

Natuurkunde in de dierentuin

■ REPORTAGE

Door Jeroen Scharroo

Nijmeegse leerlingen krijgen een dag les in Burgers Zoo. In de Discovery truck van de Rijksuniversiteit Groningen analyseren ze zelfgemaakte infraroodbeelden van poepende olifanten en klein geschapen orang-oetans.

'We hebben foto's van een orang-oetan, hele mooie!' Vijf jongens van een jaar of vijftien stormen via een trapje de laadruimte van een grote, grijs glimmende truck binnen. Een van hen overhandigt een merkwaardig gevormde camera aan dierenonderzoeker Maarten Loonen. Loonen: 'En, had ie het warm?'

Op deze zonnige oktobermiddag staat buiten de poorten van Burgers Zoo de Discovery truck van de Rijksuniversiteit Groningen (RUG) geparkeerd. De buitenkant is beplakt met foto's van lachende studenten en logo's van de RUG. Binnen branden felle spotjes in het plafond en glijdt over vijf grote schermen aan de wanden informatie over bètavakgebieden aan de RUG.

Twintig 3-vwo leerlingen van de Nijmeegse Scholengemeenschap Groenewoud krijgen een dag les van medewerkers van de RUG over sterrenkunde en biologie. Vanochtend kregen de leerlingen uitleg over infrarood licht, hoe je daarmee door colaflesjes en sterrenniveaus kan kijken, en dat je er de oppervlaktewarmte mee kan meten. Daarna gingen ze gewapend met infraroodcamera's de dierentuin in om warmtepatronen van dieren vast te leggen. Deze les is een primeur, licht Loonen toe. Normaal doet hij onderzoek aan trekvogels, onder meer op Spitsbergen. Door de opwarming van de aarde die ook daar zichtbaar wordt, is hij zich gaan interesseren voor warmteregulatie bij dieren. Pooldieren zijn vaak prima geïsoleerd, maar op warmte kwijtraken zijn ze minder goed ingesteld. Loonen: 'Ijsberen trekken in de zomer niet meer landinwaarts, dat is te warm. Als ze zeven kilometer per uur lopen raken ze al oververhit. Dus blijven ze aan de kust, dan kunnen ze het water in om af te koelen. Hij was al van plan verschillende

soorten in een dierentuin infrarood vast te leggen, toen de scholengemeenschap de RUG verzocht een dagprogramma in te vullen over bètawetenschappen. Loonen verzorgt vaker gastcolleges voor scholen, het idee ontstond toen als vanzelf. 'De leerlingen kunnen me zelfs een beetje helpen.'

Spaghettibruggen

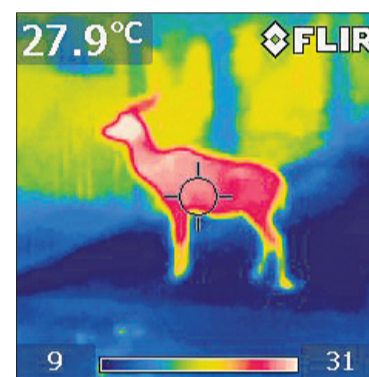
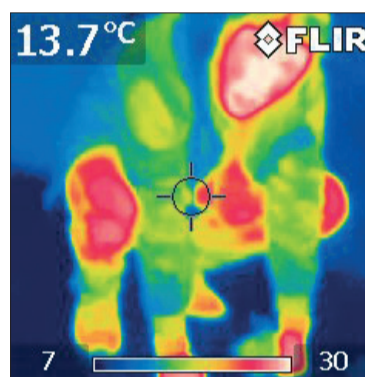
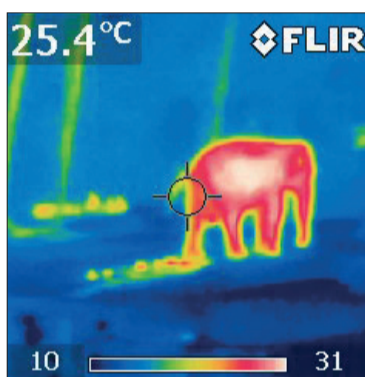
Terwijl de leerlingen de bus binnendruppelen en een student-assistent hun infraroodbeelden uploadt naar een computer, legt natuurkundedocent Pim Langenberg uit waarom ze hier zijn. Zijn leerlingen staan vlak voor hun profielkeuze. De scholengemeenschap is een Universumschool, vertelt hij, waar extra aandacht is voor bètavakken. Tijdens twee bèta doedagen maken 3-vwo leerlingen kennis met toepassingen van exacte studies. Ze maken hun eigen gezichtscreme, of zijn bezig met CSI Nijmegen. 'En ze zitten op school spaghettibruggen te bouwen' voegt een leerling smalend toe. Het dierentuinprogramma was veruit het populairst: zestig leerlingen meldden zich ervoor aan. De infraroodbeelden staan inmiddels op een scherm, Loonen vraagt de aandacht. 'Wie heeft er iets inter-

Het vizier van de camera is gericht op het kruis van de aap

ressants gezien aan de warmteverdeling van een dier?' Een groepje meisjes komt niet verder dan wat gegiechel, een meisje achterin de truck is spraakzamer. 'Vissen zijn even warm als water', zegt ze, 'en het mooiste vond ik een pelikaan met uitslaande vleugels.' De peli-



Foto: NSG



'Wie heeft er iets interessants gezien aan de warmteverdeling van een dier?'

kaan komt op het scherm, rode vlekken op hoofd en schouders laten zien dat hij daar het warmst is. Loonen haakt er direct op in. 'Vogels zijn heel warm, wel 41 graden. Om te vliegen hebben ze heel veel energie nodig, daar is hun hele lichaam op aangepast.'

Na een poepende olifant met een warm drollenspoor is het tijd voor de orang-oetan van het jongensgroepje. Een van hen ligt al hikkend van de lach voorover op tafel. De foto verschijnt op het scherm: het vizier van de camera is gericht op het kruis van de aap, dat koeltjes blauw afsteekt tussen zijn rode achterpoten. Loonens gezicht blijft onbewogen als hij vraagt wat de jongens concluderen uit deze foto. Hun docent geeft antwoord als het groepje door de lach niets kan uit-

brennen. 'Volgens mij ging het de mannen om zijn koude piemel.' Loonen wil door, hij vraagt of er iemand een hertachtige heeft gefotografeerd. Vooraf heeft hij zijn theorie uit de doeken gedaan over de

Als vijftienjarigen zeggen dat het wel gaat, bedoelen ze dat het heel leuk is

warmteregulerende functie van het gewei van rendieren. Daarvan krijgen ook de vrouwtjes elk jaar een gewei, wat uitzonderlijk is in de dierenwereld. Loonen vermoedt dat ze er warmte mee kunnen afvoeren. 'In het wild blijft de huid van maart tot september om het gewei zitten.

Al die tijd blijft hij doorbloed. Dan wordt het kouder en vegen ze de huid af, en heeft het gewei alleen nog maar een functie voor dominantiebepaling in de groep.' Een hertachtig dier verschijnt in beeld, de leerlingen bevestigen dat dit dier huid om het gewei had. Het licht inderdaad rood op op de foto. De les zit erop, twintig leerlingen pakken hun jassen. Vonden ze het interessant? 'Mwah, jawel hoor', klinkt het. Docent Langenberg licht toe: als vijftienjarigen zeggen dat het wel gaat, bedoelen ze dat het heel leuk is. Leerlinge Cerunne is nog niet helemaal overtuigd dat ze een bètaprofiel moet kiezen. 'Dit is wel heel leuk, maar als je zo'n profiel kiest ga je natuurlijk wel wat anders doen. Die vakken zijn echt moeilijk.'

LESIDEE

Ecologieles over teken

In deze les passen leerlingen hun kennis van ecologie – zoals de invloed van abiotische factoren op de populatiegroei – toe op de schapenteek *Ixodes ricinus*. Ook stellen ze zich de vraag of klimaatverandering van invloed is op de populatiedichtheid van besmette teken, iets waar nog weinig over bekend is. In een van de opdrachten kruipen leerlingen in de huid van een natuurbeheerder, een

recreant en een projectontwikkelaar. Vervolgens discussiëren ze over hoe campingbezoekers veilig in de bosrijke omgeving kunnen recreëren.

De opdrachten zijn te actualiseren door gebruik te maken van de nieuwste gegevens uit de natuurkalender. Geschikt voor bovenbouw havo/vwo. www.teek.wur.nl

Webquest 'Migraine en tweelingenonderzoek'

In deze webquest gaan leerlingen zelf op zoek naar informatie over

multifactoriële ziekten zoals migraine en hart- en vaatziekten. Tijdens de opdrachten moeten ze bedenken waarom het handig is om tweelingen te gebruiken in het onderzoek naar deze aandoeningen. Ook zoeken ze informatie op over het *Genomics*-onderzoek aan deze ziekten dat door het *Centre for Medical Systems Biology* in Leiden wordt gedaan.

De opdracht duurt 1 à 2 lessen en is geschikt voor bovenbouw havo en vwo. Klik op 'basisinfo scholieren & docenten' > opdrachten voor scholieren > webquests. www.allesoverdna.nl

Doe een biologies met GPS

Surfnet houdt op 5 en 20 november een workshop om spannende buitenlessen te maken met behulp van GPS. Tijdens de workshop 'interactieve GPS-tochten voor het onderwijs' krijg je een overzicht van de mogelijkheden die er momenteel zijn. De meeste tijd wordt besteed aan het maken van een eigen interactieve speurtocht met de software van Mscape. De workshops zijn voor instellingen die bij Surfnet zijn aangesloten gratis. De workshop vindt plaats in Utrecht.

www.surfnet.nl > Bijeenkomsten > actuele bijeenkomsten

Wat heb jij mooien!

In deze les voor de onderbouw van het vmbo gaan leerlingen heel praktisch aan de slag met genetica en erfelijkheid. De lessenserie is vorig jaar ontwikkeld bij het NIBI en opgezet volgens de concept-context benadering. Leerlingboekjes zijn gratis aan te vragen (zolang de voorraad strekt) bij Tycho Malmberg malmberg@nibi.nl. www.nibi.nl > lesmateriaal > vmbo