

magazine voor natuurwetenschap op school

NVOX



De vier 'regenbogen' van Schlichting

35^e jaargang
september 2010 nummer 7

Periodiek van de NVON
Nederlandse Vereniging voor het
Onderwijs in de Natuurwetenschappen

www.nvon.nl/nvox
Losse nummers € 4,70

- Worldschool: onderzoek voor ontwikkelingslanden
- NiNa moet nog schaven en schrappen
- Kunstnier en Membramen: een nlt-module voor 6 vwo

Worldschool

Onderzoek voor ontwikkelingslanden

NVOX kreeg een uitnodiging voor het Worldschool Event 2010, op 8 april in het Koninklijk Instituut voor de Tropen. Honderden vwo-scholieren presenteerden hier zelfbewust en in het Engels (!) de resultaten van hun profielonderzoek of ontwerpwerk. Niet zo'n onderzoek dat naderhand in een la verdwijnt, maar over een reëel onderwerp dat er toe doet, in opdracht van mensen in ontwikkelingslanden. Wat is het geheim van Worldschool?

■ **Arnoud Pollmann / redactie NVOX**

"Kunnen jullie een plan maken voor een zeepfabriekje voor een dorp in Tanzania?" Deze vraag kwam van een Nederlandse organisatie voor kleinschalige ontwikkelingsprojecten, met mensen ter plaatse. Een team van 9 leerlingen van CSG Comenius in Leeuwarden nam deze uitdaging aan en werkte aan het ontwerp van de kleine zeepfabriek.

Ze verdeelden de rollen in een natuurwetenschappelijk deel (welke grondstoffen zijn aanwezig, hoe kan de aanwezige jatropa-olie gebruikt worden, hoe verwijderen we kankerverwekkende stoffen), en een economisch deel compleet met bedrijfsplan. De leerlingen verdiepten zich daarvoor als adviseurs diepgaand in de plaatselijke omstandigheden. Voor spectraal onderzoek kregen ze hulp van de Universiteit Groningen. Het resultaat was een lijvig rapport. Daarna deden de leerlingen eindexamen. Maar het project loopt verder, er wordt nu gewerkt aan de opzet van de echte fabriek, met hulp van een expert in Eindhoven.

Voedselhygiëne in India

Afra Levens en Christine Lamberti van het Praedinius Gymnasium in Groningen onderzochten manieren om de voedselhygiëne te verbeteren voor de bewoners van Maraigudem, een onderontwikkeld dorpje in India. Hier bestaan vele gezondheidsproblemen die de ontwikkeling van het dorp remmen. De inwoners hebben last van ziektes, soms dodelijk. Vele problemen ontstaan uit slechte voedselgewoontes. Christine en Afra: "Zo eten de bewoners veel rauw vlees, soms is het zelfs bedorven! Vooral dit laatste vonden wij echt schokkend: anno 2008 en nog steeds eten mensen



Honderden vwo-scholieren bij de opening van Worldschool Event 2010 in het Koninklijk Instituut voor de Tropen. Foto: Hermen Buurman.

rauw en bedorven vlees! Jammer, want met een aantal simpele aanpassingen kunnen veel problemen en ziektes beperkt worden."

De Groningse leerlingen startten vervolgens een wetenschappelijk onderzoek naar de invloed van verhitten van vlees op het aantal aanwezige vleesbacteriën. Zou verhitten misschien zoveel bacteriën doden, dat bedorven vlees na verhitten weer eetbaar is? Dit onderzoek hebben zij uitgevoerd in het laboratorium van de Voedsel- en Warenautoriteit (VWA) Groningen, een overheidsinstelling die de veiligheid van producten waarborgt. Marcha Kraan, medewerkster op afdeling microbiologie van de VWA zegt: "Het is misschien best mogelijk bedorven vlees na verhitting te eten. Zover ik weet, is verhitten namelijk echt een goede manier om bacteriën te doden. Maar of dat ooit aangetoond is?" Afra en Christine: "Ons onderzoek toonde aan dat vóór het verhitten, zich op een vers stuk vlees circa 190.000 bacteriekolonien per gram

vlees bevonden. Op het bedorven rauwe vlees bedroeg dit aantal maar liefst 400 miljoen bacteriekolonien, dus minstens 1000 maal zoveel! Dit vlees was flink bedorven, want volgens de maatstaven van de VWA is vlees bedorven als het meer dan 10 miljoen bacteriekolonien per gram bevat."

Maar: waarom niet zorgen dat het voedsel geen kans krijgt om te bedorven? Een effectieve methode om producten als vlees goed te bewaren, is koeling. "Maar zonder elektriciteit en geld kom je met een koelkast niet ver, vandaar dat wij hebben gezocht naar primitieve koelsystemen. Daarbij zijn wij gestuit op het bestaande pot-in-pot-systeem. Dit systeem bestaat uit twee in elkaar passende poreuze aardewerken potten, met daartussen een laag vochtig zand. Het geheel wordt afgedekt met een vochtige doek en in een droge omgeving geplaatst. Door verdamping wordt het voedsel in de binnenste pot gekoeld tot wel 15 graden onder de omgevings-temperatuur. Het pot-in-pot systeem is



Afra en Christina met de slimme pot-in-pot koeler.

heel eenvoudig te maken en alle materialen zijn in Maraigudem aanwezig.”

Afra en Christina achteraf over hun werk: “Het moeilijkste vond ik: hoe een goed begin te maken, en je inleven in de situatie van Maraigudem. Het leukste aan dit onderzoek was de veelzijdigheid, het gevoel andere mensen te kunnen helpen en dat je PWS ook echt ergens toe dient. Het meest trots zijn we op alle positieve reacties op onze presentatie bij het internationale Worldschool Event in Den Haag. Het meest van geleerd: hoe ontwikkelingshulp in z'n werk gaat, hoe een wetenschappelijk laboratoriumonderzoek uit te voeren, alles over voedselhygiëne.”

Begeleiding noodzakelijk

Bas Blok heeft als docent natuurkunde aan het Gymnasium Juvenaat in Bergen op Zoom nu twee jaar met Worldschool gewerkt. Hij schrijft: “We bieden de Worldschoolprojecten aan de leerlingen aan als mogelijk onderwerp voor het profielwerkstuk in klas 6. We brengen ze daarbij extra onder de aandacht van leerlingen waarvan wij denken dat het wel bij hen past. Over het concept zijn we enthousiast: de leerlingen werken aan een echte, serieuze, opdracht en nemen daar dus de verantwoordelijkheid voor. En ze moeten daarbij nadenken over internationale samenwerking: wie zijn de mensen waar we voor werken? Wie zijn wij zelf, wat hebben we hun te bieden? We zien dit als pluspunten, het zijn aspecten die het onderzoek verdiepen.

Daarbij zien we ook de typische problemen als uitdaging. Denk dan aan moeizame communicatie (leerlingen verwachten meestal per omgaand antwoord op al hun gedetailleerde vragen), initiatief durven nemen naar deskundigen en daaraan dan de goede vragen stellen (en niet proberen je complete opdracht in hun schoenen te schuiven) en toch zinvol verder werken als nog niet al je vragen beantwoord

zijn. Het hoort allemaal bij een realistische opdracht. Wel betekent dit, dat leerlingen die aan een Worldschoolopdracht beginnen, goed gemotiveerd moeten zijn. En dat wij als docenten moeten leren de groepen hierin te begeleiden. Gelukkig biedt Worldschool daarvoor de nodige informatie en training. Een voorbeeld bij ons op school. Een kleine ontwikkelingsorganisatie heeft contact met een groep vrouwen in Namibië, die sieraden maken van keramiek en van glaskralen uit oud glas (van flessen)

kan dit? Hun eigen vermoeden is dat de temperatuur in de elektrische oven niet hoog genoeg wordt.

Onze leerlingen hebben zich in de glasproductie verdiept, ondermeer door een bezoek aan een grote glasfabriek. Ze vonden snel uit dat de temperatuur niet de oorzaak kon zijn. Maar er was een ambachtelijke glaskunstenaar nodig om de oplossing te leveren: het glas mag niet langzaam opgewarmd worden, ergens in dit traject gaat er iets mis. Dus het glas kan gewoon direct de al heet gestookte elektrische oven in! De leerlingen hebben hun tijd, hun ingang bij deskundigen en hun onderzoeksvaardigheden ingezet. En de opdrachtgever kan het productieproces aanpassen en zo goedkoper werken. Nee, de leerlingen hebben niet erg veel natuurkunde of scheikunde gebruikt of bijgeleerd. Maar wel een prima onderzoekproject gedaan! Gelukkig is dit niet ons enige voorbeeld van een goed onderzoek. Tot nu toe overheersen de positieve ervaringen, we doen komend jaar weer mee!”

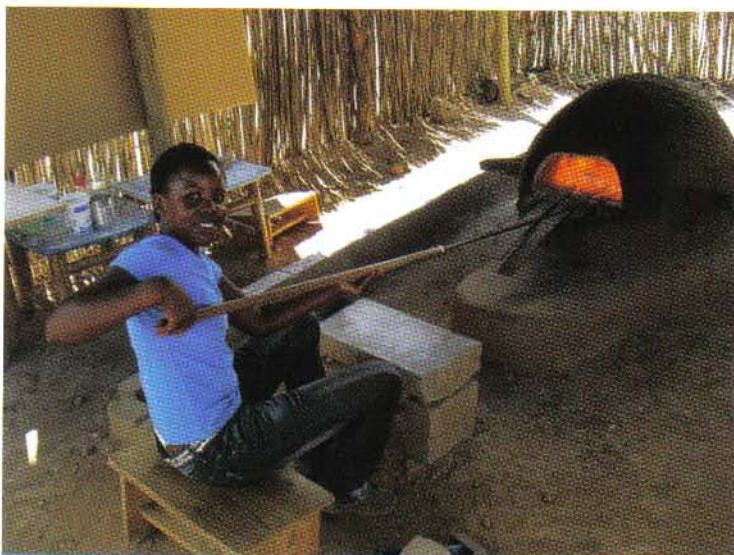
Over Worldschool

Sinds de start van Worldschool, nu drie jaar geleden, hebben ruim duizend

Het is goed als leerlingen ten minste één keer in hun schoolloopbaan diepgaand met de problematiek van arm en rijk bezig zijn

dat ze zelf recyclen. De glaskralen worden geproduceerd in een houtoven. Helaas is hout ter plaatse veel duurder dan elektrische energie (verrassing!). Maar de glaskralen lukken niet in de elektrische keramiekoven: ze worden dan dof in plaats van glanzend. Hun vraag: hoe

leerlingen een onderzoek gedaan of een technisch ontwerp gemaakt, meestal als profielwerkstuk. De opdracht kwam van een van de 72 externe organisaties vanuit ontwikkelingslanden. Op dit moment doen 33 scholen mee, met 76 docenten.



De vroegere houtoven voor het smelten van glas in gebruik: duur (!) en bewerkelijk.

Waarom meet je het succes van zo'n onderzoek of ontwerp? Directeur Erik Vos: "Als leerlingen een diepgaand onderzoek hebben gedaan en betrokkenheid bij de problematiek hebben getoond, hebben we heel wat bereikt. We willen samenwerken met scholen die ook vinden dat het goed is als leerlingen ten minste één keer in hun schoolloopbaan diepgaand met de problematiek van arm en rijk bezig zijn."

Worldschool wordt voor de helft betaald door zes samenwerkende ministeries. Een deelnemende school betaalt de andere helft, 2000 euro per jaar. Daarvoor kunnen hele klassen meedoen, of groepjes leerlingen, en krijgen docenten training in begeleiding van de onderzoeken. De ontwikkelingsorganisatie die de opdracht levert, geeft ook vaak begeleiding en ondersteuning bij de beoordeling. Tijdens het jaarlijkse *event*, zoals dit jaar in het Tropeninstituut, zijn er ook prijzen voor de beste presentaties, extern beoordeeld door een jury vanuit de opdrachtgevers. In plaats van een presentatie in de vorm van een traditioneel verslag kunnen leerlingen ook een wetenschappelijk artikel maken, dat dan gepubliceerd wordt in het *Worldschool Research Magazine* op

Het leukste aan dit onderzoek was de veelzijdigheid, het gevoel andere mensen te kunnen helpen en dat je PWS ook echt ergens toe dient

de site. Om de motivatie van de leerlingen te verhogen, wordt komend jaar ook het contact met universiteiten uitgebreid: er wordt een dag georganiseerd op TU Delft of Wageningen Universiteit en Research waarop leerlingen een extra stimulans krijgen, bijvoorbeeld door persoonlijke begeleiding.

Meedoen? Stuur een mail naar m.vlag@worldschool.nl.

Meer informatie over deelname, de docententraining, partnerorganisaties, en meer voorbeelden van onderzoeken in afgelopen jaren, zie www.worldschool.nl/crd/crd_introduction.html.

Op 24 september is er een introductiedag in Gouda.



0412-481000
BEL EVEN VOOR ONZE REISIDS!



meer dan 40 jaar maatwerk voor school- en studentengroepen

PARIJS 3-daagse touringcarreis, heen en terug dagrit, hotel*/** 3-p.kamers, douche/toilet, L+O	vanaf € 89,95 p.p.
BERLIJN 4-daagse touringcarreis, heen dag- en terug nachtrit, Jugendhotel, meerpersoonskamers, L+O	vanaf € 89,95 p.p.
LONDEN 3-daagse touringcarreis, heen dag- en terug nachtrit, youth hostel, meerpersoonskamers, L+O	vanaf € 77,50 p.p.
BARCELONA 3-daagse vliegreis, Amsterdam - Barcelona vv (incl. verplichte taxen), hostel, meerpersoonskamers, L+O	vanaf € 166,00 p.p.
ROME 4-daagse vliegreis, Amsterdam, Weeze of Charleroi - Rome vv (incl. verplichte taxen!), hotel**, meerpersoonskamers, L+O	vanaf € 219,00 p.p.
TECHNO TOUR WALLONIË 2-daagse touringcarreis, heen en terug dagrit, jeugdherberg, meerpersoonskamers, halfpension, Space Odyssey Tour Euro Space Center, excursie Industrieel Erfgoed Scheepsliften Canal du Centre	vanaf € 69,95 p.p.
PRAAG 4-daagse touringcarreis, heen dag- en terug nachtrit, hotel*/**, 2-3 p.kamers douche/toilet, L+O	vanaf € 99,95 p.p.
ECO TOUR RHEINLAND 2-daagse touringcarreis, heen en terug dagrit, Jugendherberge, meerpersoonskamers, halfpension, rondleiding & workshop watermanagement Eifel en excursie bruinkoolgroeve	vanaf € 63,50 p.p.

NIEUW: VRAAG NAAR ONZE SKIREIZEN OOSTENRIJK!
AL VANAF € 184,00 p.p.

 **Genoemde reissommen bij touringcarreizen bij 46-60 deelnemers. Bij vliegreis Rome of Barcelona al vanaf 10 deelnemers. Periode november-februari.**

Bij touringcarreizen: elke 16e deelnemer gratis en reisverzekering inbegrepen!

 **U kiest uw eigen vertrekkdatum! Service waar u recht op heeft!**

Meer of minder deelnemers? Meer reisdagen? Andere periode? Of een ander reisdoel in Europa?
BEL ONS VOOR EEN VRIJBLIJVENDE OFFERTE OP MAAT!

 **EUROPA SPECIAAL REIZEN - HET WARGAREN 5 - 5397 GN LITH - TEL. 0412-481000**
offerte@europaspecialreizen.nl www.europaspecialreizen.nl

U REIST PER KEURMERK TOURINGCAR: VEILIGHEID EN COMFORT!