

**LESIDEE**

**In de schoenen van de dokter**

Even helemaal geen inspiratie voor het thema fysiologie? Henk van Netten en Peter Visser presenteerden op de NIBI-conferentie een heus kant-en-klarpakket om mee aan de slag te gaan. In zes weken gaan leer-

lingen praktisch aan de slag om zich het onderwerp humane fysiologie helemaal eigen te maken. Onder andere een gastles van een huisarts komt voorbij; een leuke inleiding tot het praktische gedeelte. De inhoud van deze gastles moet nog wel zelf voorbereid worden. Daarna is het aan de leerlingen. In de zes weken is ruimte voor drie casussen, met elk een ander onderwerp: adem en bloed, buikorganen en immuniteit. Als voorbereiding maakt de leerling kennis met

de onderzoeksfases van een echte arts; hiervoor is wat voorstudie om de informatie goed over te kunnen brengen niet onbelangrijk, want waarschijnlijk zijn termen als Alecobo zowel leerling als leerkracht onbekend. Vervolgens krijgen de leerlingen een 'echte' casus. Wat mankeert de man van 65 die op straat in elkaar is gezakt? Welke ziekte heeft de 57-jarige vrouw met moeheid en gewichtsverlies onder de leden? Uitslagen van bloed- en urineonderzoek,

die tijdens de casus worden uitgedeeld, zijn hierbij zeer belangrijk. De casus wordt afgesloten met een diagnose. Een ander onderdeel van het lespakket is een urineonderzoek. Met behulp van teststrips achterhalen de leerlingen de waarden van verschillende stoffen in hun urine (of die van de docent). De periode wordt uiteindelijk afgesloten met een (mondeling) examen. Alle benodigde bestanden zijn te downloaden via <https://tinyurl.com/lesidee-casussen>. (KK)

**ONDERWIJS**

**EIGEN ECOLOGISCHE VRAGEN OPLOSSEN MET DNA-ANALYSES**



FOTOS: MOEBIUS

Een PhD- en twee masterstudenten willen met dna-analyses aan roggen migratiepatronen in kaart gaan brengen.

DOOR GERT VAN MAANEN\_ **Studenten gaan in een Wageningse practicum helemaal los op genomanalyses aan monsters die zij zelf hebben verzameld. En passant brengen ze het complete genoom van een spons in kaart.**

**K**unnen dna-sporen verklappen welke insecten een bloem hebben bezocht? Is het dieet van een wolf te reconstrueren door een monster uit een drol te sequensen? En kun je door analyse aan e-dna ontdekken welke amfibieën in een stadsvijver overwinteren? Drie voorbeelden van vragen waarop zo'n twintig internationale studenten in Wageningen tijdens het vak advanced molecular ecology in januari een antwoord proberen te vinden. *Bionieuws* liep een ochtend mee in het practicumdeel dat – weliswaar met mondkapjes op – weer op de campus werd gehouden in het splinternieuwe Auroragebouw. 'Het bijzondere aan dit vak is dat studenten hun eigen monsters en vraagstelling kunnen inbrengen. We merken dat het studenten extra motiveert als ze zelf hun vragen kunnen bedenken en dat stapsgewijs vertalen in dna-analyses', zegt evolutiebioloog Bart Pannebakker, een van de begeleiders van het vak. 'Je kunt je sequensen natuurlijk ook recht-toe-recht-aan via een standaardprotocol in een practicum eigen maken, maar bij ecologen gaat het hart toch sneller kloppen als ze er ook een relevante vraag mee kunnen oplossen.' In het practicumdeel doorlopen de studenten alle stappen van ecogenomics: ze isoleren dna uit monsters, amplificeren dit zo nodig met PCR, sequensen het dna en voeren de eerste data-analyse uit. Het vak wordt ge-

ven door de Wageningse onderzoeksgroepen erfelijkheidsleer, fokkerij en genetica en mariene dierecologie. Het is volgens Pannebakker vrij uniek dat studenten binnen een week zo'n compleet experiment, inclusief het sequensen, doorlopen. 'Dat het kan, komt ook omdat we iemand hebben die allerlei gadgets in huis haalt', glimlacht Pannebakker. Hij doelt op de coördinator van het vak marien bioloog Reindert Nijland, die zich toelegt op het sequensen met handzame Oxford Nanopore MinION-apparatuur (zie kader: 'Genoomsequensen in een fietstas'). 'Vijf jaar geleden stond die techniek nog in de kinderschoenen en hadden ze nog flinke foutmarges, maar nu zijn ze bijna net zo goed als Illumina-sequencers en veel goedkoper. Ze zijn niet bedoeld voor stampwerk, maar voor de niche van specifieke ecologische vragen zijn ze ideaal', aldus Nijland, die twee jaar geleden het vak opzette.

**TAXI'S**

Ook dit jaar wordt tijdens het practicum weer een compleet genoom gedraaid, zoals pre-corona in 2020 het genoom van een raderdiertje. Dit jaar gaat het om het genoom van de broodspoon *Halichondia panicea*, waarvan Nijland zelf een exemplaar heeft opgedoken bij de Doggersbank. Die spons speelt als een soort onderwatervariant van stepperollers mogelijk een grote rol in verspreiding van meeliftende evertrebraten. 'Het zijn een soort taxi's in zee die allerlei larven van kreeftjes meenemen', vertelt marien bioloog Saskia Oosterbroek die vanuit haar promotie-onderzoek meehelpt met het practicum en zich daarbij richt op het microbiom van de broodspoon. Aan een labtafel zitten drie studenten met rijen epjes

**Genoomsequensen in een fietstas**

Zijn tweet van 25 februari 2021 dat hij bezig was een haaigenoom te sequensen in zijn fietstas op weg van lab naar huis werd ruim 67 duizend keer bekeken en ontving bijna 1.500 likes. Het illustreert volgens marien bioloog Reindert Nijland de ongekennde mogelijkheden van dna-analyses voor onderzoek en onderwijs met handzame nanopore-apparatuur. 'Terland, ter zee en in de lucht, het kan allemaal', aldus Nijland. 'Beperkende factor zijn vooral batterijen en geheugen, maar met een laptop, een flinke powerbank, een draagbare MinION Mk1C en een mini-PCR-set heb je alles bij de hand om in het veld dna-analyses uit te voeren. Als je op veldwerk naar Afrika gaat nemen de laboratoriumpipetten en voorraad pipettips en epjes die je meeneemt nog meer ruimte in beslag.'



met monsters van roggen. Die zijn door de Britse PhD-student Eleanor Greenway verzameld op vissersboten en een visafslag. Samen met de Spaanse en Duitse masterstudenten Cristina Serra en Lea Kornau wil ze door dna-analyses proberen de populatiestructuur en migratiepatronen van roggen in de Noordzee in kaart brengen. 'We hebben duizend monsters en nog maar voor honderd de eerste bewerkingen gedaan. Het is echt puzzelen, want we wilden natuurlijk wel zeker weten dat we de juiste protocollen volgen.' De Nederlandse masterstudenten biologie Kimberley van der Meer en dierwetenschappen Nicky Brouwer werken samen aan twee projecten: dna-analyses aan een drol van een wolf en een spray van een otter. 'Voor mij is het de eerste keer dat ik me echt in dna verdiep. Het is extra leuk om aan otters te werken, want ik ben in mijn vrije tijd lid van de werkgroep Calutra. We zijn nu bezig het juiste protocol voor de PCR uit te zoeken. Wat mij bij dit practicum erg aanspreekt is dat je niet klakkeloos een recept kan volgen, maar echt wordt uitgedaagd om goed na te denken welke stappen je volgt.' De masterstudenten dierwetenschappen Michou Weimar en Rob van Strien hopen e-dna aan te treffen in de monsters die zij hebben genomen in aquaria van Diergaarde Blijdorp in Rotterdam. 'Op deze gel zit hopelijk dna uit de zeewatertank waarmee ze de aquaria verversen, maar we hebben geen idee waarvan. We hebben daarnaast ook watermonsters genomen uit de bak waar steuren in zitten, dus daar kunnen we gericht in zoeken', vertelt Weimar. De teleurstelling is dan ook niet al te groot als bij screening van de gel blijkt dat het tankmonster geen dna-spoor oplevert. Weimar: 'Dan gaan we nu voluit op steur-dna vissen.' ■

**'Dat het kan, komt ook omdat we iemand hebben die allerlei gadgets in huis haalt'**