

## Programma NVON Bèta & Technologie Festival 2023

Kort overzicht:

09.00 uur                    Inloop

Ronde 1 (10:00u – 11:00u)

- Bezoek aan de Festivalmarkt
- Kunstmatige intelligentie – Handige meedenkers in het onderwijs (Bert Bredeweg, HvA en UvA)
- Energietransitie, uitgelegd en uitgedaagd! (Jelte Bosma, Darel Educatie)
- Python in de les: Bouw en programmeer een irrigatiesysteem (Ludovic Wallaart, T3/Texas Instruments)
- Eenvoudig praktijkopdrachten ontwerpen (Martha Hoebens, Bedrijf in de Klas)
- Vakoverstijgende bedrijfsopdrachten: inspirerende practica voor het vmbo (Bas van Rijen, Bèta-Tournament)
- STEAM-intro met LEGO (Thijs van der Kaaij, Steamlabs)
- Gebruik SketchUp in de klas! (Sjaak Bakker, Dali College)
- Escaperooms in de natuurkundeles (Nienke Lurvink, Kamerling Onnes Groningen)
- Organen op chip, wat kan je er mee in de klas? (Jan Jaap Wietsma, Universiteit Twente Pre-U)

Ronde 2 (11:30u – 12:30u)

- Bezoek aan de Festivalmarkt
- Digitale geletterdheid in samenhang: kansen voor STEM (Anika Embrechts, ROC van Twente)
- Digitale toetsing in de lespraktijk (Klaas Wieringa, Greijdanus College / NVON)
- Microplastics in het water (Dorien Dorresteyn (Globe Nederland) en Maaïke Vollebregt (Helen Parkhurst))
- Eerste hulp bij onderzoeken en ontwerpen (Anneke Madern, Odulphuslyceum Tilburg en Reinier Geurts, Markenhage)
- Activerende werkvormen voor bètadocenten (Martin Bruggink)
- Ontwerpen leren in het vmbo (Egon Giero, Globe College)
- Gebruik SketchUp in de klas! (Sjaak Bakker, Dali College)
- Escaperooms in de scheikundeles (Hellen Schuitemaker, Montessori Lyceum Groningen)
- Antibiotica gezocht! (Iris Verhoeff, Universiteit van Amsterdam / DNA-lab Leiden)

### Ronde 3 (13:15u – 14:15u)

- Bezoek aan de Festivalmarkt
- De magie van de magnetische rem (Eric de Metsenaere)
- Escaperooms in de natuurkundeles (Nienke Lurvink, Kamerling Onnes Groningen)
- Microplastics in het water (Dorien Dorresteyn (Globe Nederland) en Maaïke Vollebregt (Helen Parkhurst))
- De STE(A)M leeromgeving: leren van gisteren, kijken naar morgen (Carolien de Neeve, Stichting Technasium en Teun van Wijk, ICS Adviseurs)
- Leerlingen leren onderzoeken in havo en vwo (Joris Veenhoven, Universiteit Utrecht)
- Waar is jullie 150 miljoen werkdruk? (Rick van Workum, VOION)
- Multidisciplinair onderzoek met fotopigmenten (Ekaterina Reijnen, Het Rijswijks Lyceum)
- Muziek Elektriëk (Ynze van der Spek, Slimme Handen)
- Switch City, a serious game over energietransitie voor VO bovenbouw (Marijn van Vliet en Jelte Bosma, Darel Educatie)

### Ronde 4 (14:30u – 15:30u)

- Bezoek aan de Festivalmarkt
- Gered met een exoskelet (Dennie Jager, ExoDevo)
- Klimaatdoelen in de klas met En-ROADS (Hiske Overweg, ambassadeur En-ROADS)
- Kennis delen rond praktische opdrachten (NVON vaksecties Biologie, Scheikunde, Natuurkunde)
- Design thinking als middel voor diep leren (Natascha Verhagen, RSG Slingerbos Levant)
- NLT in de onderbouw (Joris de Vries, Vereniging NLT)
- Fysieke veiligheid in de klas (Rick van Workum, VOION en Harry Olde Reuver of Briel, Corlaer College Nijkerk)
- De duurzame fabriek voor de onderbouw (Winnie Meijer, Centrum JongerenCommunicatie Chemie C3)
- Muziek Elektriëk (Ynze van der Spek, Slimme Handen)
- Organen op chip, wat kan je er mee in de klas? (Jan Jaap Wietsma, Universiteit Twente Pre-U)

15.30 uur      Pauze

15.45 uur      Een reis rond de wereld voor slechts €80,- (Team ECO-Runner TU Delft)

16.15 uur      Borrel

## Ronde 1 (10.00-11.00 uur)

### 1a: Kunstmatige Intelligentie - Handige meedenkers in het onderwijs

*Door: Bert Bredeweg, HvA & UvA*

*Vorm: Lezing*

*Doelgroep: docenten*

Kunstmatige intelligentie is niet meer weg te denken uit ons leven. Ook in het onderwijs plukken we hier de vruchten van. Kunstmatige intelligentie helpt softwaremakers om docenten en leerlingen te ondersteunen bij wat ze nodig hebben. Voor docenten betreft dit veelal overzicht en inzicht in de voortgang van (individuele) leerlingen. Bij leerlingen gaat het eerder over geautomatiseerde ondersteuning tijdens het leren (uitleg, hints, advies, e.d.). In deze lezing neemt Bert je mee langs verschillende gebieden binnen de Kunstmatige Intelligentie en laat hij aan de hand van voorbeelden zien wat leerlingen aanspreekt. De ontwikkelingen gaan steeds verder. Zo gaat hij in op de introductie van nieuwe vormen van KI als de ChatGPT. Hoe ga je hiermee om? Naast nieuwe inzichten, neem je ook praktische tips mee naar huis om zelf te gebruiken.

### 1b: Energietransitie, uitgelegd en uitgedaagd!

*Door: Jelte Bosma, Darel Educatie*

*Vorm: interactieve workshop*

*Doelgroep: docenten bovenbouw (vmbo/havo/vwo) en toa's*

Fossiele brandstoffen worden schaars en kostbaar, de aarde warmt op, weersystemen slaan op hol, waar en hoe we wonen en leven verandert. Waardoor komt dit? Op welke manier kunnen we ons aanpassen en hoe kunnen we onze leefomgeving hiernaar inrichten? En wat kun je zelf doen om hier actief aan bij te dragen? Deze interactieve workshop zet aan tot nadenken over jouw rol en bijdrage als docent voor deze uitdaging. Met prikkelende lesvormen en ideeën, waarmee we jou, de leerlingen en de samenleving willen motiveren in plaats van polariseren.

### 1c: Python in de les: Bouw en programmeer een irrigatiesysteem

*Door: Ludovic Wallaart, T3 / Texas Instruments*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: docenten havo/vwo onder- en bovenbouw, alle vakken behalve scheikunde, toa's*

In deze workshop ga je aan de hand van een lesbrief aan de slag met het bouwen en programmeren van een irrigatiesysteem. Het programma wordt geschreven in Python voor micro:bit en grove sensoren. Python is een programmeertaal, die voor veel doeleinden kan worden ingezet, zoals het bouwen van een irrigatiesysteem. Je kunt er tekst mee verwerken, afbeeldingen en getallen aanpassen, maar ook kun je er wiskundige vergelijkingen mee oplossen. Als device om op te programmeren gebruik je een grafische rekenmachine van Texas Instruments. Je mag je eigen grafische machine gebruiken, anders kun je werken met een van de machines van de workshopleider.

### **1d: Eenvoudig praktijkopdrachten ontwerpen**

*Door: Martha Hoebens, Bedrijf in de Klas*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: docenten (vmbo/havo/vwo alle vakken)*

Hoe leuk is het als je leerlingen laat werken aan een praktische opdracht van een bedrijf in de directe omgeving van jouw school? Waar moet je op letten als je zelf dit soort opdrachten maakt? En hoe kun je leerlingen helpen om zelf hoofd- en deelvragen te formuleren? In deze praktische workshop legt Martha uit hoe je met behulp van een toolbox een vraagstuk uit je directe omgeving (bedrijf of plaats) vertaalt naar een opdracht in de klas of een profielwerkstuk. Meer informatie over de toolbox vind je [hier](#).

### **1e: Vakoverstijgende bedrijfsopdrachten: inspirerende practica voor het vmbo**

*Door: Bas van Rijen, Summa College en organisator van het Bèta-Tournament*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: toa's en docenten 3/4 vmbo in de vakken natuurkunde/scheikunde/biologie*

Het Bèta-Tournament is een wedstrijd waarin VMBO-4 leerlingen tegen elkaar strijden in een vakoverstijgende bedrijfsopdracht. Elke bedrijfsopdracht bestaat uit een drietal practica waarin de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde aan bod komen. Tijdens deze workshop maak je kennis met de vakoverstijgende bedrijfsopdrachten die gebruikt zijn tijdens het Bèta-tournament. Je gaat aan de slag met de verschillende practica die door de leerlingen uitgevoerd zijn gedurende een wedstrijddag. Alhoewel de opdrachten specifiek geschreven zijn voor vmbo-4 leerlingen, zijn ze goed te gebruiken of om te schrijven voor de havo en het vwo. De opdrachten krijg je na de workshop mee.

### **1f: STEAM-intro met LEGO**

*Door: Thijs van der Kaaij, Steamlabs*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: toa's en docenten nlt, techniek, O&O, STEAM*

Wil je kennismaken met maakonderwijs? STEAM is een onderwijsvorm waarbij je leerlingen laat denken door te doen. In deze workshop geeft Thijs eerst een korte introductie over STEAM. Daarna ga je aan de slag met de coding- en roboticamaterialen van LEGO® Education. Vervolgens laat Thijs zien hoe je de verbinding legt naar de andere vakken op school. Je leert dat je voor elke les uitdagende 'hoe kunnen we'-vragen kunt bedenken. Deze workshop is een eerste kennismaking met het STEAM-gedachtegoed. Wie weet smaakt het naar meer! Meer informatie over deze vorm van onderwijs vind je op [www.steamlabs.nl](http://www.steamlabs.nl). Of bekijk dit [filmpje](#)

(Thijs heeft een nieuw boek geschreven met de titel 'Maakboek – Techniek, wetenschap en digitale geletterdheid'; een van de ledenpresentjes die je als NVON-lid met je voucher bij de NVON-stand kunt ophalen)

### **1g: Gebruik SketchUp in de klas!**

*Door: Sjaak Bakker*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: toa's en docenten vmbo en havo/vwo onderbouw, natuurkunde/techniek/O&O*

Heb je een 3D-printer op school en ben je op zoek naar lesmateriaal? In deze sessie leer je hoe je met SketchUp een model kunt tekenen die met een 3D-printer of lasersnijder gemaakt kan worden. SketchUp is niet alleen leuk, maar ook eenvoudig te gebruiken voor uiteenlopende projecten in de klas. Sjaak is docent techniek heeft lesmateriaal ontwikkeld om leerlingen zelfstandig te leren tekenen. Hij laat je graag uiteenlopende praktijkvoorbeelden zien.

### **1h: Escaperooms in de natuurkundeles**

*Door: Nienke Lurvink, Kamerlingh Onnes Groningen*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: docenten en toa's, natuurkunde*

Het concept van escaperooms in de klas is een didactische werkvorm, waarbij leerlingen middels opdrachten een cijfercode proberen te kraken. In deze workshop leer je hoe je zelf een escaperoom kunt maken voor jouw les. Nienke biedt een aantal praktische handvatten, zodat het gemakkelijker is om een opdracht te maken die dicht bij je leerstof of methode blijft. Hierdoor kun je met kleine aanpassingen in je programma zelf een uitdagende opdracht maken. In deze sessie gebruikt Nienke een aantal escaperooms, die ze zelf heeft ontwikkeld voor het vak Natuurkunde. Kijk ook op: [www.escaperoomsindeklas.nl](http://www.escaperoomsindeklas.nl)

### **1i: Organen op chip - wat kan je er mee in de klas?**

*Door: Jan Jaap Wietsma, Universiteit Twente Pre-U*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: docenten en toa's, biologie/NLT/O&O*

Met een Orgaan op chip (OoC) kun je onderzoek doen naar cellen en mini-organen (zoals darm, bloedvaten, hart of hersenen). Zo kan een orgaan op chip dierproeven vervangen. Belangrijker is: je kunt onderzoek doen met echte organen van een patiënt, opgekweekt uit stamcellen, zonder dat die er zelf last van heeft. Voor leerlingen geeft dit een interessant inkijkje in het moderne biomedische onderzoek. Leerlingen kunnen in de klas een model van een orgaan op chip maken met je cellen van zichzelf erin. Daarmee krijgen ze een goed beeld hoe een orgaan op chip opgebouwd is. In de workshop ga je zelf zo'n OoC maken. De workshop kun je gebruiken voor lessen rond stamcellen of nieuwe onderzoekstechnieken of als inspiratie van een O&O project.

## Ronde 2 (11.30-12.30 uur)

### 2a: Digitale geletterdheid in samenhang: kansen voor STEM

*Door: Anika Embrechts, ROC van Twente*

*Vorm: Lezing*

*Doelgroep: docenten vmbo en onderbouw havo/vwo, toa's, alle vakken*

De wereld zit vol met onzichtbare (digitale) technologie, wetenschap, techniek, scheikunde, natuurkunde en wiskunde! Hoe helpen we leerlingen de wereld om zich heen te begrijpen? En wat vraagt dat van ons onderwijs nu en in de toekomst? In de actualisatie van de kerndoelen staan die vragen centraal. In 2022 is daarom ook een team van leerkrachten PO, VO en vakspecialisten gestart met het ontwikkelen van conceptkerndoelen voor het domein Digitale Geletterdheid. In deze masterclass verkennen we de kansen en mogelijkheden die de verbindingen tussen Digitale Geletterdheid en de bètavakken (Mens en Natuur, Wetenschap & Technologie, Rekenen-Wiskunde) te bieden heeft.

### 2b: Microplastics in het water

*Door: Dorien Dorresteyn (GLOBE Nederland) en Maaïke Vollebregt (Helen Parkhurst)*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: docenten en toa's, alle vakken behalve natuurkunde (vooral biologie en NLT)*

Microplastics zijn kleiner dan 5 mm en met het blote oog lastig waarneembaar. Ze zwerven overal en komen in oppervlaktewater terecht. Help wetenschappers in kaart brengen hoeveel microplastics er in ons oppervlaktewater rondzwerven. Als school kun je meedoen aan het onderzoek microplastics in het water. Ook de Plastic Soup Foundation en de Universiteit van Amsterdam en Australië zijn betrokken. Tijdens de workshop laten we zien hoe het onderzoek eruit ziet en maak je kennis met het lesmateriaal. Ook doe je zelf onderzoek naar microplastics in het water met een filterunit + microscoop. Je kunt het daarna direct toepassen in de les!

### 2c: Activerende werkvormen voor bètadocenten

*Door: Martin Bruggink*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: docenten havo/vwo, onder- en bovenbouw*

Activerende werkvormen verrijken en versterken je les. De leerlingen werken samen, met een heldere focus en met veel plezier. Jij als docent observeert, begeleidt en geniet. Maar, het voorbereiden van werkvormen kan veel tijd kosten. En vind maar eens een goede werkvorm, eentje die je bij natuurkunde, scheikunde, wiskunde of informatica kunt gebruiken. Tijdens deze workshop maak je kennis met enkele werkvormen en ontdek je hoe je deze met slechts een korte voorbereiding, zelf in de klas kunt toepassen.

(De werkvormen tijdens de workshop komen uit het boekje 'Activerende Werkvormen voor Bètadocenten'; een van de ledenpresentjes die je als NVON-lid met je voucher bij de NVON-stand kunt ophalen)

## **2d: Eerste hulp bij onderzoeken en ontwerpen**

*Door: Anneke Madern, Odulphuslyceum Tilburg en Reinier Geurts*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: docenten havo/vwo (onder- en bovenbouw) en toa's*

Onderzoek doen is voor niet elke leerling of student makkelijk te leren of uit te voeren en ook niet voor elke begeleider even makkelijk om te begeleiden. We hebben onze ervaringen verwerkt in een praktische onderzoekskit waardoor je eenvoudig leert hoe je te werk gaat. In deze workshop lichten we kort toe hoe de onderzoekskit tot stand is gekomen. Vervolgens ga je zelf met het kaartspel uit de onderzoekskit aan de slag. Na deze sessie weet je welke stappen van een onderzoeks- of ontwerpcyclus een leerling doorloopt en hoe je als docent leerlingen kunt begeleiden.

## **2e: Digitale toetsing in de lespraktijk**

*Door: Klaas Wieringa, Greijdanus College en NVON*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: allen*

Op het gebied van digitale toetsing zijn veel ontwikkelingen gaande. Binnen de NVON wordt gewerkt aan oplossingen om digitaal toetsen steeds beter mogelijk te maken, ongeacht welk toetsplatform op een school gebruikt wordt. Tijdens deze sessie wil Klaas vanuit zijn eigen ervaring in de lespraktijk en de ontwikkeling van digitaal toetsmateriaal binnen de NVON, met collega's in gesprek over digitaal toetsen, zowel formatief als summatief. Aan bod komt:

- Wat levert digitaal toetsen je op?
- Hoe kan een digitaal toetsplatform hierbij helpen
- Waar vind je goede toetsvragen?
- Hoe zorg je dat de kennis bewaard blijft?
- Wat zijn mogelijke valkuilen?
- Wat verwacht je van de NVON?

Klaas beperkt zich niet tot het pure toetsen, maar kijkt ook naar de mogelijkheden rondom formatief werken en digitale practica.

## **2f: Ontwerpen leren in het vmbo**

*Door: Egon Giero, Globe College*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: toa's en docenten vmbo en onderbouw havo/vwo, alle vakken behalve scheikunde*

Onderzoekend leren en ontwerpend leren raken steeds meer ingeburgerd in onderwijsland. Ook in het vmbo. Na de cursus 'Onderzoekend Leren' ontwikkelt de NVON vmbo-sectie nu de vier(mid)daagse cursus 'Ontwerpen leren in het vmbo'. In deze workshop krijg je een voorproefje van deze cursus, waarbij de vorm en de onderdelen van de cursus kort aan bod komen. Je doet ervaring op met een activiteit waarbij je kort en krachtig aan het ontwerpen wordt gezet.

## **2g: Gebruik SketchUp in de klas!**

*Door: Sjaak Bakker*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: toa's en docenten vmbo en havo/vwo onderbouw, natuurkunde/techniek/O&O*

Heb je een 3D-printer op school en ben je op zoek naar lesmateriaal? In deze sessie leer je hoe je met SketchUp een model kunt tekenen die met een 3D-printer of lasersnijder gemaakt kan worden. SketchUp is niet alleen leuk, maar ook eenvoudig te gebruiken voor uiteenlopende projecten in de klas. Sjaak is docent techniek heeft lesmateriaal ontwikkeld om leerlingen zelfstandig te leren tekenen. Hij laat je graag uiteenlopende praktijkvoorbeelden zien.

## **2h: Escaperooms in de scheikundeles**

*Door: Hellen Schuitemaker, Montessori Lyceum Groningen*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: docenten en toa's, scheikunde*

Het concept van escaperooms in de klas is een didactische werkvorm, waarbij leerlingen middels opdrachten een cijfercode proberen te kraken. In deze workshop leer je hoe je zelf een escaperoom kunt maken voor jouw les. Hellen biedt een aantal praktische handvatten, zodat het gemakkelijker is om een opdracht te maken die dicht bij je leerstof of methode blijft. Hierdoor kun je met kleine aanpassingen in je programma zelf een uitdagende opdracht maken. In deze sessie gebruikt Hellen een aantal escaperooms, die ze zelf heeft ontwikkeld voor het vak Scheikunde. Kijk ook op: [www.escaperoomsindeklas.nl](http://www.escaperoomsindeklas.nl)

## **2i: Antibiotica gezocht!**

*Door: Iris Verhoeff, Universiteit van Amsterdam / DNA-lab Leiden*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: toa's en docenten havo/vwo bovenbouw, biologie en NLT*

Wist je dat we met een crisis leven? Niet de klimaatcrisis of de stikstofcrisis, maar de antibiotica crisis. Op dit moment sterven er alleen in Europa en Amerika al meer dan 50.000 mensen per jaar aan antibiotica resistentie. Nieuwe antibiotica zijn dus keihard nodig! Tijdens deze workshop gaat Amber in op antibiotica en antibiotica resistentie. Hoe wordt nieuwe antibiotica ontdekt? En welke rol spelen bacteriën hierbij? Tijdens de sessie ga je zelf aan de slag met bacteriële plasmide. Deze gaan we aanpassen en controleren of dit gelukt is.



## Ronde 3 (13.15-14.15 uur)

### 3a: De magie van de magnetische rem

*Door: Eric de Metsenaere*

*Vorm: lezing/show met demonstraties*

*Doelgroep: docenten en toa's, natuurkunde en techniek*

De werking van de magnetische rem zien we regelmatig om ons heen: bij afdalende vrachtwagens en reisbussen, bij krachtdosering van hometrainers of bij de achtbaan en de valtoeren in het pretpark. Ook in omgekeerde vorm kun je deze elektromagnetische kracht gebruiken om bijvoorbeeld non-ferrometalen te scheiden uit de afvalberg. Hoe je deze natuurkundige wet op een pakkende manier kan uitleggen aan leerlingen zie je in deze sessie.

Kom luisteren en vooral kijken naar deze magische show. Op een ongeëvenaarde wijze laat Eric je zien hoe de magnetische rem in de praktijk werkt. Wedden dat jij ook wordt betoverd door zijn enthousiaste verhaal?

### 3b: Escaperooms in de natuurkundeles

*Door: Nienke Lurvink, Kamerlingh Onnes Groningen*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: docenten en toa's, natuurkunde*

Het concept van escaperooms in de klas is een didactische werkvorm, waarbij leerlingen middels opdrachten een cijfercode proberen te kraken. In deze workshop leer je hoe je zelf een escaperoom kunt maken voor jouw les. Nienke biedt een aantal praktische handvatten, zodat het gemakkelijker is om een opdracht te maken die dicht bij je leerstof of methode blijft. Hierdoor kun je met kleine aanpassingen in je programma zelf een uitdagende opdracht maken. In deze sessie gebruikt Nienke een aantal escaperooms, die ze zelf heeft ontwikkeld voor het vak Natuurkunde. Kijk ook op: [www.escaperoomsindeklas.nl](http://www.escaperoomsindeklas.nl)

### 3c: Leerlingen leren onderzoeken in havo en vwo

*Door: Joris Veenhoven, Universiteit Utrecht*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: docenten havo/vwo, onder-en bovenbouw*

Onderzoeksvaardigheden zitten al decennia in de kerndoelen en eindexamenprogramma's van de bètavakken in het voortgezet onderwijs. Toch slagen nog altijd veel scholen er niet in om die vaardigheden systematisch bij leerlingen tot ontwikkeling te laten komen. En dat terwijl leerlingen door zelf onderzoek te doen veel beter voorbereid zijn op wat het hoger onderwijs van hen vraagt. In deze workshop maak je kennis met de kenmerken van deze onderzoeksdidactiek uit het handboek voor lerend onderzoeken 'Eureka!'. Daarbij gaan we ook in op hoe recht gedaan kan worden aan het onderscheid tussen havo en vwo.

### **3d: De STE(A)M leeromgeving: leren van gisteren, kijken naar morgen**

*Door: Carolien de Neeve, Stichting Technasium en Teun van Wijk, ICS Adviseurs*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: allen*

Hoe kun je bestaande leeromgevingen beter gaan gebruiken? Dit kan door de leeromgeving aan te passen, maar ook bewust te worden van de mogelijkheden die een leeromgeving kan bieden. In Erasmus-Plus project MOBI-LE (Mobilising Learning Environments) heeft Teun van Wijk met oa. Stichting Technasium verschillende praktijkvoorbeelden van leeromgevingen bestudeerd. Op basis daarvan is geformuleerd waar een innovatieve leeromgeving aan zou moeten voldoen. In deze workshop ga je aan de slag met de handreikingen uit het onderzoek. Je gaat kritisch kijken naar de leeromgeving van je eigen school.

### **3e: Microplastics in het water**

*Door: Dorien Dorresteyn (GLOBE Nederland) en Maaïke Vollebregt (Helen Parkhurst)*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: docenten en toa's, alle vakken behalve natuurkunde (vooral biologie en NLT)*

Microplastics zijn kleiner dan 5 mm en met het blote oog lastig waarneembaar. Ze zwerven overal en komen in oppervlaktewater terecht.

Help wetenschappers in kaart brengen hoeveel microplastics er in ons oppervlaktewater rondzwerven. Als school kun je meedoen aan het onderzoek microplastics in het water. Ook de Plastic Soup Foundation en de Universiteit van Amsterdam en Australië zijn betrokken. Tijdens de workshop laten we zien hoe het onderzoek eruit ziet en maak je kennis met het lesmateriaal. Ook doe je zelf onderzoek naar microplastics in het water met een filterunit + microscoop. Je kunt het daarna direct toepassen in de les!

### **3f: Waar is jullie 150 miljoen werkdruk?**

*Door: Rick van Workum, VOION*

*Vorm: inleiding + in gesprek*

*Doelgroep: allen*

De werkdruk in het onderwijs blijft ongekend hoog. Er wordt steeds meer bij docenten en toa's neergelegd. Hoe zorg je ervoor dat het werken leuk blijft? In deze sessie gaat Rick met je in gesprek over de aanpak van werkdruk op jouw school. Welke stappen onderneemt jouw school op de werkdruk te verminderen? Zijn er nieuwe plannen? Wat mag meer? Wat mag minder? En wat moet blijven zoals het is? Meer vragen dan antwoorden om mee te beginnen. Na de workshop ken je in elk geval het verschil tussen werkdruk en werkstress en weet je beter hoe jij, samen met collega's, ongezonde werkdruk zou kunnen aanpakken.

### **3g: Multidisciplinair onderzoek met ftopigmenten**

*Door: Ekaterina Reijnen, Het Rijswijks Lyceum*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: toa's en docenten havo/vwo bovenbouw, natuurkunde/scheikunde/biologie*

Achter de perfect ogende grafieken, spectra en tabellen in BINAS zit jarenlang wetenschappelijk onderzoek verscholen. Kunnen we zelf ook zo mooie spectrale lijnen maken tijdens het practicum? En kunnen we de ouderwetse papier-chromatografie van bladpigmenten nog inzetten op school? In deze workshop experimenteer je op verschillende manieren met ftopigmenten door gebruik te maken van spectroscopie, absorptie, fluorescentie, papier chromatografie en diverse scheidingmethodes. Ekatrina laat zien dat de verbinding met biologische, scheikundige en natuurkundige methodes tezamen prachtige en complementaire resultaten oplevert voor de uitleg van fotosynthese.

### **3h: Muziek elektriek**

*Door: Ynze van der Spek, Slimme Handen*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: docenten en toa's natuurkunde/techniek/O&O*

Elektriciteit, magnetisme en geluid vormen een wondermooi trio. Dat ga je beleven door helemaal zelf twee werkstukken te maken. Met heel weinig materiaal maak je een heuse luidspreker. De luidspreker is zo gemaakt dat je de samenwerking van elektriciteit en magnetisme aan den lijve kan ondervinden. Deze zelfgebouwde luidspreker is een pracht van een werkstuk voor alle leerlingen, van vwo 6 tot onderbouw vmbo. Bovendien kun je een wonderlijke schakeling maken, waarmee een potloodtekening onderdeel wordt van een elektronisch muziekinstrument. De elektronica is aangesloten op een luidsprekertje, en de lengte van de potloodtekening bepaalt de toonhoogte. Supervet dus.

(Trouwens: Het onderwerp en de werkstukken van deze workshop sluiten mooi aan bij de proefjes over magnetisme van Eric de Metsenaere, die ook aanwezig is op de conferentie).

### **3i: Switch City, a serious game over energietransitie voor VO Bovenbouw**

*Door: Jelte Bosma, Darel Educatie*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: toa's en docenten havo/vwo bovenbouw, alle vakken*

Switch City is een bordspel, dat de werkelijke dilemma's van de omschakeling naar duurzame energie simuleert. In deze workshop maak je kennis met dit spel en de eye-openers rondom energietransitie. Is de winnaar het team dat het hardst onderhandelt of zijn er meer kanten aan dit spel? Spelenderwijs komen de leerlingen erachter dat alle teams verschillende belangen hebben en dat samenwerken noodzakelijk is. En dat is natuurlijk precies wat we nodig hebben om de energietransitie te laten slagen. Switch City is beschikbaar als een middagspel in combinatie met een ochtend vullend programma voor bovenbouw vanaf 4 HAVO/VWO.

## Ronde 4 (14.30-15.30 uur)

### 4a: Gered met een exoskelet

*Door: Dennie Jager, ExoDevo*

*Vorm: lezing*

*Doelgroep: allen*

Je bent jong en je wilt wat! Dat gold ook voor Dennie Jager. Alleen heeft het 'wat' een andere wending gekregen toen hij bijna 9 jaar geleden een dwarslaesie opliep. Het feit dat hij niet zelfstandig meer kon lopen, was voor hem geen reden om bij de pakken neer te gaan zitten. Hij wilde weer kunnen lopen. Dat is hem uiteindelijk gelukt met het loop-exoskelet. Nu gebruikt Dennie zijn ervaring om het exoskelet verder te ontwikkelen. Niet alleen voor medisch gebruik, maar vooral ook mensen met zwaar lichamelijk ter voorkoming dat ze volledig uitvallen. Tijdens deze lezing vertelt hij voor welke technische uitdagingen hij staat en hoe hij hierin samenwerkt met het (beroeps)onderwijs. Wie weet brengt hij je op een idee met zijn inspirerende verhaal!

{Wil je Dennie helpen bij de verdere ontwikkeling van het exoskelet? Dan kun je je voucher doneren aan zijn Stichting. De donatiebox staat in de NVON-stand}

### 4b: Klimaatdoelen in de klas met En-ROADS

*Door: Hiske Overweg,, ambassadeur En-ROADS samen met Bas Tuenter*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: docenten havo/vwo bovenbouw*

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 klimaatsimulator van Climate Interactive. In deze sessie 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 laten Hiske en Bas je zien hoe je En-ROADS in de klas kan gebruiken: als zelfstudie-opdracht, als één-urige workshop of als rollenspel waarin leerlingen verschillende belangengroepen representeren.

### 4c: Kennisdelen rond praktische opdrachten

*Door: NVON vaksecties Biologie (Jeroen Coenemans), Scheikunde (Maureen Breeman), Natuurkunde (Robert Zibret)*

*Vorm: workshop/uitwisseling*

*Doelgroep: docenten en toa's natuurkunde/scheikunde/biologie*

Regelmatig laten we leerlingen tijdens de les werken aan praktische opdrachten. Maar waar voldoet een praktijk opdracht aan? Waar kun je goede voorbeelden vinden? Vanuit de NVON vaksecties Natuurkunde, Biologie en Scheikunde hebben we een aantal voorbeelden verzameld die we graag met jou delen. Tegelijkertijd gaan we graag het gesprek met je aan hoe we deze opdrachten eenvoudiger met elkaar kunnen delen en welke rol de NVON hierbij zou kunnen spelen. Elke vaksectie heeft een eigen tafel en je schuift aan bij de tafel van jouw vak. Je kunt ook je eigen idee voor een praktische opdracht voorleggen aan je vakgenoten met de vraag om met je mee te denken!

#### **4d: Design thinking als middel voor diep leren**

*Door: Natascha Verhagen, RSG Slingerbos Levant*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: docenten, vooral techniek/NLT/O&O*

Design thinking is een geweldig middel om leerlingen vanuit intrinsieke motivatie te laten werken aan een vraagstuk. Leerlingen gaan probleemoplossend aan de slag en leren dieper door samen te werken en door hun creativiteit te benutten. In deze workshop leer je hoe je zelf aan de slag gaat met design thinking. Je werkt een project uit aan de hand van de ontwerpcyclus. Ook geeft Natascha tips hoe je als docent het proces van ontdekken en onderzoeken kunt begeleiden.

#### **4e: NLT in de onderbouw**

*Door: Joris de Vries, Vereniging NLT*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: docenten havo/vwo onderbouw en toa's*

Bij nlt werken leerlingen aan het oplossen van actuele vraagstukken door kennis van de monovakken aardrijkskunde, biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde slim met elkaar te combineren. Omdat veel leerlingen en docenten enthousiast zijn over nlt, zijn we vorig jaar gestart met het ontwikkelen van een onderbouwprogramma havo en vwo. Tijdens deze workshop maak je kennis met nlt in de onderbouw. Wat zijn de doelstellingen en wat kun je verwachten van het (modulaire) lesmateriaal? Na een inleiding ga je zelf aan de slag met het lesmateriaal van één of twee modules. En omdat het programma nog volop in ontwikkeling is, horen we ook graag of je zelf nog interessante ideeën hebt voor de ontwikkeling van nlt voor de onderbouw.

#### **4f: Fysieke veiligheid in de klas**

*Door: Rick van Workum, VOION en Harry Olde Reuver of Briel, Corlaer College Nijkerk*

*Vorm: in gesprek met*

*Doelgroep: docenten en toa's praktijklessen*

Om docenten en toa's te ondersteunen heeft de NVON samen met VOION twee websites gemaakt:

- Arboveiligheid (Techniek & Technologie, onderbouw)
- Veilig Practicum (Binask)

Op die websites staan de minimale voorwaarden om een praktijkles goed en vooral veilig te kunnen doen. Is dit voldoende? In deze sessie gaan Harry en Rick met je in gesprek om deze websites verder aan te vullen. Waar loop je in praktijk tegenaan? Wie moet nu eigenlijk wat doen? En hoe zit het met verantwoordelijkheids-verdeling? Met jouw praktijkervaring kunnen we de veiligheid in de klas weer naar een hoger niveau tillen!

#### **4g: Organen op chip - wat kan je er mee in de klas?**

*Door: Jan Jaap Wietsma, Universiteit Twente Pre-U*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: docenten en toa's, biologie/NLT/O&O*

Met een Orgaan op chip (OoC) kun je onderzoek doen naar cellen en mini-organen (zoals darm, bloedvaten, hart of hersenen). Zo kan een orgaan op chip dierproeven vervangen. Belangrijker is: je kunt onderzoek doen met echte organen van een patiënt, opgekweekt uit stamcellen, zonder dat die er zelf last van heeft. Voor leerlingen geeft dit een interessant inkijkje in het moderne biomedische onderzoek. Leerlingen kunnen in de klas een model van een orgaan op chip maken met je cellen van zichzelf erin. Daarmee krijgen ze een goed beeld hoe een orgaan op chip opgebouwd is. In de workshop ga je zelf zo'n OoC maken. De workshop kun je gebruiken voor lessen rond stamcellen of nieuwe onderzoekstechnieken of als inspiratie van een O&O project.

#### **4h: Muziek elektriek**

*Door: Ynze van der Spek, Slimme Handen*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: docenten en toa's natuurkunde/techniek/O&O*

Elektriciteit, magnetisme en geluid vormen een wondermooi trio. Dat ga je beleven door helemaal zelf twee werkstukken te maken. Met heel weinig materiaal maak je een heuse luidspreker. De luidspreker is zo gemaakt dat je de samenwerking van elektriciteit en magnetisme aan den lijve kan ondervinden. Deze zelfgebouwde luidspreker is een pracht van een werkstuk voor alle leerlingen, van vwo 6 tot onderbouw vmbo. Bovendien kun je een wonderlijke schakeling maken, waarmee een potloodtekening onderdeel wordt van een elektronisch muziekinstrument. De elektronica is aangesloten op een luidsprekertje, en de lengte van de potloodtekening bepaalt de toonhoogte. Supervet dus.

(Trouwens: Het onderwerp en de werkstukken van deze workshop sluiten mooi aan bij de proefjes over magnetisme van Eric de Metsenaere, die ook aanwezig is op de conferentie)

#### **4i: De duurzame fabriek voor de onderbouw**

*Door: Winnie Meijer, Centrum JongerenCommunicatie Chemie (C3)*

*Vorm: workshop*

*Doelgroep: toa's en docenten vmbo en havo/vwo onderbouw, scheikunde*

Verduurzamen is een complexe puzzel voor bedrijven. Belangen worden tegen elkaar afgewogen en vernieuwing gebeurt (helaas) niet van de ene op de andere dag. Om deze complexiteit voor leerlingen inzichtelijk te maken heeft C3 de les 'De duurzame fabriek' ontwikkeld. Leerlingen zetten online een eigen verffabriek op en ontdekken spelenderwijs wat de nieuwste ontwikkelingen in duurzaamheid zijn. Welke keuze maken ze en wat zijn de consequenties van de keuzes? In deze workshop ervaar je de les en het bijbehorende online spel. De les is geschikt voor de onderbouw als introductie op duurzame ontwikkelingen in de maakindustrie.

## **Plenaire afsluiting (15.45-16.15 uur)**

### **Een reis rond de wereld voor slechts €80,-**

Door: team Eco-Runner, TU Delft

Vorm: lezing/presentatie

Doelgroep: allen

Auto's die rijden op waterstof. Er wordt druk mee geëxperimenteerd. Hoe kun je waterstof-auto's zo efficiënt mogelijk laten rijden. Dat is waar de Eco-Runner van de TU Delft voor staat. Elk jaar werkt een nieuw team studenten aan het verbeteren van de Eco-Runner. Eind mei wordt de Eco-Marathon gereden. Dan blijkt of de theoretische efficiëntie ook werkelijkheid is geworden. Doel is om de langste afstand te rijden op één waterstoftank, zonder te tanken. Uiteindelijk hoopt het Eco-Runner Team dit jaar zelfs het wereldrecord te verbeteren. Op het festival is niet alleen de Eco-Runner te bewonderen. Het dream-team vertelt waar ze aan gewerkt hebben en wat het heeft opgeleverd. Met een beetje gelukt hebben we wereldrecordhouders op de Bühne staan!