docenten onder- en bovenbouw

### Werkvorm:

workshop

### Materiaal:

leerling materiaal en interventie beschikbaar

## W30

'Onderwijs is het krachtigste wapen om de wereld mee te veranderen (Nelson Mandela)'. Maar wat als het

complexe en controversiële probleem van de klimaatcrisis en alle negatieve berichtgeving leerlingen zo sterk beïnvloedt dat ze een hoge eco-anxiety ontwikkelen en geneigd zijn om bang, machteloos en/of onverschillig te worden?

Weerstand hiertegen richt zich op het ontwikkelen van een andere manier van denken. Er bestaan immers geen hopeloze situaties maar alleen mensen zonder hoop. Leerlingen in onze klassen zijn onderdeel van een nieuwe generatie - hoe kunnen we deze nieuwe generatie zich laten ontwikkelen tot actieve en betrokken probleemoplossers en laten beseffen dat ze nieuw, creatief en krachtig zijn? In deze workshop presenteren we hiertoe de innovatie 'hoopvol klimaatonderwijs'. Hoop ontkent de overweldigende problemen niet, maar verlegt de focus - in tegenstelling tot optimisme ('Oh, komt wel goed') en pessimisme ('Oh, gaat nooit werken') - op het vermogen om situaties anders te bekijken, weg van wat ons lijkt te belemmeren en in de richting van strategieën en kansen. In deze innovatie komen leerlingen via verschillende werkvormen tot het stellen van doelen, het vinden van wegen om deze doelen te bereiken en het formuleren van voornemens tot actie.

In de workshop ga je actief aan de slag met het leerling- en docent materiaal en word je ook zelf uitgedaagd een hoopvolle manier van denken te ontwikkelen. Als deelnemer vertrek je met concreet lesmateriaal en een aantal les ideeën voor hoopvol klimaatonderwijs met je eigen leerlingen.



FOTO: NEMAD, STOLKOVIC





## Weerstand tegen uitbeelddidactiek?

**Michiel Kroon – Montessori Lyceum, Amsterdam**  
**Tim Nieuwenhuis – Gerrit van der Veen College, Amsterdam**

**Doelgroep:** bovenbouwdocenten biologie

**Werkvorm:** workshop

**Materiaal:** kant-en-klare lesinstructies voor in de klas



**W31** Op een andere manier de lesstof overbrengen kan leiden tot weerstand op het moment dat je iets nog nooit gedaan hebt of denkt dat het heel ingewikkeld is om te doen. In deze workshop willen wij je over deze weerstand heen helpen door samen met jou een aantal uitbeelddidactiek uit te voeren.

Kun je bindingen tussen aminozuren echt voelbaar maken? En kun je leerlingen de potentiële energie van een elektrochemische gradiënt laten ervaren? Wij denken van wel. Uitbeelddidactiek zijn leeractiviteiten waarbij leerlingen biologische processen uitbeelden met tastbaar materiaal, gebaren en handelingen. Zulke activiteiten maken het onzichtbare zichtbaar, en kunnen – mits goed uitgevoerd – tot krachtige leerervaringen leiden. In deze workshop willen we jullie kennis laten maken met verschillende uitbeelddidactiek die wij in het kader van een docentwikkelt team (DOT) hebben bedacht. We beelden onder andere de eiwitvouwing uit met een levende aminozuurketen, waarbij we verschillende materialen gebruiken om sterke en zwakke aminozuurinteracties te laten zien. De individuele eigenschappen van elk aminozuur zorgen voor affiniteiten en fobieën en dan blijkt uit chaos ineens vanzelf structuur te kunnen ontstaan. Daarnaast gaan we in een rollenspel aan de slag met de werking van membraankanaaltjes bij impulsgeleiding. Hierdoor krijgen leerlingen niet alleen zicht op wat wanneer gebeurt, maar worden ook verschillen tussen diffusie en actief transport voelbaar. Na afloop van deze workshop ben je helemaal vertrouwd met de inhoud, opbouw en uitvoer van de verschillende practica en durf je maandag meteen hiermee aan de slag te gaan.

## Snel formatief handelen met diagnostische vragen

**Sofie Faes – docent biologie Heerbeek college in Best**  
**Dominique de Koning – docent biologie St. Michaël College in Zaandam**

**Doelgroep:** biologiedocenten, zowel bovenbouw, onderbouw en vmbo

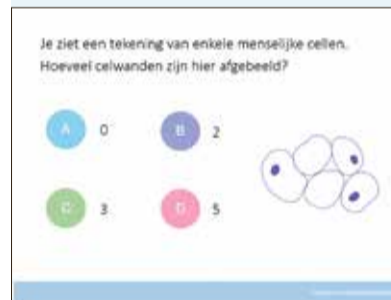
**Werkvorm:** interactieve lezing

**Materiaal:** presentatie, toegang tot diagnostische vragen van de NVON, zelf ontwikkelde vragen

**W32** Met een diagnostische meerkeuzevraag kun je veelvoorkomende misvattingen snel zichtbaar maken. Als de leerling of docent er vervolgens een actie aan verbindt is het een manier om makkelijk formatief te handelen in de les.

Tijdens deze interactieve lezing ervaar je zelf hoe het is om diagnostische vragen te beantwoorden en als docent te gebruiken. Het wordt duidelijk hoe je de vragen kunt gebruiken om snel formatief te handelen zonder administratie. Vervolgens gaan je met collega's aan de slag om samen nieuwe vragen te ontwikkelen bij het thema afweer. We bieden een werkvorm aan die je ook in je eigen vakgroep kunt inzetten.

De NVON wil goede diagnostische meerkeuzevragen beschikbaar maken voor elke docent en is daarom bezig een kennisbank met goede vragen te ontwikkelen. Tijdens deze workshop krijg je toegang tot vragen die al door de werkgroep ontwikkeld zijn. Je gaat na deze workshop naar huis met een effectieve werkvorm om het leren verder te helpen, een set vragen die bij jouw leerlingen past en een werkvorm om er in je vakgroep actief mee aan de slag te gaan.



## A.I. en Weerstand in biologieonderwijs

**Than van Nispen – Bioloog en docent onderzoeker HKU Hogeschool voor de Kunsten Utrecht**  
**BioBot – een OpenAI GPT-4 alter ego**

**Werkvorm:** workshop waarbij je op laptops kennismaakt met enkele AI-tools

**W33** Welkom in de boeiende wereld van Kunstmatige Intelligentie (A.I.) en haar toepassingen in het biologieonderwijs. Deze dynamische, deels door A.I. samengestelde workshop, nodigt je uit om de kracht van A.I. in het onderwijs te ervaren vanuit drie unieke perspectieven.

Na een korte introductie en demo laat de A.I.-gids je ervaren hoe het is om een A.I.-verslag te genereren over een onderwerp gerelateerd aan weerstand. Herken je het eindresultaat als het werk van een A.I.? En is daar eventueel nog wat aan te doen? Dit brengt wat eerste uitdagingen en mogelijkheden van het toepassen van A.I. in het onderwijs aan het licht.

Daarna bespreken we hoe A.I. kan ondersteunen bij dagelijkse lesactiviteiten. Of het nu gaat om het beantwoorden van vragen, het personaliseren van leren, automatisch beoordelen van toetsen, of het beheren van klaslogistiek, ontdek hoe A.I. effectiviteit kan verbeteren.

We hopen je met deze workshop, waarin een aantal van de meest recente A.I. tools aan bod komen, te verrijken met nieuwe inzichten en praktische toepassingen voor A.I. in de klas, klaar om weerstand te doorbreken en innovatieve methoden toe te passen in je onderwijspraktijk, maar... ook een gezonde portie weerstand op te bouwen tegen eventueel ongewenst gebruik van generatieve A.I.



## 'Kriebelbeestjes' zoeken en op naam brengen

**Menno Schilthuis – onderzoeker Naturalis en expeditieleider Taxon Foundation**  
**Mike Groenhof – bioloog en docent in opleiding**

**Werkvorm:** twintig minuten naar buiten diertjes zoeken en daarna op naam brengen

**W34** In deze workshop leer je om een aantal verrassende kleine 'kriebelbeestjes' (denk aan wantsen, kevers, pseudoscorpionen, pissebedden e.d.) te vinden en herkennen die in de meeste Nederlandse milieus veel voorkomen. We gaan eerst twintig minuten naar buiten om met de hand (onder planken en stenen, in compost en strooisel) diertjes te zoeken. Je leert daarbij ook enkele technieken te hanteren zoals het gebruik van de keverzeef. Daarna keren we terug naar workshopruimte en daar worden in de resterende tijd de diertjes met de ter beschikking staande microscopen, expertise en literatuur op naam gebracht. In de workshop ligt de focus op diertjes die gewoonlijk niet zo opvallen maar waar veel leuks aan te zien is, die makkelijk levend te bekijken en weer vrij te laten zijn en waar bovendien steeds een of meer verrassende verhalen over te vertellen zijn. Op die manier kun je de leerlingen helpen hun weerstand ten opzichte van zulke 'kriebelbeestjes' te overwinnen.



## Buiten in de duinen weerstand opsnuiven

**Hielke Alsemgeest – biologiedocent Christelijk Gymnasium Utrecht (CGU)**

**Doelgroep:**

iedereen die wil ervaren wat bewuste verbinding met de natuur met je doet

**Werkvorm:**

excursie waarbij we in de duinen gaan wandelen en onze zintuigen aanzetten

**Materiaal:**

n.v.t., maar neem wel buitenkleding en schoeisel mee



**E35**

Een frisse neus halen en lekker uitwaaien; na een wandeling aan de kust voel je je vaak als herboren. Je voelt je gezond! Maar wat doet het buiten zijn in de natuur eigenlijk met je waardoor je zo goed voelt? Het is eigenlijk vrij simpel. Het is de natuur zelf die rust en ontspanning geeft. En daardoor je weerstand verhoogt! Het enige wat je moet doen, is je er in onderdompelen...

In deze excursie ervaar je hoe je met simpele (interactieve) oefeningen meer verbinding kan maken met de natuur en daardoor even pas op de plaats kan maken in ons normaal gesproken zo drukke bestaan. Dit doen we door onze pas te vertragen, met aandacht te kijken naar de omgeving en onze zintuigen optimaal te gebruiken. Je leert beter te luisteren, te voelen en te proeven(!), waardoor je even wat meer onderdeel wordt van de mooie natuur van het duinlandschap.

De oefeningen zijn direct toepasbaar in een buitenspel op elke gewenste locatie met een beetje natuur. Trek goede schoenen aan en neem eventueel regenkleding mee!

Tot buiten!

## Over kwallen en andere fantastische waterbeesten

**Bas van der Sanden en Mirjam van der Sanden – mariene educatie-specialisten bij Onderwaterbiologie**

**Werkvorm:**

interactieve lezing

**Materiaal:**

praktische ideeën, kennis en een unieke ervaring

**iL36**

Tijdens deze interactieve lezing zoomen we in op kwallen. Als fanatieke onderwaterfotografen hebben we in de afgelopen jaren vele unieke opnames kunnen maken. Deze bijzondere dieren zijn ons meer en meer gaan verbazen. Hun unieke levenswijzen en hun enorme diversiteit hebben ons voor de nodige uitdagingen gesteld. Graag nemen we jullie mee aan de hand van onze foto's en video's uit onze eigen Oosterschelde en Grevelingen. Ervaar zelf hoe kennis tot inzichten en vragen kan leiden. Hiermee prikkelen we nieuwsgierigheid en daarmee nemen we een belangrijke drempel en dus weerstand weg.

Deze lezing zal je inspireren om veel biologische en ecologische processen van voorbeelden te voorzien aan de hand van dieren die de leerlingen zelf kennen, als eng, van het strand. Onderwater zijn het echter sierlijke wezens met een belangrijke rol in veel ecosystemen. Wij willen graag met deze interactieve lezing de Nederlandse onderwaterwereld voor vele zichtbaarder en bekender maken.

Na afloop is je kennis over deze diergroep, die bij vele de nodige weerstand oproept, zeker toegenomen en hopelijk omgebogen naar nieuwsgierigheid, want op het eind staat jullie een kleine uitdaging te wachten.



## The Role of Gut Bacteria in Drug Transformation

**Sahar el Aidy – host-microbe interactions group, University of Groningen**

**Werkvorm:**

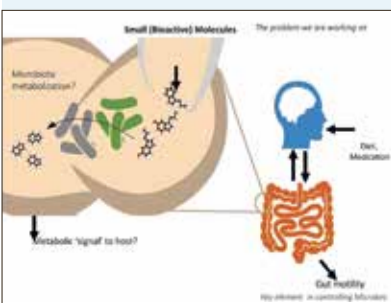
lezing (Engelstalig)

**L37**

Gut Bacteria Driven Chemical Transformation of Drugs' is an emerging area of research that explores how microorganisms residing in the human gut can modify the chemical structure and effects of drugs. An example illustrating the potential influence of gut bacteria on drug effectiveness is seen in the case of levodopa, the standard treatment for restoring dopamine levels in Parkinson's disease (PD) patients. Although levodopa initially shows efficacy, disease progression often leads to unpredictable clinical responses called motor fluctuations in PD patients. Alongside motor deficits, patients commonly experience non-motor symptoms, including gastrointestinal dysfunction.

Our research has demonstrated the role of gut bacteria in reducing levodopa availability in the bloodstream and metabolizing unabsorbed residues of levodopa into various products that affect gut motility. Moreover, we've observed that widely used PD medications can impact small intestinal motility, the primary site for drug absorption, thereby influencing microbiota composition. These interconnected events can establish a feedback loop involving microbiota, PD medication, and gastrointestinal function. This highlights the importance of considering both PD medication and gastrointestinal function when assessing changes in microbiota in PD patients.

Through our investigation into the clinical effects of gut bacteria on PD medication, we aim to mitigate factors contributing to compromised levodopa effectiveness and potential side effects stemming from escalated treatment regimens.



## Het afweersysteem in stripvorm

**Sjaak Neefjes – hoogleraar Chemische Immunologie aan het LUMC in Leiden**

**Werkvorm:**

interactieve lezing

**Materiaal:**

dit stripverhaal kan gedownload worden en de tekeningen in een PowerPoint geplaatst voor presentatiedoeleinden. Verder is het verhaal in meer dan 30 talen vertaald om het toegankelijk te maken. Er zit geen copyright op dus geen gedoe. Het is gemaakt voor *fun* en voor het toegankelijk maken van het afweersysteem met al zijn facetten. Downloading is mogelijk via <https://ccb.lumc.nl/comic-book-273> Veel plezier!

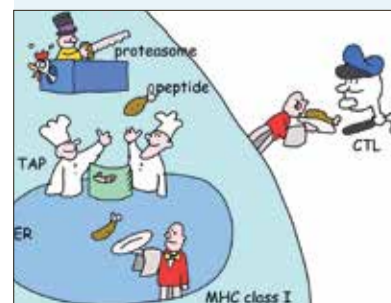
**L38**

Hoe leg je het complexe afweersysteem uit? Het afweersysteem dat de oorzaak is van transplantatieafstoting en autoimmuunziekten, dat kanker maar ook virus en bacterie infecties wel of niet kan controleren. Belangrijker, hoe leg je dit aan patiënten uit?

Deze vragen had ik toen ik gevraagd werd een overzichtsverhaal te schrijven over transplantatie-eiwitten. Ik wilde dit alleen doen in de vorm van een stripverhaal. Samen met Eric Reits (AMC) hebben we dit toen gemaakt. Doel was om het ingewikkelde afweersysteem toegankelijk te maken. Dat is dan ook de reden om het in meer dan 30 talen te vertalen (inclusief Fries en *Haagse Harry Haags*), die allen via de website gedownload kunnen worden. Hierdoor kunnen studenten dit over de hele wereld lezen en hopelijk lol aan beleven! Grinnikend studeren!

Dit stripboek is voor studenten gemaakt. In Seattle (USA) geven ze het aan patiënten die een stamceltransplantatie krijgen. Maar de tekst en plaatjes kunnen vast verbeterd worden, en wij (Eric en ik) staan altijd open voor verbeteringen. Dit zou daarmee een soort levend stripverhaal moeten worden waarin goede suggesties ingebouwd worden. Het is spannende wetenschap maar moet dan wel toegankelijk zijn!

Ik hoop dat dit op scholen gebruikt gaat worden, want het is een spannend verhaal! En ook een verhaal waar iedereen mee te maken krijgt gedurende het leven. Het stripverhaal is gewoon te downloaden maar kijk ook naar de prachtige vertalingen! Veel plezier!





## Natuur in het licht van onze 24-uurs economie

**Kamiel Spoelstra – wetenschapper bij het Nederlands Instituut voor Ecologie (NIOO-KNAW)**

**Werkvorm:**  
lezing

**L39**

Wij mensen zetten alles naar onze hand – zowel in de ruimte als in de tijd. Met kunstlicht verlengen we de dag, waardoor onze Aarde elk jaar 's nachts lichter wordt. De meest zichtbare vervuiling in de Wereld heeft, naast bijwerkingen voor ons, grote gevolgen voor onze natuurlijke omgeving. Wij verliezen ons dag-en-nacht ritme, en kunnen de Melkweg niet meer zien. Maar wat doe je als je leeft in het donker? Nacht actieve dieren zoals vleermuizen en andere zoogdieren verliezen leefgebied door kunstlicht. Of erger nog, je sterft rond de lampen waartoe je wordt aangetrokken, zoals talloze insecten. En ook voor dieren is het moment op de dag niet meer helder: vogels gaan eerder zingen en vleermuizen vliegen te laat de nacht in. Buiten slapen wordt rusteloos wachten in het licht.

Hoe bieden planten en dieren weerstand aan onze verlichting? En als dat niet lukt, wat zijn de gevolgen voor populaties, het ecosysteem en uiteindelijk de biodiversiteit? Ik laat jullie nadenken over onze vaak redeloze relatie met het licht wat wij zelf maken, en vertel over de consequenties voor onszelf maar meer nog onze omgeving. En, wat we kunnen doen om in een druk land de gevolgen nachtelijk kunstlicht te beperken.



## Slangengif beter begrepen

**Mátyás Bittenbinder – bioloog en promovendus bij Naturalis en VU Amsterdam**

**Doelgroep:**  
iedereen die meer wil weten van de effecten van slangengif op het lichaam  
**Werkvorm:**  
lezing

**L40**

Ieder jaar worden er meer dan vijf miljoen mensen door een slang gebeten, dat zijn er ongeveer 10.000 per dag. Ondanks dat precieze cijfers ontbreken, wordt geschat dat jaarlijks tussen de 81.000 en 138.000 mensen overlijden als gevolg van een slangenbeet. Dit staat gelijk aan één sterfgeval elke vijf minuten. Ter vergelijking: elk jaar overlijden meer mensen aan het gevolg van een slangenbeet dan dengue, rabiës en ebola bij elkaar opgeteld. De meeste slachtoffers vallen in landen in Zuidoost-Azië, Afrika en Latijns-Amerika. Het zijn de allerarmsten die het hardste getroffen worden. Helaas is dit is een zeer onderbelicht probleem.

Als bioloog en promovendus verbonden aan Naturalis en de VU Amsterdam doe ik onderzoek naar de wijze waarop slangengif effect heeft op het menselijk lichaam. Een initiatief dat gestart is door Prof. Freek Vonk en Dr. Jeroen Kool met als doel om bij te dragen aan een oplossing voor dit probleem van wereldformaat.

Mijn focus ligt op het beter begrijpen van de effecten van slangengif op cellen en weefsels. Zo zijn er toxines in het gif die gaten maken in je bloedvaten, die rode bloedcellen laten ontploffen en die spierweefsel kapotmaken. Vernietigend voor het lichaam, maar ook verschrikkelijk interessant vanuit een moleculair oogpunt.

Gedurende mijn verhaal zal ik een samenvatting geven van de bevindingen van vier jaar onderzoek aan slangengif.



## Orgaantransplantatie en onze afweer

**Arnold van der Meer – medisch immunoloog, Afdeling Laboratorium Geneeskunde, Radboud UMC Nijmegen**

**Werkvorm:**  
workshop

**iL41**

Onze weerstand beschermt ons tegen binnendringende virussen en bacteriën. Helaas komt ons immuunsysteem ook in actie wanneer we een nier transplanteren naar iemand waarvan de nieren niet meer functioneren. Logisch, zou je kunnen denken, die andere nier is immers lichaamsvreemd. Maar wat kunnen we doen om de kans op afstoting van een donororgaan zo klein mogelijk te maken? Hoe kun je de weerstand van tevoren meten en tot een onderbouwde keuze komen over bijvoorbeeld welke nier naar welke patiënt gaat? En wat zijn de mogelijkheden voor de mensen die hard een nier nodig hebben, maar grote kans hebben om de nier af te stoten?

In deze workshop lopen we door het proces van orgaantransplantatie en gaan gezamenlijk op zoek naar wie de beste ontvanger is voor de donornier. Er komen basale immunologische principes aan bod en je zult handreikingen en tips krijgen die je direct kunt toepassen in je lessen. Als biologiedocent weet je dat het immuunsysteem een uitdagend onderwerp is. Arnold deelt zijn kennis en laatste inzichten met jou, zodat jij dit complexe onderwerp goed over kunt brengen op je leerlingen. Met als doel dat je leerlingen het thema weerstand beter begrijpen en antwoord kunnen geven op de vraag: Welke invloed heeft het immuunsysteem op een succesvolle orgaantransplantatie?



## Verhoog je weerstand in het experimentele FoodLAB!

**Marjolein Triesscheijn – culinair herborist en ontwerper**  
**Claartje ten Broek – evolutionair ontwikkelingsbioloog**

**Werkvorm:**  
interactieve lezing gevolgd door workshop  
**Materiaal:**  
recepten om met leerlingen zelf aan de slag te gaan in diverse werkvormen wordt (digitaal) beschikbaar gesteld.

**W42**

Met zo'n 200 voedselkeuzes per dag moet je behoorlijk wat weerstand bieden aan het overaanbod aan voeding. Evolutionair gezien een behoorlijke uitdaging om voortdurend nee te zeggen tegen al die verleidingen. Daarnaast vliegen de gezondheidsclaims van 'superfoods' en vitaminepreparaten ons om de oren. De invloed van social media is daarin groot en 'orthorexia' niet ver weg.

Dat voeding bijdraagt aan een (on)gezond lichaam staat buiten kijf. Maar welke claims zijn echt en wie of wat bepaalt eigenlijk wat superfoods zijn? En nog belangrijker: wat zijn dat eigenlijk, superfoods? In FoodLAB nemen we jullie mee door deze voedingsjungle zodat jullie zelf praktisch, creatief en op luchtig wijze met leerlingen aan de slag kunnen op het thema voeding.

De workshop is een zintuiglijke en experimentele ontdekkingsreis, waarbij je zelf de handen uit de mouwen steekt met het brouwen van 'elixers' en powershotjes. Daarnaast maak je je eigen voedingssupplement. Tegelijkertijd wordt je kennis bijgespijkerd over de zin en onzin van superfoods. Je leert weerstand opbouwen door slim te kiezen én ook weerstand te bieden aan alle onzin op het gebied van (super)food marketing. Aan het eind van deze workshop lopen jullie weg vol inspiratie en met recept om zelf met jullie leerlingen aan de slag te gaan.



## Kom watermonsters testen op microplastics

**Marcella van Steenberg** – educatiemedewerker GLOBE Nederland

**Maaïke Vollebregt** – docent biologie, NLT en O&O Helen Parkhurst Almere

### Doelgroep:

iedereen die kennis wil maken met het microplastic onderzoek van GLOBE Nederland

### Werkvorm:

je maakt kennis met GLOBE Nederland en voert een microplastic practicum uit met watermonsters



### W43

Plastic – je vindt het tegenwoordig overal in ons milieu. Soms kan je het zien, maar veel vaker is het niet met het blote oog waar te nemen. Deze microplastics vormen een mogelijk gevaar voor ons milieu, dieren en zelfs de menselijke gezondheid. In deze workshop van GLOBE Nederland maak je kennis met ons nieuwe onderzoeksproject waarbij leerlingen onderzoek doen naar microplastics in een watermonster dat ze zelf verzamelen. Na een korte uitleg over microplastics gaan we het protocol zelf uittesten. We filteren een watermonster en zoeken naar microplastics onder de microscoop. Je kan uiteraard zelf een watermonster meenemen! GLOBE is een internationaal netwerk van scholen. Samen met wetenschappers ontwikkelen we projecten waarbij leerlingen écht onderzoek doen naar natuur & milieu. Deze thema's sluiten mooi aan bij het vak biologie en bieden een basis voor discussie in de klas. Ook bieden de actuele thema's een interessante context voor te leren vaardigheden, zoals werken met een microscoop. Door de vaardigheden te verbinden met hun eigen leefwereld, zijn leerlingen gemotiveerder. Bovendien worden leerlingen door het doen van echt onderzoek kritische burgers die kunnen omgaan met weerstand – die van henzelf of een ander. Na afloop ben je klaar om het project met je leerlingen uit te voeren. Ben je enthousiast geworden, dan kun je je aan te sluiten bij het GLOBE netwerk, zodat je met korting een filterset kunt aanschaffen en je leerlingen hun metingen met de GLOBE community kunnen delen.

## Hop: een positief effect op het immuunsysteem?

**Michiel Kroon** – docent biologie, Montessori Lyceum Amsterdam

### Doelgroep:

docenten

### Werkvorm:

workshop

### Materiaal:

tijdens de workshop ga je verschillende (speciaal)bieren proeven

### W44

Hop lijkt een positieve invloed op het immuunsysteem vanwege de aanwezigheid van bioactieve stoffen, zoals humulonen en lupulonen, die ontstekingsremmende en antimicrobiële eigenschappen hebben. De antioxidanten in hop helpen kunnen een remmende werking hebben op vrije radicalen die in het lichaam ontstaan. In deze workshop neem ik je mee door het thuisbrouwenproces en proefproces van bier. Naast water, gerst en gist bevat bier hop. Hop heeft een antibacteriële werking en geeft het bier zowel een bittere als een aromasmaak. De afgelopen jaren komt regelmatig wetenschappelijk onderzoek voorbij waarbij componenten van hop een positief effect hebben op het immuunsysteem. Hier gaan wij kort op in. Na afloop van deze workshop heb je een basisbegrip gekregen van het thuisbrouwenproces van bier, hebben we een aantal verschillende bieren geproefd en de smaaksensaties met elkaar gedeeld en heb je informatie gekregen over de positieve effecten van hop op het immuunsysteem.



## Ontdek LabXchange met virtuele practica

**Jenny Frank** – head of Educator Programming & Engagement

**LabXchange, Harvard University**  
**Melanie Rosenhart** – projectleider Reizende DNA-labs & ABE Nederland, Vrije Universiteit

### Doelgroep:

docenten h/v bovenbouw

### Werkvorm:

workshop in het Engels waarbij je op laptops LabXchange gaat uitproberen

### Materiaal:

LabXchange is een gratis online platform

### W45

In deze workshop gaan jullie aan de slag met LabXchange. Dit is een gratis platform met allerlei tools rondom biotechnologie die je in kan zetten in je lessen. Denk hierbij aan simulaties, instructievideo's, virtuele practica en interactieve werkvormen. Zo kunnen leerlingen oefenen met een virtueel PCR lab of een gelelectroforese aflezen. In deze workshop ontdek je wat er allemaal mogelijk is en zet je eerste stap om hieruit een leerroute samen te stellen. Dit kan voor een hele klas zijn maar LabXchange is ook geschikt voor leerlingen die extra ondersteuning of verrijking nodig hebben, of een PWS rondom biotechnologie doen. Ook biedt LabXchange goede aanknopingspunten voor klassen die werken met de ABE leskist: Proef je PTC.

De voertaal van de workshop is Engels, en wordt door gegeven door twee mensen. Melanie is in de zaal aanwezig en Jenny geeft de workshop via een online verbinding vanuit de VS.



## Weerstand in de klas – hoe motiveer je ze weer?

**Sandra Elzinga** – Buro Elzinga, training en advies

### Werkvorm:

workshop

### Materiaal:

10 werkvormen ter inspiratie

### W46

Ook al gaat het om het mooiste vak ter wereld, leerlingen kunnen soms moeite hebben om zichzelf aan het werk te zetten. Het kan frustrerend zijn als docent om hard te werken voor je klas en toch weerstand te ervaren bij de leerlingen. Maar er is hoop! Tijdens deze workshop verkennen we de zelfdeterminatietheorie van Edward Deci en Richard Ryan (2017) en laten we zien hoe je de kernprincipes van deze theorie kunt toepassen in je biologielessen. We bespreken praktische werkvormen die door collega's zijn ontwikkeld en die de essentie van de theorie integreert. Wat deze workshop uniek maakt, is dat we verder gaan dan alleen theoretische concepten. Na het delen van inzichten en ideeën, ga je aan de slag met een werkvorm naar keuze die je meteen op maandag kunt uitproberen. Zo kun je de impact van deze benadering zelf ervaren en aanpassen aan jouw klasomgeving. Pak deze kans om je lesmethoden te verrijken en leerlingen te inspireren om actiever en gemotiveerder te worden in je klas. Ontdek hoe je een positieve verandering kunt teweegbrengen in de motivatie van je leerlingen. Samen streven we naar een betrokken en gepassioneerde biologieklass!





## Impact van DNA-technologie in je les

**Vera van Westerlaak – docent en onderwijsontwikkelaar, WisMon**

**Werkvorm:**  
workshop

**Materiaal:**  
een drietal leuke werkvormen (Nieuwskoppenquiz, Meningslijn en Debat) rondom maatschappelijke kwesties die raken aan DNA(-onderzoek)



**W47**

DNA-onderzoek is van exclusieve interesse voor wetenschappers en artsen uitgegroeid tot een technologie met bredere maatschappelijke impact, wat weerstand kan oproepen. Deze inspirerende workshop behandelt dit onderwerp in de klas en richt zich op de maatschappelijke dimensie van DNA-technologie met drie belangrijke kwesties.

Allereerst wordt misinformatie en gedeeltelijke waarheden over DNA en de interpretatie van onderzoeksresultaten besproken. Met de interactieve nieuwskoppenquiz worden leerlingen gestimuleerd kritisch na te denken over informatiebetrouwbaarheid.

Daarna worden persoonlijke dilemma's onderzocht die voortkomen uit de vooruitgang in DNA-technologie. Met behulp van de meningslijn worden ethische discussies aangemoedigd en bewustwording gecreëerd. Vervolgens wordt dieper ingegaan op maatschappelijke dilemma's zoals toegang tot DNA-onderzoeksresultaten en de voor- en nadelen van een DNA-databank. Met de werkvorm debat worden leerlingen uitgedaagd om verschillende perspectieven te onderzoeken en hun argumentatievaardigheden te ontwikkelen. Tijdens de workshop kunnen deelnemers zelf een DNA-onderzoek uitvoeren om te ervaren hoe toegankelijk en eenvoudig onderzoek kan zijn met DNA-technologie. Deze combinatie maakt het onderwerp tastbaar voor docenten en leerlingen.

De workshop biedt docenten de mogelijkheid om de gepresenteerde werkvormen direct toe te passen in de klas, met of zonder specifieke DNA-apparatuur. Zo kunnen biologiedocenten op een interactieve manier ethische vraagstukken en maatschappelijke aspecten van DNA-technologie in hun lessen integreren.

## Hoe krijg je jouw leerlingen uit de weerstand?

**Anneke van den Boer en Annemieke Gemmink – docent en begaafdheidsspecialist op het Christelijk Lyceum Veenendaal**

**Werkvorm:**

workshop; je mag een deel van het lesmateriaal ondergaan

**Materiaal:**

PowerPoint en de ervaring/inzichten

**W48**

Heb je ook van die leerlingen die slim genoeg zijn, alles van je krijgen aangereikt maar toch niet tot werken komen? Ze kunnen zichzelf niet motiveren en komen niet uit de startblokken? Ze lijken chronisch gestrest, mentaal niet weerbaar, zetten hun stekels op of zijn een tikje depri? Ze kunnen geen vervolgstudie kiezen? Op de vraag; 'wat heb je nodig?' antwoorden ze; 'ik weet het niet...'. Ze gaan niet goed en de cijfers kelderen; je wilt je redders-T-shirt al aantrekken maar...Ze hebben geen behoefte aan een tijdelijke brug; ze hebben behoefte aan Life Skills. We hebben voor hen deze module opgezet. In veilige, positieve en laagdrempelige setting gaan we dieper in op drijfveren en obstakels. Wie ben je? Wat kan je? Hoe ga je om met weerstand? Hoe ga je om met onprettige gevoelens? Hoe kom je uit je hoofd en weer in je lijf terecht? Via welke route(s) kun je er weer uit komen als je vastloopt? Hoe kies je met je hart?

We doen een aantal oefeningen (op papier en ook fysiek), voeren gesprekken (vragen door) en geven onze leerlingen inzicht door psycho-educatie (o.a. positieve psychologie, flow, je beste competenties, emotie-wiel, zeemonsters, lichaamsbewustzijn, spiral dynamics). Ze hoeven niks te delen maar doen dit uiteindelijk wel! Ben je nieuwsgierig geworden? Je bent van harte uitgenodigd om bij ons een sessie mee te beleven!



## Wier en Weerstand – koken met de Zeewierman

**Toine Wilke – docent voedselinnovatie, Aeres Hogeschool Zeewierman.nl**

**Werkvorm:**

workshop waarbij je hapjes gaat maken van zeewier

**Materiaal:**

de gemaakte zeewierhapjes worden genuttigd tijdens de borrel



**W49**

Van vlees naar vega, van hype naar hap, van dier naar wier... Voedseltransities lijken zo voor de hand liggend. Plantaardig eten is immer duurzamer en gezonder, voor onze buiten-, én binnenwereld. Toch stuiten ze in de praktijk op veel weerstand. Hoe kunnen we deze barrières wegnemen?

Tijdens deze workshop ga je op zoek naar een culinair verantwoord antwoord op deze vraag. We gaan zelf aan de slag met het maken van borrelhapjes, waarbij we zeewieren gebruiken die je langs de Nederlandse kust kunt vinden. Na afloop van de workshop zul je je creaties met trots kunnen presenteren aan al je nabi-vrienden. Al doende ontdek je of jij nog immuun bent voor de charmes van macroalgen.

## 'Kriebelbeestjes' zoeken en op naam brengen

**Menno Schilthuizen – onderzoeker Naturalis en expeditieleider Taxon Foundation**  
**Mike Groenhof – bioloog en docent in opleiding**

**Werkvorm:**

twintig minuten naar buiten diertjes zoeken en daarna op naam brengen

**W50**

In deze workshop leer je om een aantal verrassende kleine 'kriebelbeestjes' (denk aan wantsen, kevers, pseudoscorpionen, pissebedden e.d.) te vinden en herkennen die in de meeste Nederlandse milieus veel voorkomen. We gaan eerst twintig minuten naar buiten om met de hand (onder planken en stenen, in compost en strooisel) diertjes te zoeken. Je leert daarbij ook enkele technieken te hanteren zoals het gebruik van de keverzeef. Daarna keren we terug naar workshopruimte en daar worden in de resterende tijd de diertjes met de ter beschikking staande microscopen, expertise en literatuur op naam gebracht. In de workshop ligt de focus op diertjes die gewoonlijk niet zo opvallen maar waar veel leukis aan te zien is, die makkelijk levend te bekijken en weer vrij te laten zijn en waar bovendien steeds een of meer verrassende verhalen over te vertellen zijn. Op die manier kun je de leerlingen helpen hun weerstand ten opzichte van zulke 'kriebelbeestjes' te overwinnen.







JONG  
LEREN  
ETEN

## Jong Leren Eten

Wil je op school een snelle start maken met gezonde en duurzame voedselkeuzes? Ga voor tips, links naar lesmateriaal en voedsel-experiences in de buurt zoals een boerderijbezoek, gastlessen of een kookworkshop naar [www.jonglereneten.nl](http://www.jonglereneten.nl)

# BVJ

BIOLOGIE VOOR JOU

Al meer dan 40 jaar

toonaangevend



### Natuurlijk Biologie voor jou

- Leerlingen kunnen zelfstandig werken dankzij de heldere structuur
- Differentiatie naar niveau, tempo en interesse
- Gelijke start voor alle leerlingen met voorkennistoets en -video's
- Examentrainers en examenvaardigheden al vanaf de voorexamenjaren
- Practicumleerlijn voor ontdekkend leren en onderzoeken
- Boek en gebruikersvriendelijke online leeromgeving versterken elkaar

Bestel je gratis  
beoordelingsexemplaren  
via [www.biologievoorjou.nl](http://www.biologievoorjou.nl)  
of kom langs bij  
de Malmbergstand.



**MALMBERG**  
a Sanoma company

Kom  
verder

**MAX** METHODE BIOLOGIE



## Verhalen uit zee – op zoek naar fossielen en meer

Arie Twigt – Stichting ANEMOON

**Werkvorm:**  
excursie

**Materiaal:**  
vondsten kunnen meegenomen worden naar huis

**E51**

Lopend over het strand, langs de waterlijn, kom je al snel zeewier en schelpen tegen. Misschien voel je je niet gelijk aangetrokken tot het soms 'vieze' aanspoelsel. Al dit materiaal vertelt echter iets over het leven in zee, over de geschiedenis van het leven en de huidige veranderingen in het ecosysteem van de Noordzee. Zo kun je soorten tegenkomen die enkele tientallen jaren geleden nog in veel warmer oorden leefden, of sta je ineens met een fossiel van duizenden jaren oud in handen.

Tijdens de strandexcursie gaan we op zoek naar aanspoelsels die een verhaal vertellen, waarmee leerlingen enthousiast te maken zijn. Aan vrijwel ieder groot thema in de biologie is wel een strandvondst te koppelen!



## Buiten in de duinen weerstand opsnuiven

Hielke Alsemgeest - biologiedocent Christelijk Gymnasium Utrecht (CGU)

**Doelgroep:**

iedereen die wil ervaren wat bewuste verbinding met de natuur met je doet

**Werkvorm:**

excursie waarbij we in de duinen gaan wandelen en onze zintuigen aanzetten

**Materiaal:**

n.v.t., maar neem wel buitenkleding en schoeisel mee

**E52**

Een frisse neus halen en lekker uitwaaien; na een wandeling aan de kust voel je je vaak als herboren. Je voelt je gezond! Maar wat doet het buiten zijn in de natuur eigenlijk met je waardoor je zo goed voelt? Het is eigenlijk vrij simpel. Het is de natuur zelf die rust en ontspanning geeft. En daardoor je weerstand verhoogd! Het enige wat je moet doen, is je er in onderdompelen...

In deze excursie ervaar je hoe je met simpele (interactieve) oefeningen meer verbinding kan maken met de natuur en daardoor even pas op de plaats kan maken in ons normaal gesproken zo drukke bestaan. Dit doen we door onze pas te vertragen, met aandacht te kijken naar de omgeving en onze zintuigen optimaal te gebruiken. Je leert beter te luisteren, te voelen en te proeven(!), waardoor je even wat meer onderdeel wordt van de mooie natuur van het duinlandschap.

De oefeningen zijn direct toepasbaar in een buitenspel op elke gewenste locatie met een beetje natuur. Trek goede schoenen aan en neem eventueel regenkleding mee!

Tot buiten!



## Actie! Hoe effectief is klimaatactivistisme?

Erik van Sebille – hoogleraar oceanografie en public engagement, Universiteit Utrecht

**Werkvorm:**  
interactieve lezing

**Materiaal:**  
slides worden beschikbaar gesteld

**L53**

Waarom zitten we met ons allen nog steeds in een klimaatcrisis? Waarom komt de energietransitie zo tergend langzaam op gang? Waar komt de weerstand tegen oplossingen vandaan? Welke rol hebben (biologie)docenten, in en buiten het klaslokaal, om een uitweg uit de klimaatcrisis te versnellen?

In deze interactieve lezing delen we ervaringen over openlijk activistische docenten en leerlingen. We analyseren de kansen, obstakels en gevaren hiervan. We gaan door de wetenschappelijke literatuur over de effectiviteit van activisme, zowel openlijk als heimelijk. Wat kunnen we hiervan leren? We bespreken tips en tricks hoe op een open manier over activisme te spreken in de klas.



## Weerstand in een groen jasje – selectie van wat werkt!

Adriaan Verhage – research manager Phytopathology, Rijk Zwaan Breeding B.V

**Werkvorm:**  
lezing

**Materiaal:**  
de PowerPoint wordt gedeeld

**L54**

Ontdek de fascinerende wereld van planten en hun vermogen om weerstand te bieden tegen bedreigingen van buitenaf.

Tijdens deze sessie maak je kennis met de basisprincipes van de plant als aantrekkelijke voedselbron van een heel scala aan ziekteverwekkers en plagen. Daarbij wordt stilgestaan bij strategieën die planten ontwikkelen om hun waardevolle energie te beschermen tegen 'kapers op de kust'.

Zoom in op de fysieke barrières en complexe receptoren in plantencellen die de aanwezigheid van ziekteverwekkers monitoren en hoe planten een snel weerstandprogramma activeren om deze bedreigingen af te weren. Verken de natuurlijke variatie in planten en hoe dit een essentiële rol speelt in het behoud van weerstand in gewassen.

In de moderne voedselproductie is natuurlijke variatie beperkt aanwezig, waardoor een kwetsbaarheid ontstaat. Ontdek hoe plantenveredeling gebruikmaakt van een breed scala aan natuurlijke variatie om de weerstand van gewassen keer op keer te vernieuwen en de teler te ondersteunen. Leer hoe rassen tot stand komen en de rol van weerstand bij het verbeteren van gewassen.

Er valt dus genoeg te ontdekken in deze lezing, waarin we de intrigerende wereld van plantenweerstand ontrafelen en de waarde ervan in de landbouw benadrukken.



## Weerstand en aantrekking in het tropisch regenwoud

**Renske Onstein – evolutionair ecooloog bij Naturalis Biodiversity Center**

**Werkvorm:**  
lezing

**Materiaal:**  
pdf wordt ter beschikking gesteld

**L55**

Diep in het regenwoud groeien palmbomen met enorme stekels en gigantische vruchten. Door stekels kunnen de palmbomen zich weren tegen ongewenste bezoekers, terwijl de grote, sappige en voedzame vruchten juist zoogdieren en vogels aantrekken die zorgen voor de zaadverspreiding van de palm. Antagonistische en mutualistische relaties tussen plant en dier zijn gedurende miljoenen jaren geëvolueerd, maar de effectiviteit van deze evolutie in huidige ecosystemen is onduidelijk: Veel van de ongewenste bezoekers en fruiteters – zoals reuzenmaki's en olifantsvogels – zijn er niet meer, omdat ze in het Kwartair zijn uitgestorven als gevolg van menselijke invloeden en klimaatverandering. In deze lezing zal evolutionair ecooloog Renske Onstein je meenemen op een reis door de tijd. Ze bespreekt de aanpassingen gerelateerd aan weerstand en aantrekking van dieren in planten, en vertelt over haar lopende onderzoek aan de evolutie van tropisch regenwoud. Ze maakt daarbij gebruik van een combinatie van data en technieken – DNA, morfologie, vergelijkende methoden, en observaties van plant-dier interacties. Ze onderzoekt daarmee waarom deze aanpassingen zijn ontstaan, en hoe ze functioneren in huidige ecosystemen.



## Actueel nieuws in de les verwerken met Co-Co

**Thomas Sukking – biologiedocent en masterstudent Science Education and Communication aan de Universiteit Utrecht**  
**Micha Ummels – vakdidacticus biologie, Freudenthal Instituut, Universiteit Utrecht**

**Materiaal:**  
docenten krijgen materiaal (nieuwsartikel en stappenplan) uitgereikt waar ze tijdens de workshop mee aan de slag gaan

**W57**

Er zijn verschillende competenties waar de leerlingen aan werken in de biologieles. Denk bijvoorbeeld aan vaardigheden als onderzoek doen, denkwijzen als systeemdenken, het (leren) beheersen van biologische concepten en ethisch redeneren. Een manier om aan deze competenties te werken is met behulp van een context. Voor de leerlingen kan het aansprekend zijn als deze context gebaseerd is op een actueel nieuwsitem. Hiermee kan weerstand tegen het opdoen van biologische kennis die ver weg staat van de leefwereld van leerlingen worden overwonnen. De vraag is: Hoe maak je een contextrijke les die gebaseerd is op actueel nieuws? Waar moet je allemaal rekening mee houden? Wat is een context (ook alweer)? Dat is waar deze workshop over zal gaan. Thomas heeft tijdens zijn masteronderzoek een stappenplan (een didactisch format) ontwikkeld waarmee docenten een actueel nieuwsitem om kunnen zetten naar een context. Bij deze workshop ga je met behulp van dit stappenplan in groepjes aan het werk om een contextrijke les of lesactiviteit te maken. Na een inleiding krijg je enkele actuele nieuwsitems aangereikt waarmee je aan de slag kunt. Aan het einde van de workshop volgt een plenaire uitwisseling. Vanzelfsprekend is er in deze workshop ruimte voor het stellen van vragen en het delen van eigen ervaringen.



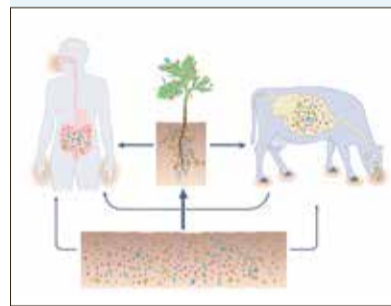
## Bodemmicrobioom als probiotica 2.0

**Martina Sura-de Jong – applied research professor in Protein Transition, Van Hall Larenstein, University of Applied Sciences**  
**Gepke van der Wal – docent en TOA Dockinga College, lid DOT biologie HVHL**  
**Jos Kramer-Kolleman – docent biologie, lid DOT biologie HVHL**

**Werkvorm:**  
Interactieve lezing  
**Materiaal:**  
PowerPoint wordt beschikbaar gesteld

**iL56**

Kan de manier waarop de boeren hun land bewerken bijdragen aan het voorkomen van niet-overdraagbare ziekten zoals chronische darmontsteking en diabetes type 2? De rol van microben in de voedselketen wordt de laatste jaren steeds duidelijker, vooral in het concept van 'One Health'. Dit concept verbindt de impact van landbouwpraktijken op de bodemmicrobiota, de impact van bodem- en plantmicrobiota op de microbiële, nutriënten- en smaak-kwaliteit van planten en via geconsumeerd voedsel verder op de menselijke gezondheid. Deze relaties kunnen zowel positieve als negatieve gevolgen op de humane gezondheid hebben. Kunnen we het bodem-microbioom als een bron van probiotica zien? In deze interactieve lezing krijg je als deelnemer de microbiële samenhang in en tussen bodem, plant en mens mee, zodat jij in de klas over dit onderwerp up to date kunt vertellen. Daarnaast worden een aantal leuke film- en lesideeën meegegeven om in je klas uit te proberen.



## Klimaatdoelen in de klas met En-ROADS

**Hiske Overweg – En-ROADS climate ambassador**

**Doelgroep:**  
docenten bovenbouw havo/vwo  
**Werkvorm:**  
interactieve lezing  
**Materiaal:**  
de En-ROADS klimaat simulator en ondersteunend materiaal zijn gratis online beschikbaar

**W58**

Met welke maatregelen kan de samenleving de klimaatproblematiek het beste aanpakken? Meer bomen planten? Beter geïsoleerde gebouwen? Extra belasting op fossiele brandstoffen? Dit kun je samen met je leerlingen ontdekken met de gratis online En-ROADS klimaat simulator van Climate Interactive. Het resultaat is hoopvol, verhelderend, gebaseerd op wetenschap en gericht op actie. De focus op oplossingen in plaats van alarmisme helpt goed om weerstand rondom dit onderwerp weg te nemen. Het programma voor vandaag is ambitieus: in het eerste half uur doen we een poging om samen het Parijsakkoord te halen. Je wordt uitgenodigd om klimaatoplossingen voor te stellen, die we dan met behulp van de simulator evalueren. Daarna bespreken we de verschillende manieren waarop En-ROADS in de klas kan worden gebruikt: als zelfstudie-opdracht, als één-urige workshop of als rollenspel waarin leerlingen verschillende belangengroepen representeren.





## Eerste Hulp bij Onderzoeken en Ontwerpen

**Anneke Madern – docent biologie, STEAM en Big History en coördinator onderzoek – Odulphuslyceum Tilburg**  
**Reinier Geurts – docent aardrijkskunde – Markenhage Breda**

**Werkvorm:**  
workshop

**Materiaal:**  
tijdens de workshop ga je met de OnderzoeksKit aan de slag

**W59**

Het gestructureerd uitvoeren van een onderzoek is voor leerlingen (en studenten) vaak lastig. Ook het begeleiden kan bij docenten de nodige problemen opleveren. Onze ervaringen in het VO en HO hebben we verwerkt in een praktische toolkit die leerlingen stap voor stap meeneemt in een onderzoeks- of ontwerpproces.

In de OnderzoeksKit zijn alle keuzes vastgelegd op speelkaarten: soorten bronnen, manieren van dataverzameling, onderdelen van het verslag, etc.). Leerlingen kiezen fysiek een aantal kaarten (en leggen kaarten af) en geven zo hun onderzoek vorm. Hiermee worden alle stappen van het onderzoek gevisualiseerd. Dit in tegenstelling tot de vele lange handleidingen over onderzoek doen die vaak nauwelijks gelezen worden.

De Kit bestaat uit acht fases. In fase 0 wordt gekozen voor een ontwerp of onderzoek en in de laatste fases voor presenteren (6) en reflecteren (7). Door als begeleider meer of minder sturing te geven, kan de OnderzoeksKit gebruikt worden in alle leerjaren, tot aan het profielwerkstuk (en zelfs in het HO).

De Kit zit zo in elkaar dat niet alleen leerlingen, maar ook docenten die minder ervaring hebben met onderzoeken of ontwerpen, op de juiste momenten ondersteuning krijgen. Herkenbaar?

In deze workshop lichten we kort toe hoe de OnderzoeksKit tot stand is gekomen. Vervolgens ga je zelf aan de slag met de kaarten. Na deze sessie weet je welke stappen van een onderzoeks- of ontwerpcyclus een leerling doorloopt en hoe je dit proces met de OnderzoeksKit kunt begeleiden.



## Weg met weerstand tegen ongewervelden

**Werner de Gier – Naturalis Biodiversity Center/ Rijksuniversiteit Groningen**  
**Floor Perdijk – Stedelijk Gymnasium, Leiden)**  
**Aafke Oldenbeuving – SLO/Naturalis Biodiversity Center)**

**Doelgroep:**  
docenten havo en vwo

**Werkvorm:**  
korte introductie, zelf ontleden, zelf vergelijken, demonstraties

**Materiaal:**  
de PowerPoint komt beschikbaar en een deel van de materialen mag meegenomen worden

**W60**

Je ziet meer als je meer weet. In de natuur, maar ook op je bord! Zet een taxonoom bij een viskraam, en je hebt een geweldige biologieles. Waarom? Uit bijna alle diergroepen kun je iets tegenkomen. Maar je ziet pas patronen of relaties tussen vorm en functie als je wat beter kijkt. En dat gaan we doen.

In deze workshop willen wij, Werner, Floor en Aafke, jou graag deelgenoot maken van ons enthousiasme over vergelijkende morfologie, denken in patronen en vorm-functie. Wat nemen we mee? Heel veel onderwijservaring. Een wadpier die je zelf leert ontleden. En verder zoveel mogelijk verschillende ongewervelde dieren uit de viswinkel. We gaan op zoek naar morfologische overeenkomsten en verschillen bij deze dieren, deels zelf en deels in demonstratievorm. We zullen je wijzen op patronen die ons leren hoe deze soorten zijn aangepast aan hun omgeving en hoe ze verwant zijn met elkaar.

Graag nemen we de tijd om ideeën uit te wisselen waarmee je deze kennismaking zou kunnen vertalen naar een les op school. En mocht je ooit nog iets ongewervelds uit de zee op je bord tegenkomen, dan zie je meer dan alleen eten.



## Hoe aantrekkelijk ben jij voor muggen?

**Charlotte Linthout & Carlijn Balvers – Promovendi aan de Wageningen Universiteit & Research**

**Werkvorm:**  
interactieve lezing/workshop

**Materiaal:**  
hand-outs worden na de workshop beschikbaar gesteld

**W61**

Vertebraten (gewervelde dieren) scheiden bepaalde geuren af die aantrekkelijk of juist afstotend kunnen zijn voor muggen. De mate van aantrekkelijkheid voor deze insecten verschilt dan ook van dier tot dier, maar ook van persoon tot persoon. *Culex pipiens*, ofwel de gewone 'huis-tuin- en keukenmug', wordt sinds 2020 wel vaker onder de aandacht gebracht in het nieuws. Niet alleen het feit dat deze muggen ons 's nachts wel eens kunnen wakker houden, maar ook ziektes kan overbrengen is recentelijk een populair nieuwsitem. In 2020 werd namelijk aangetoond dat deze mug bijdraagt aan de verspreiding van westnijlvirus in Nederland. Een virus dat vooral vogels treft, maar in zeldzame gevallen ook ziekte kan veroorzaken bij mensen.

Welke mensen verkiest zo een mug nu voor een bloedmaal? Of liever, welke (menselijke) geuren dragen bij aan de voorkeur van muggen? Zijn er ook middeltjes die écht werken om muggen af te weren en hoe zorg je ervoor dat jij minder aantrekkelijk wordt voor muggen dan je partner? Antwoorden op deze vragen komen aan bod tijdens deze interactieve lezing en tijdens de workshop kan je zelf testen of jij werkelijk aantrekkelijker bent voor muggen dan je buurman of -vrouw.



FOTO: HANS SMID

## 'Kriebelbeestjes' zoeken en op naam brengen

**Menno Schilthuizen – onderzoeker Naturalis en expeditieleider Taxon Foundation**  
**Mike Groenhof – bioloog en docent in opleiding**

**Werkvorm:**  
twintig minuten naar buiten diertjes zoeken en daarna op naam brengen

**W62**

In deze workshop leer je om een aantal verrassende kleine 'kriebelbeestjes' (denk aan wantsen, kevers, pseudoscorpionen, pissebedden e.d.) te vinden en herkennen die in de meeste Nederlandse milieus veel voorkomen. We gaan eerst twintig minuten naar buiten om met de hand (onder planken en stenen, in compost en strooisel) diertjes te zoeken. Je leert daarbij ook enkele technieken te hanteren zoals het gebruik van de keverzeef. Daarna keren we terug naar workshopruimte en daar worden in de resterende tijd de diertjes met de ter beschikking staande microscopen, expertise en literatuur op naam gebracht. In de workshop ligt de focus op diertjes die gewoonlijk niet zo opvallen maar waar veel leuk aan te zien is, die makkelijk levend te bekijken en weer vrij te laten zijn en waar bovendien steeds een of meer verrassende verhalen over te vertellen zijn. Op die manier kun je de leerlingen helpen hun weerstand ten opzichte van zulke 'kriebelbeestjes' te overwinnen.



FOTO: LUCAS VAN DER WEE

## Zieke planten onder de microscoop

**Elysa Overdijk – docent Groene Biotechnologie, Hogeschool Inholland Amsterdam**

**Doelgroep:**

docenten alle niveaus

**Werkvorm:**

workshop waarin je zelf aan de slag gaat met microscopie en practicumopdrachten

**Materiaal:**

practicumopdrachten en lesmateriaal komen beschikbaar



### W63

Neem deel aan deze praktische workshop en ontdek de geheimen van ziekteverwekkers van planten en hoe planten zich verdedigen!

Planten saai? Zeker niet! Net als wij mensen hebben ze een complex afweersysteem voor het herkennen en reageren op ziekteverwekkers zoals schimmels en bacteriën. We beginnen de workshop met uitleg van het afweersysteem van planten en hoe ziekteverwekkers deze proberen te doorbreken. Daarna gaan we praktisch aan de slag door met behulp van microscopie dit van dichtbij te bekijken. Zo maak je een zogenaamd 'plakband-preparaat' van een blad dat geïnfecteerd is door schimmels en gebruik je de microscoop om deze schimmels en hun sporen van dichtbij te bekijken. Je gaat ook op zoek naar schimmelsporen van paddenstoelen. Deze sporen worden door ziekteverwekkende schimmels gebruikt om planten te infecteren. De practicumopdrachten zijn ook goed uit te voeren met leerlingen uit je eigen klas en je krijgt tips over hoe je deze kunt koppelen aan de examendoelen. Heb je een zieke plant in de tuin? Neem hem vooral mee om in de workshop te bekijken! Aan het einde van de workshop zullen we ook ingaan op de toepassing van kennis over plantenziekten in de landbouw en veredeling en hoe je je leerlingen kunt inspireren om zich te verdiepen in de fascinerende wereld van de plantenbiologie.

## Geen weerstand meer tegen dataverwerking

**Karin Koens – docent biologie**

**Doelgroep:**

docenten biologie havo/vwo bovenbouw

**Werkvorm:**

workshop

**Materiaal:**

theorieboekje met opdrachten wordt uitgedeeld en digitaal ter beschikking gesteld; PowerPoint wordt digitaal ter beschikking gesteld



### W64

Als leerlingen zelfstandig onderzoek doen en daarbij metingen uitvoeren, levert dit getallen op. Maar om die te kunnen interpreteren en een goede conclusie te trekken, is statistiek nodig. In de workshop komen drie statistische toetsen aan de orde die goed bruikbaar zijn bij het onderzoek dat leerlingen vaak doen tijdens hun biologie opleiding in de bovenbouw.

Een voorbeeld. Als een leerling meet dat de gemiddelde hartslag bij stress (89 bpm) hoger is dan de gemiddelde hartslag in rust (75 bpm), is dit dan te beschouwen als een echt, significant verschil? Of is het verschil veel te klein en is het toeval? (Hoe) hangt dit af van het aantal metingen?

De workshop start met een korte uitleg over het formuleren van de HO- en de HA-hypothese en gaat in op het begrip p-waarde en op drie typen onderzoeksvragen die vaak terug komen in leerlingonderzoek. Vervolgens analyseer je zelf de onderzoeksresultaten van een gegeven onderzoek door de p-waarde te berekenen. Daarvoor gebruik je Excel. De p-waarde bepaalt dan of de verschillen in de gemeten waarden significant zijn of niet.

Als de tijd het toelaat kun je dit doen voor drie typen onderzoek, ieder gebaseerd op een ander type onderzoeksvraag. Dan heb je geoefend met drie typen statistische toetsen. De toetsen die worden besproken zijn de T-toets, de Pearson's correlatiecoëfficiënt en de Chi-kwadraat toets.

Je krijgt een leerling boekje mee met de theorie en de oefenopdrachten. Hierin zit ook een 'knoppencursus' die de leerlingen stap voor stap begeleidt bij het uitvoeren van de toets in Excel.

## 'Komt er dan ook echt bloed uit?!'

**Myrte Huijskes, MSc – docent (vergelijkende) anatomie, AMC**

**Werkvorm:**

workshop

**Materiaal:**

een hand-out wordt tijdens de workshop ter beschikking gesteld



### W65

'IEUW'  
'Het stinkt.'  
'Ik vind het zielig'

'Dat durf ik echt niet'  
'Moeten we ook zelf snijden?'  
'Komt er dan ook echt bloed uit?!'

Weerstand tegen snijpractica kunnen allerlei vormen aannemen. Leerlingen kunnen het vies vinden, of zielig, bang zijn om flauw te vallen. Maar ook als docent kan je weerstand voelen tegen snijpractica. Hoe kom je aan organen of dieren? Is er wel tijd voor en wat is dan de leeropbrengst? Voel je je zelf wel kundig genoeg om leerlingen te begeleiden? En niet onbelangrijk, is het wel ethisch verantwoord? Tijdens deze workshop focussen we op deze aspecten van weerstand tegen snijpractica.

In het eerste deel zullen we ervaringen delen over anatomiepractica in het middelbaar onderwijs. Welke practica geef je meestal? Welke voor/nadelen zijn er verbonden hieraan? Welke weerstand maak je mee vanuit leerlingen, of misschien vanuit jezelf? Op welke manieren kunnen we deze weerstand weg nemen of verminderen?

In het tweede deel van de workshop volgt een masterclass anatomie van het hart. Hierbij zullen we de anatomie van het hart bespreken van zowel een menselijke hart als dat van het modeldier rund aan de hand van geplastineerde preparaten. De focus zal liggen op algemene anatomie, maar ook de overeenkomsten en verschillen tussen het hart van een mens en een rund.

## Cognitieve antistoffen tegen desinformatie

**Lohse – vakdidacticus biologie, Universiteit van Amsterdam en docent biologie, OSG De Hogeberg, Texel**

**Doelgroep:**

docenten onder- en bovenbouw havo vwo

**Werkvorm:**

theoretische inleiding en workshop

**Materiaal:**

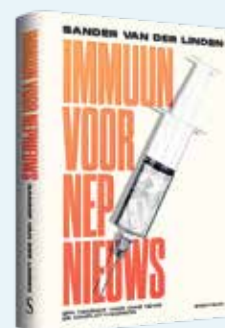
verzamelde ideeën en presentatie worden digitaal gedeeld

### W66

5G veroorzaakt kanker. Vaccins promoten autisme. Het klimaat verandert altijd.... Schreeuwerige, eendimensionale nieuwsflitsen en fakenieuws blijven zich hardnekkig in de hersenen van mensen nestelen. Door de snelheid en het bereik met die sociale media desinformatie en complottheorieën verspreiden dreigen onze hersenen gemanipuleerd te worden. Het voortdurende weerleggen en factchecken van desinformatie is dan ook een onmisbare taak van leraren. In zijn boek *Immune voor nepnieuws* laat hoogleraar Sander van der Linden echter zien dat het louter weerleggen slechts tot beperkte afweer leidt. Als de weerlegging gekoppeld wordt aan een opzettelijke blootstelling aan desinformatie blijkt de bescherming tegen fakenieuws duidelijk sterker te zijn dan het weerleggen van de desinformatie alleen.

In analogie met het afweersysteem stimuleert dus de inenting van een (verzwakte) dosis desinformatie de productie van 'cognitieve antilichamen'.

In deze workshop ontwikkelen we vaccins tegen desinformatie en complottheorieën. Jullie gaan naar huis met een verzameling cognitieve antistoffen, klaar voor gebruik in de klas.





## Sleepnetexcursie: wat vind ik in mijn net?

**Torsten Knorpp – Stichting Veldstudie**

**Doelgroep:**  
docenten biologie  
**Werkvorm:**  
Excursie

**E67**

De Noordzee, een bom aan leven. De verschillen in waterdiepte, stroming, zoutgehalte, voedselrijkdom en bodem zorgen voor een variatie aan mariene flora en fauna. Direct onder de waterlijn van de Noordzee vind je kraamkamers voor platvissen. Niet alleen platvissen, maar ook garnalen, vissen en heremietkreeftjes zijn hier in grote aantallen te vinden.

De biodiversiteit gaat echter achteruit. Grote natuurlijke riffen, vol met anemonen en oesters, zijn vandaag de dag niet meer vanzelfsprekend in de Noordzee. Uit onderzoek blijkt dat overexploitatie, habitatverstoring en vervuiling de hoofdoorzaken zijn. Ook met je klas kun je onderzoek doen aan biodiversiteit van de Noordzee: met een sleepnet. Je zet dan een groot 'kornet' uit langs de waterlijn en trekt het net voort. Bij het bekijken van de vangst is het is elke keer weer een verrassing wat er in het net zit. Educatief sleepnetvissen is een leerzame en interactieve manier om deelnemers enthousiast te maken over de zee, hierbij staat bewustwording centraal. Daarnaast is sleepnetvissen een praktische onderzoekstechniek, waarmee je een beeld krijgt van variaties in biodiversiteit.

Tijdens deze sleepnet excursie neemt Torsten Knorpp je mee in de onderwaterwereld van de Noordzee. Hij leert je de kneepjes van het vak kennen als sleepnetgids. Je doet soortenkennis op en leert hoe je een sleepnet excursie uitvoert. Deze tools neem je mee om je eigen lessen te verrijken.



## Verhalen uit zee – op zoek naar fossielen en meer

**Arie Twigt – Stichting ANEMOON**

**E68**

Lopend over het strand, langs de waterlijn, kom je al snel zeewier en schelpen tegen. Misschien voel je je niet gelijk aangetrokken tot het soms 'vieze' aanspoelsel. Al dit materiaal vertelt echter iets over het leven in zee, over de geschiedenis van het leven en de huidige veranderingen in het ecosysteem van de Noordzee. Zo kun je soorten tegenkomen die enkele tientallen jaren geleden nog in veel warmer oorden leefden, of sta je ineens met een fossiel van duizenden jaren oud in handen.

Tijdens de strandexcursie gaan we op zoek naar aanspoelsels die een verhaal vertellen, waarmee leerlingen enthousiast te maken zijn. Aan vrijwel ieder groot thema in de biologie is wel een strandvondst te koppelen!

**Werkvorm:**  
excursie  
**Materiaal:**  
vondsten kunnen meegenomen worden naar huis



## De weerstand van de honingbij

**Marie José Duchateau – gedragsbioloog Universiteit Utrecht**

**Doelgroep:**  
docenten biologie  
**Werkvorm:**  
interactieve lezing met quizvragen  
**Materiaal:**  
aanschouwelijk materiaal zoals honingbijwerkster, propolis en honing

**iL69**

Het was dit jaar weer uitgebreid in het nieuws: veel wintersterfte van honingbijvolken en wanhopige imkers. Wat is er fout gegaan? Een belangrijke oorzaak is de invasieve exotische mijt *Varroa destructor* en daaraan gerelateerd virussen die de honingbijen parten spelen ondanks hun weerstand.

In deze interactieve lezing wil ik jullie graag informeren dat ook honingbijen net als mensen een weerstand hebben om zich te weer te stellen tegen ziekteverwekkers, én dat het soms ook niet goed gaat. Honingbijen, die in kolonies met zo'n 30.000 dicht op elkaar levende bijen leven, hebben naast de weerstand van de individuele honingbij (barrière, cellulaire en humorale immuniteit), ook een sociale weerstand, een weerstand van het volk. Mondkapjes zullen de bijen niet op hebben, maar hygiënische gedrag zoals elkaar poetsen en het snel opruimen van dode bijen, dragen bij aan hun sociale weerstand. Propolis, een kleverige hars met antivirale, antibacteriële en schimmelwerende werking dat als een verf overal in hun bijenwoning wordt 'geschilderd', draagt in belangrijke mate bij aan de sociale weerstand. En niet te vergeten de honing die zo zuur is én zo'n hoog suikergehalte heeft dat ziekteverwekkers niet kunnen groeien. Honing wordt daarom ook wel gebruikt wordt bij brandwonden en propolistinctuur kan als een soort jodium gebruikt worden. En zo kunnen bijenproducten ook bijdragen aan de weerstand van mensen!



## Versterking van de afweer: de mRNA revolutie

**Geert van den Bogaart – hoogleraar Moleculaire Immunologie, Rijksuniversiteit Groningen**

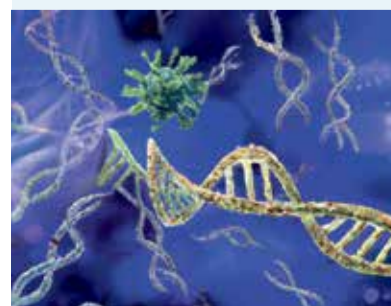
**Werkvorm:**  
lezing

**L70**

De coronapandemie heeft geleid tot een opmerkelijke positieve ontwikkeling: mRNA-vaccins. Deze nieuwe technologie heeft ons in staat gesteld om snel grote hoeveelheden vaccins te produceren met ongekeerde effectiviteit, wat van cruciaal belang is gebleken in de strijd tegen de COVID-19-pandemie. Bovendien heeft deze doorbraak de weg geëffend voor nieuwe mogelijkheden op het gebied van preventie en behandeling van andere ziekten.

In deze lezing zal ik de baanbrekende technologie achter mRNA-vaccins verkennen. Ik zal de wetenschap achter mRNA-vaccins uitleggen en de voordelen ervan ten opzichte van traditionele vaccins bespreken. Hierbij zal ik ingaan op de snelheid waarmee mRNA-vaccins kunnen worden ontwikkeld en aangepast aan opkomende virus varianten. Daarnaast zal ik de effectiviteit van mRNA-vaccins belichten, waarbij ik specifiek inga op de resultaten van de vaccinatiecampagnes en hun rol bij het verminderen van ernstige ziektegevallen en ziekenhuisopnames.

Ik zal ook de bredere toepassingen van mRNA-vaccins bespreken, zoals hun potentieel bij de behandeling van kanker en auto-immuunziekten. Daarbij wil ik je bewust maken van de revolutionaire impact van deze technologie op de toekomst van de geneeskunde.



## De CRISPR-Cas revolutie – waar staan we nu?

**John van der Oost – hoogleraar microbiologie Wageningen Universiteit**

**Doelgroep:**

iedereen die meer wil weten over de laatste stand van zaken rondom CRISPR-Cas

**Werkvorm:**

lezing

**L71**

Bacteriën hebben, net als mensen, te maken met infecties door virussen. En net als mensen, hebben ook bacteriën verschillende anti-virus systemen ontwikkeld. Een voorbeeld hiervan is het CRISPR-Cas systeem. Na de ontdekking in 2005 hebben we in detail uitgezocht hoe dit systeem werkt. Het bleek dat CRISPR-Cas heel specifiek het DNA van virussen kan herkennen, om het vervolgens kapot te knippen (zie Figuur). Bovendien bleek dat we de specificiteit van de DNA-knippende enzymen heel makkelijk kunnen aanpassen.

Dat betekent dat we in principe elke gewenste plek op een chromosoom (van virussen, maar ook van bacteriën, planten en dieren) kunnen knippen, om daar vervolgens een verandering aan te brengen. Deze fundamentele inzichten hebben geleid tot de CRISPR revolutie. Het bacteriële afweersysteem kan gebruikt worden voor een groot aantal toepassingen, van biotechnologie (micro-organismen, planten) tot genterapie (mensen). En misschien kan er nog wel veel meer. Echter, de grote vraag is: hoe ver willen we hier mee gaan, en waar trekken we de streep ...?



## Een verschil van dag en nacht

**Laura Kervezee – universitair docent, Leiden Universitair Medisch Centrum**

**Werkvorm:**

lezing (met korte interactie)

**Materiaal:**

PowerPoint wordt online beschikbaar gesteld

**L72**

We gaan slapen en worden wakker, we rusten en rennen, en we voeden en vasten, elke dag weer en vaak met een vast patroon. Ook in ons lichaam voltrekken zich dag en nacht grote veranderingen: niet alleen ons slaap-waakgedrag vertoont een duidelijke 24-uursritmiek, ook bijvoorbeeld ons afweersysteem en hormoonhuishouding zijn aan dagelijkse schommelingen onderhevig.

In deze lezing zal chronobioloog Laura Kervezee ingaan op de werking van de circadiane klok, het fascinerende biologische systeem dat ervoor zorgt dat het menselijk lichaam zich optimaal heeft aangepast aan de voorspelbare wisselingen tussen dag en nacht in onze omgeving. Die klok wordt aangestuurd door een handjevol genen die in vrijwel elke cel van het lichaam tot expressie komen. De vele organisatie-niveaus waarop de biologische klok tot uiting komt maakt dit onderwerp een prachtig thema voor de biologeet.

Tijdens de presentatie kom je erachter hoe jouw biologische klok en die van je collega's staat afgesteld: zitten er vooral ochtendmensen of juist avondmensen in de zaal? Ook zal aan de hand van lopend onderzoek worden besproken wat de gevolgen zijn voor de gezondheid als die omgeving drastisch verandert, bijvoorbeeld door kunstlicht, onregelmatige werktijden, en andere verstoringen die zo aanwezig zijn in onze 24-uursmaatschappij. Hoe zou de wereld eruitzien als we iets meer rekening zouden houden met die biologische klok, bijvoorbeeld op middelbare scholen? In het laatste deel van de lezing zal kort worden stilgestaan bij de mogelijkheden voor het verweven van de circadiane klok in de biologeet.



## Hoe aantrekkelijk ben jij voor muggen?

**Charlotte Linthout & Carlijn Balvers – Promovendi aan de Wageningen Universiteit & Research**

**Werkvorm:**

interactieve lezing/workshop

**Materiaal:**

hand-outs worden na de workshop beschikbaar gesteld

**W73**

Vertebraten (gewervelde dieren) scheiden bepaalde geuren af die aantrekkelijk of juist afstotend kunnen zijn voor muggen. De mate van aantrekkelijkheid voor deze insecten verschilt dan ook van dier tot dier, maar ook van persoon tot persoon. *Culex pipiens*, ofwel de gewone 'huis-tuin- en keukenmug', wordt sinds 2020 wel vaker onder de aandacht gebracht in het nieuws. Niet alleen het feit dat deze muggen ons 's nachts wel eens kunnen wakker houden, maar ook ziektes kan overbrengen is recentelijk een populair nieuwsitem. In 2020 werd namelijk aangetoond dat deze mug bijdraagt aan de verspreiding van westnijlvirus in Nederland. Een virus dat vooral vogels treft, maar in zeldzame gevallen ook ziekte kan veroorzaken bij mensen.

Welke mensen verkiest zo een mug nu voor een bloedmaal? Of liever, welke (menselijke) geuren dragen bij aan de voorkeur van muggen? Zijn er ook middeltjes die écht werken om muggen af te weren en hoe zorg je ervoor dat jij minder aantrekkelijk wordt voor muggen dan je partner? Antwoorden op deze vragen komen aan bod tijdens deze interactieve lezing en tijdens de workshop kan je zelf testen of jij werkelijk aantrekkelijker bent voor muggen dan je buurman of -vrouw.



FOTO: HANS SMID

## Wees niet bang, je bent nooit alleen!

**René Westra – Westra, Bio-Education, Köpingsvik (SE) / Groningen (NL), lid DOT biologie HVHL**

**Henk van Netten – oud-docent biologie, lid DOT biologie HVHL**

**Peter Visser – DOT-coach biologie HVHL en docent biologie Dingstede Meppel**

**Docentontwikkelteam biologie Hogeschool Van Hall Larenstein**

**Werkvorm:**

workshop

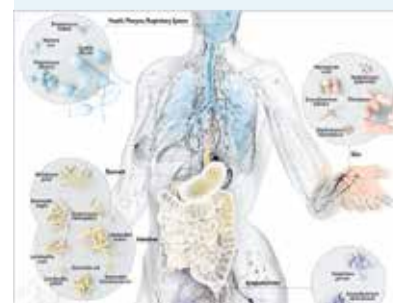
**Materiaal:**

lesmateriaal/spel, PowerPoint wordt beschikbaar gesteld

**W74**

In Zweden bestaat er een mooie uitdrukking: 'Jag är ensam, men inte ensam'. Je kunt dat vertalen met 'Ik ben eenzaam, maar niet alleen' of 'Ik ben alleen, maar niet eenzaam'. Het mooie is dat het eerste echt waar is. Als individu ben je namelijk altijd samen met je microben! Er zit bijvoorbeeld een microbiom in je darmen, een op je huid en een in je vagina. En die verzameling micro-organismen verhoogt jouw weerstand! Zij zorgt ervoor dat ongewenste organismen minder gemakkelijk een plaats in of op jouw lichaam vinden. Het microbiom komt echter niet alleen bij mensen of dieren voor, maar ook bij planten, met name in de wortels en in de bodem. Via je voedsel ben je dus met de microbiomen van bodem, planten en dieren verbonden. En weet je, het microbiom van jouw darmen heeft zelfs invloed op jouw hersenen en vice versa. We gaan ervanuit dat het begrip microbiom binnenkort zo hot is dat het in het examenprogramma komt.

Als DOT biologie HVHL hebben we lesmateriaal ontwikkeld dat gaat over het microbiom. In onze workshop zoomen we met verdiepende informatie in op één aspect van dit lesmateriaal, namelijk het microbiom van de bodem. Geïnspireerd door Toby Kiers hebben we een spel *Het Mycelium Imperium* ontwikkeld. Dat gaat over de handel en wandel tussen plant en mycorrhiza. Zo krijg je als deelnemer spelenderwijs een beeld van de biodiversiteit in de bodem en de belangen die daarin een rol spelen. Als afsluiting volgt een nabespreking over de toepasbaarheid van deze spelvorm.





## Zieke planten onder de microscoop

**Elysa Overdijk – docent Groene Biotechnologie, Hogeschool Inholland Amsterdam**

**Doelgroep:**  
docenten alle niveaus

**Werkvorm:**  
workshop waarin je zelf aan de slag gaat met microscopie en practicumopdrachten

**Materiaal:**  
practicumopdrachten en lesmateriaal komen beschikbaar



**W75** Neem deel aan deze praktische workshop en ontdek de geheimen van ziekteverwekkers van planten en hoe planten zich verdedigen!

Planten saai? Zeker niet! Net als wij mensen hebben ze een complex afweersysteem voor het herkennen en reageren op ziekteverwekkers zoals schimmels en bacteriën. We beginnen de workshop met uitleg van het afweersysteem van planten en hoe ziekteverwekkers deze proberen te doorbreken. Daarna gaan we praktisch aan de slag door met behulp van microscopie dit van dichtbij te bekijken. Zo maak je een zogenaamd 'plakband-preparaat' van een blad dat geïnfecteerd is door schimmels en gebruik je de microscoop om deze schimmels en hun sporen van dichtbij te bekijken. Je gaat ook op zoek naar schimmelsporen van paddenstoelen. Deze sporen worden door ziekteverwekkende schimmels gebruikt om planten te infecteren. De practicumopdrachten zijn ook goed uit te voeren met leerlingen uit je eigen klas en je krijgt tips over hoe je deze kunt koppelen aan de examendoelen. Heb je een zieke plant in de tuin? Neem hem vooral mee om in de workshop te bekijken! Aan het einde van de workshop zullen we ook ingaan op de toepassing van kennis over plantenziekten in de landbouw en veredeling en hoe je je leerlingen kunt inspireren om zich te verdiepen in de fascinerende wereld van de plantenbiologie.

## Weg met weerstand tegen ongewervelden

**Werner de Gier – Naturalis Biodiversity Center/ Rijksuniversiteit Groningen**  
**Floor Perdijk – Stedelijk Gymnasium, Leiden)**  
**Aafke Oldenbeuving – SLO/Naturalis Biodiversity Center)**

**Doelgroep:**  
docenten havo en vwo

**Werkvorm:**  
korte introductie, zelf ontleden, zelf vergelijken, demonstraties

**Materiaal:**  
de PowerPoint komt beschikbaar en een deel van de materialen mag meegenomen worden

**W76** Je ziet meer als je meer weet. In de natuur, maar ook op je bord! Zet een taxonoom bij een viskraam, en je hebt een geweldige biologieles. Waarom? Uit bijna alle diergroepen kun je iets tegenkomen. Maar je ziet pas patronen of relaties tussen vorm en functie als je wat beter kijkt. En dat gaan we doen.

In deze workshop willen wij, Werner, Floor en Aafke, jou graag deelgenoot maken van ons enthousiasme over vergelijkende morfologie, denken in patronen en vorm-functie. Wat nemen we mee? Heel veel onderwijservaring. Een wadpier die je zelf leert ontleden. En verder zoveel mogelijk verschillende ongewervelde dieren uit de viswinkel. We gaan op zoek naar morfologische overeenkomsten en verschillen bij deze dieren, deels zelf en deels in demonstratievorm. We zullen je wijzen op patronen die ons leren hoe deze soorten zijn aangepast aan hun omgeving en hoe ze verwant zijn met elkaar.

Graag nemen we de tijd om ideeën uit te wisselen waarmee je deze kennismaking zou kunnen vertalen naar een les op school. En mocht je ooit nog iets ongewervelds uit de zee op je bord tegenkomen, dan zie je meer dan alleen eten.



## 'Kriebelbeestjes' zoeken en op naam brengen

**Menno Schilthuizen – onderzoeker Naturalis en expeditieleider Taxon Foundation**  
**Mike Groenhof – bioloog en docent in opleiding**

**Werkvorm:**  
twintig minuten naar buiten diertjes zoeken en daarna op naam brengen

**W77** In deze workshop leer je om een aantal verrassende kleine 'kriebelbeestjes' (denk aan wantsen, kevers, pseudoscorpionen, pissebedden e.d.) te vinden en herkennen die in de meeste Nederlandse milieus veel voorkomen. We gaan eerst twintig minuten naar buiten om met de hand (onder planken en stenen, in compost en strooisel) diertjes te zoeken. Je leert daarbij ook enkele technieken te hanteren zoals het gebruik van de keverzeef. Daarna keren we terug naar workshopruimte en daar worden in de resterende tijd de diertjes met de ter beschikking staande microscopen, expertise en literatuur op naam gebracht. In de workshop ligt de focus op diertjes die gewoonlijk niet zo opvallen maar waar veel leuks aan te zien is, die makkelijk levend te bekijken en weer vrij te laten zijn en waar bovendien steeds een of meer verrassende verhalen over te vertellen zijn. Op die manier kun je de leerlingen helpen hun weerstand ten opzichte van zulke 'kriebelbeestjes' te overwinnen.



## Algoritmes in de les: de evolutie van een coronavirus

**Marco Kragten – vakdidacticus en onderzoeker, HvA**  
**Bert Bredeweg – lector Didactiek van de Bètavakken, HvA**

**Doelgroep:**  
docenten onderbouw en bovenbouw havo-vwo

**Werkvorm:**  
workshop

**Materiaal:**  
de les is gemaakt in Google Colab en draait in een browser applicatie. Geïnteresseerde docenten kunnen contact opnemen om de mogelijkheden voor gebruik te bespreken

**W78** Het gebruik van data speelt een steeds prominentere rol in diverse vakgebieden en in de maatschappij als geheel. Een cruciale vraag rijst: hoe kunnen we leerlingen adequaat toerusten met de benodigde vaardigheden om deze gegevens effectief te benutten? In deze workshop gaan we aan de slag met een lesactiviteit die gericht is op de ontwikkeling van deze vaardigheden. Na afloop van de lesactiviteit zullen we gezamenlijk de ervaringen bespreken.

De lesactiviteit draait om de opkomst van een nieuwe variant van het coronavirus (Covid-25) en hoe computers kunnen ondersteunen bij de verwerking van onderzoeksgegevens. Tijdens deze les verwerven leerlingen inzicht in de structuur van virussen, mutaties in erfelijk materiaal en het maken van fylogenetische stambomen. Gelijktijdig leren ze algoritmisch denken, een belangrijk aspect van *Computational Thinking*. Leerlingen leren hoe ze twee specifieke algoritmes, het Levenshtein- en UPGMA-algoritme, kunnen inzetten om het RNA van verschillende varianten van het corona-virus te vergelijken en om een fylogenetische stamboom te genereren. De les is ontworpen in Google Colab, een omgeving die het mogelijk maakt om leerlingen interactief met deze algoritmes te laten werken, zonder dat ze zelf programmeervaardigheden hoeven te bezitten.

De lesactiviteit maakt deel uit van het project *Pluk de data!*, een tweejarig onderzoeksproject dat tot doel heeft te verkennen hoe onderwijsactiviteiten en -materialen effectief kunnen worden ingezet om *Computational Thinking* te integreren in bestaande vakken binnen het voortgezet onderwijs.



## Ludodidactiek: het is geen spelletje

**Lorenz Boeckhorst – promovendus, Radboud Docenten Academie**  
**Mark Stoop – docent biologie, Citadel College**  
**Jasper Hoogveld – docent biologie, Stedelijke Scholengemeenschap Nijmegen**

**Werkvorm:** workshop  
**Materiaal:** komt online (niet alles zal beschikbaar zijn online)

**W79** Er is iets binnen de fictieve werelden van (bord)spellen dat spelers lonkt om mee te doen. Een goed spel boeit, prikkelt om na te denken, wordt na het spelen haast vanzelf nabesproken en is meestal een fijne sociale activiteit. Maak van je leerling een speler en benut de kracht van bordspellen om biologie onweerstaanbaar voor ze te maken. In deze workshop willen we je laten ervaren hoe dat kan bij diverse thema's.

De workshop heeft twee doelen. Ten eerste is het de plek om samen Ludodidactische ontwerpen uit te proberen. Dat zijn (her)ontworpen gezelschapsspellen die je kunt gebruiken om je leerlingen biologische kennis en/of vaardigheden te laten ontdekken, ontwikkelen of oefenen. Dat gaat verder dan punten, badges of stickers die saai toetsvragen moeten opleuken: bij een goed Ludodidactisch ontwerp is de vakinhoudelijke binnenkant onlosmakelijk verbonden met de speelse buitenkant. En dat moet je ervaren. Het tweede doel is om je handvatten te geven om een educatief ontwerp te analyseren, zodat je in staat bent spellen op waarde te schatten voor jouw lessituatie. Daarvoor gebruiken we inzichten uit het handboek *Ludodidactiek* (Renger, W. & Hoogendoorn, E. (2022). *Ludodidactiek* (2e herziene druk)).

Kom je spelen?



## In de ban van afweer! Films in de biologielees

**Yuri Stevens van Swaay – docent biologie, Pallas Athene College te Ede**

**Doelgroep:** bovenbouw MHV  
**Werkvorm:** workshop  
**Materiaal:** hand-out en kopieën van de werkvorm krijg je mee

**W80** 'U heeft zeker geen zin om les te geven vandaag?' Dat was de reactie toen ik voor het eerst de klas vertelde dat we *Lord of the Rings* gingen kijken. Niets bleek minder waar! De analogie met de werking van het afweersysteem is zo treffend, dat het mij verbaasde dat ik niet eerder een dergelijke werkvorm was tegengekomen. Inmiddels heb ik deze opdracht al met heel wat generaties leerlingen uitgevoerd en bijgeschaafd en wil ik hem graag met jullie delen.

Tijdens deze workshop gaan we samen verschillende scènes van de film bekijken, om vervolgens zelf met het lesmateriaal aan de slag te gaan. Zo ga je ervaren hoe een speelfilm leerlingen kan helpen inzicht te krijgen in een op het oog ingewikkeld biologisch systeem, maar vooral hoe goed een mooi gemaakte analogie beklijft. De opdracht is te gebruiken als inleiding op het onderwerp 'afweer', als werkvorm om leerlingen zelf de verschillende onderdelen in schema te laten zetten, maar ook goed te gebruiken als leuke afsluiting van het hoofdstuk.

Daarna kunnen we brainstormen over hoe films op een relatief simpele manier onze lessen kunnen verrijken en biologieonderwijs kan laten aansluiten bij de belevingswereld van onze leerlingen. Voor al het materiaal wordt gezorgd en je hoeft de films niet eerst gezien te hebben, of überhaupt te kennen om toch goed mee te kunnen doen.



## Weerstand tegen verandering op het strand

**Frank Wesselingh – schelpenpaleontoloog Naturalis**

**Doelgroep:** iedereen die meer wil leren van wat schelpen ons kunnen vertellen over de verandering van het ecosysteem  
**Werkvorm:** strandexcursie dus trek passende kleding en schoeisel aan

**E81** In deze strandexcursie moet je je oren en ogen goed open houden want we gaan op schelpenjacht!

We kijken dan naar met zijn allen naar de samenstelling van de schelpenfauna op het strand. Door de oude schelpen te vergelijken met verse schelpen kijken we hoe de fauna is veranderd onder invloed van de mens. Zo proberen we erachter te komen wat dat betekent voor het mariene ecosysteem en doen we een poging erachter te komen hoe weerbaar mariene ecosystemen eigenlijk zijn als het gaat om verandering.

**Let op het weer en trek passende kleding en schoeisel aan!**

*Frank is schelpen paleontoloog bij Naturalis en geïnteresseerd in biodiversiteitsverandering. Hij is mede organisator van de jaarlijkse strandschelpenteldag.*



## 'Komt er dan ook echt bloed uit?!'

**Myrte Huijskes, MSc – docent (vergelijkende) anatomie, AMC**

**Werkvorm:** workshop  
**Materiaal:** een hand-out wordt tijdens de workshop ter beschikking gesteld

**W82** 'IEUW'  
 'Het stinkt.'  
 'Ik vind het zielig'

'Dat durf ik echt niet'  
 'Moeten we ook zelf snijden?'  
 'Komt er dan ook echt bloed uit?!'

Weerstand tegen snijpractica kunnen allerlei vormen aannemen. Leerlingen kunnen het vies vinden, of zielig, bang zijn om flauw te vallen. Maar ook als docent kan je weerstand voelen tegen snijpractica. Hoe kom je aan organen of dieren? Is er wel tijd voor en wat is dan de leeropbrengst? Voel je je zelf wel kundig genoeg om leerlingen te begeleiden? En niet onbelangrijk, is het wel ethisch verantwoord? Tijdens deze workshop focussen we op deze aspecten van weerstand tegen snijpractica.

In het eerste deel zullen we ervaringen delen over anatomiepractica in het middelbaar onderwijs. Welke practica geef je meestal? Welke voor/nadelen zijn er verbonden hieraan? Welke weerstand maak je mee vanuit leerlingen, of misschien vanuit jezelf? Op welke manieren kunnen we deze weerstand weg nemen of verminderen?

In het tweede deel van de workshop volgt een masterclass anatomie van het hart. Hierbij zullen we de anatomie van het hart bespreken van zowel een menselijke hart als dat van het modeldier rund aan de hand van geplastineerde preparaten. De focus zal liggen op algemene anatomie, maar ook de overeenkomsten en verschillen tussen het hart van een mens en een rund.





## Bordspellenavond – kom spelen

**Jasper Hoogveld – docent Stedelijke Scholengemeenschap Nijmegen**  
**Mark Stoop – Citadel College Nijmegen**

Ook dit jaar wordt er weer een bordspellenavond georganiseerd door de Boardgame Brothers. De avond staat weer garant voor de aanmaak van wat extra dopamine en cortisol. Neem plaats aan de tafel en ontdek een uitgebreide collectie bordspellen met een biologisch thema die geschikt zijn voor nieuwkomers als doorgewinterde spelers. Van klassiekers tot moderne juweeltjes, er is voor elk wat wils. Tijdens de spellenavond staat de gezelligheid centraal of je nu met collega's of nieuwe kennissen speelt. Kom gerust alleen, je kan altijd aansluiten bij een spel. Smeed nieuwe banden en versterk oude banden. Maak je geen zorgen over ervaring, wij zorgen ervoor dat je de spellen snapt en mee kunt spelen. En onthoudt; spelen verbreedert.



## De pubquiz – kom quizzen

**Ingeborg van de Neut – docent Ludgercollege Doetinchem**  
**Anna Verdoes – lerarenopleider Hogeschool Utrecht**  
**Sjoerd Reutelingsperger – vakdidacticus bij de Radboud Universiteit en docent Elzendaalcollege Nijmegen**  
**Lorenz Boeckhorst – promovendus Radboud Docenten Academie**

Kosten en moeite zijn gespaard om weer een pubquiz voor jullie samen te stellen. Naar traditie zit er altijd een vraag in waar niet iedereen het mee eens is. Ook is de muziekvraag net weer iets te moeilijk voor de één en juist makkelijk voor de ander. Ongetwijfeld gaat er weer iets mis met het geluid en kan niet iedereen het scherm zien. Kortom, alles zoals we het al jaren doen.

Maar, er is ook iets nieuws: het inschrijven gaat volgens een andere procedure. Vanaf vrijdagochtend hangen er inschrijffijsten met 8 persoonsteams. Je kan met 8 personen tegelijkertijd inschrijven maar als je met minder bent, sluit je je aan bij een team dat nog geen 8 personen heeft of je start een nieuw team. Er kunnen 20 teams mee doen. Schrijven er meer teams in, dan gaan we loten! Zo heeft ieder team evenveel kans en lopen er geen mensen vroeg uit de workshop weg om in te schrijven voor de pubquiz. Jammer is wel dat wij als organisatie nu de omkoop-chocoladerepen mis lopen.... Het goede nieuws is, als je uitgeloot wordt, er is ook nog een superleuke spelletjesavond, daar kunnen wij dan weer niet aan meedoen.



# Kom naar de stand van Matchis

en haal het gloednieuwe GRATIS lesmateriaal over stamceldonatie en afweer op!

**GRATIS** af te halen tijdens de conferentie!





Kom bij  
ons langs!

**NECTAR**

@ NIBI-conferentie  
10 november

Noordhoff



Brengt je verder



Ook dit jaar ontmoeten we je graag bij onze stand tijdens de NIBI conferentie!

Tijdens de NIBI:

- Maak je kennis met Nectar 4.1 bovenbouw
- Krijg je een kijkje in onze vernieuwde online leeromgeving
- Stel je al je vragen
- Neem je deel aan onze workshop

**Meld je aan voor onze workshop!**

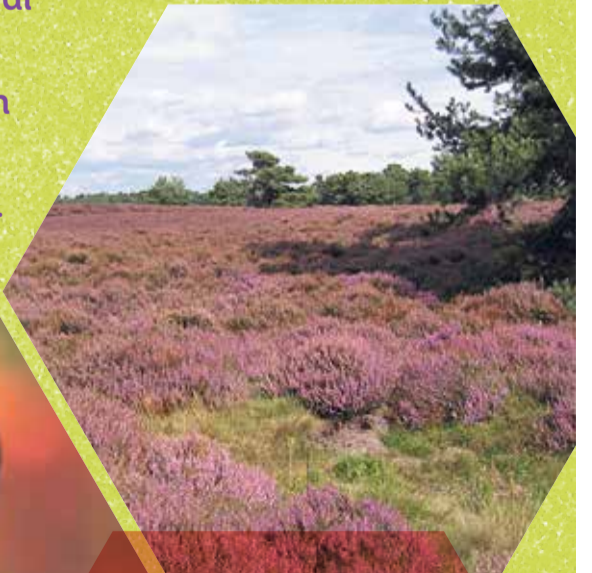
*"Onze weerstand": een barrière voor een succesvolle orgaantransplantatie?*

In deze interactieve workshop geeft Arnold van der Meer, Immunoloog, onder andere antwoord op de vraag: Welke invloed heeft het immuunsysteem op een succesvolle orgaantransplantatie?

Meld je aan via: [nibi.nl/pagina/vo-2023](https://nibi.nl/pagina/vo-2023)

## Nieuw lesmateriaal over **ecologie**

Maak kennis met het nieuwe NIBI-lesmateriaal over ecologie op de conferentie. Leerlingen maken zo kennis met wat een ecooloog doet.







De Cel



Genetica



Ecologie

# PLANTKRACHT DE VERNIEUWDE LESSENSERIE



**BESTEL  
GRATIS**



**PLANT  
KRACHT**  
zaden en planten voor de toekomst