

Grensverleggend onderzoek



Het hotel dat als verblijfplaats diende (gebouw op de achtergrond) tegen de voet van de vulkaan Gama Lama, gezien vanaf zee

Het is inmiddels een traditie dat het Naturalis Zeeteam elke twee jaar op een grootscheepse onderzoeksexpeditie gaat in Indonesië of een nabijgelegen land in Zuidoost-Azië. De centrale onderzoeksvraagstelling hierbij betreft de precieze begrenzing van de Koraaldriehoek, het centrum van maximale mariene biodiversiteit.

TEKST EN FOTO'S BERT W. HOEKSEMA*

Ook binnen dat centrum zijn sommige gebieden soortenrijker dan andere. Daarbij spelen de beschikbare leefmilieus een rol, waarbij ook meetelt dat veel soorten voor hun voortbestaan afhankelijk zijn van andere. Niet in elk onderzoeksgebied zijn duikfaciliteiten beschikbaar. Dat vraagt meer organisatie en levert een minder efficiënte manier van werken, maar de uiteindelijke resultaten maken veel goed. De resultaten van de laatste expedities naar Ternate (eind

2009) zijn inmiddels deels uitgewerkt en voor publicatie gereed.

SAMENWERKING Tijdens expedities van het Naturalis Zeeteam in Indonesië wordt nauw samengewerkt met het Centrum voor Oceanografisch Onderzoek van het Indonesisch Instituut van Wetenschappen (PPO-LIPI). Voor het bepalen van elk volgend onderzoeksgebied is dus vooraf overleg nodig. Het is tot nu toe nooit moeilijk geweest om snel tot overeenstemming te komen, doordat de Indonesische en Nederlandse belangen elkaar grotendeels overlappen of uiteindelijk goed gecombineerd kunnen worden.

Tijdens de vorige mariene expedities, eind 2007 naar de Raja Ampat eilanden van Papoea (zie de Onderwatersport van november 2008), werden soorten gevonden uit de Stille Oceaan waarvan niet bekend is of ze ook ten westen van Raja Ampat voorkomen. Ook zijn er soorten juist niet gevonden die wel bekend zijn van westelijk Indonesië. Doordat er weinig bekend was van het gebied pal ten westen

van Raja Ampat en ten oosten van Noord-Sulawesi, werd het interessant om de noordelijke Molukken te bezoeken.

VULKANISCH ACTIEF Dit gebied is vulkanisch zeer actief doordat er meerdere aardschollen tegen elkaar aanduwen. Het is in theorie mogelijk dat elke aardschol (ook al ligt die grotendeels onderwater) een eigen mariene fauna heeft. Dat zou kunnen verklaren waarom er verschillen zijn in de mariene soortensamenstelling tussen oostelijk en westelijk Indonesië. Een andere verklaring zou gevonden kunnen worden in de patronen van de oceanische stromingen tussen Papoea en Noord-Sulawesi. Deze stromingen lopen voornamelijk van noord naar zuid, zodat weinig soorten van west naar oost (of andersom) kunnen migreren.

Halmahera is het grootste eiland van de noordelijke Molukken, maar het vulkaaneiland Ternate is eigenlijk het belangrijkste. Hier is de provinciale regering gehuisvest, omdat Ternate eeuwenlang economisch van groot belang is geweest door de specerijen die er van



In het getijdengebied kan een specialist vaak interessante zeevieren vinden die alleen ondiep voorkomen



Een bij gelegenheid gecharterde vissersboot kan van pas komen om een verre duikstek te kunnen bereiken (foto Koos van Egmond)



Het onderzoeksvaartuig van PPO-LIPI is eigenlijk een passagiersboot met vijf 40 pk buitenboordmotoren (foto Stefano Draisma)



Aan boord van de boot waarmee het team dagelijks werd vervoerd (deels op het dak); hier op een plek waar een oude lavastroom de zee instroomde

daan komen. PPO-LIPI heeft hier sinds kort een veldstation voor marien onderzoek op verzoek van de provinciale regering en daarom is het belangrijk dat er inventarisaties komen van de lokale mariene fauna en flora. Bovendien is het goed voor met name de jonge plaatselijke onderzoekers om internationale contacten op te doen en mee te draaien in lopend onderzoek dat hun eigen gebied betreft. Vandaar dat er behalve onderzoekers van Ternate en biologiestudenten van de lokale universiteit, ook onderzoekers van

het PPO-LIPI veldstation van Bitung (aan de Straat van Lembeh) en de universiteit van Manado werden uitgenodigd om mee te doen.

WERELDNATUURFONDS Bitung en Manado zijn de belangrijkste havensteden van het nabijgelegen Noord-Sulawesi. De vliegverbinding daarvandaan naar Ternate is goed en de vluchten zijn niet zo prijzig. Doordat er veel Indonesische onderzoekers participeerden in de expeditie moest er wel extern subsidie worden gezocht. Dit is ook gevonden. Zo

heeft het WNF, het werelddnatuurfonds, deels bijgedragen, omdat onderzoek naar de mariene biodiversiteit en het betrekken van plaatselijke onderzoekers hierin (opbouwen van expertise) uiteindelijk ook van belang is voor de bescherming van de lokale koraalriffen. In totaal waren er 12 Indonesische onderzoekers en 10 onderzoekers uit Nederland. Bovendien was er een onderzoeker uit Brunei uitgenodigd, speciaal voor de stekelhuidigen (met name zeekomkommers en zeesterren). Daarnaast was er ook ondersteunend personeel (in totaal 10) van het veldstation en de boot.



Duikstek aan de zuidzijde van Ternate



De pick-up voor transport van de duikspullen.

Doordat er geen duikinfrastructuur aanwezig was en het veldstation nog maar net in functie was, moest er veel worden georganiseerd en geïmproviseerd. Allereerst moesten er vergunningen en visa worden geregeld om onderzoek te mogen uitvoeren. Een boot met bemanning was gelukkig wel al aanwezig dankzij PPO-LIPI. De duikflessen en een compressor moesten uit Jakarta worden geleend. De reeds aanwezige 15 duikflessen en 2 compressoren bleken niet genoeg capaciteit te bie-



Een wrattige zeenaaktslak met van een zalmkleurige spons



Er zijn ook zeenaaktslakken die van zacht koraal eten, zoals dit exemplaar met vele tentakelvormige aanhangsels



Een Phyllidia-slak die van een oranje spons eet

den voor het team om in totaal 40 duiken per dag te kunnen maken. Speciaal vanuit Jakarta moest medewerker Sumadijo van PPO-LIPI worden ingevlogen om de compressoren op verantwoorde wijze te bedienen.

PENDELEN Voor de overnachtingen werd een bijzonder voordelig, maar toch luxe hotel gevonden. Voor het transport van de onderzoekers tussen het hotel, het veldstation en de haven werd dagelijks een bus gehuurd. De duikbagage werd telkens in een pick-up geladen. Het zou makkelijker geweest zijn om vanuit een duikcentrum te opereren, zoals bij Raja Ampat, maar dankzij een eerdere expeditie naar de Duizend Eilanden in 2005 (zie de Onderwatersport van december 2006), wisten we dat we samen met PPO-LIPI ook wel zelf iets zouden kunnen ondernemen. Het dagelijks heen en weer pendelen kostte wel veel tijd, maar de uiteindelijke resultaten maakten het wel de moeite waard.

Net als de vorige expeditie naar Raja Ampat werd er op Ternate speciaal aandacht ge-

schonken aan hoe de verschillende soorten dieren van elkaar afhankelijk zijn. Een enkele soort koraal, spons of zakpijp kan vele andere soorten herbergen. Veel van die zogenaamde geassocieerde diersoorten leiden een verborgen leven; ze vallen niet op als er niet speciaal naar wordt gezocht. Toch komen ook specialisten voor verrassingen te staan. Garnalenexpert dr. Charles Franssen en zijn buddy Koos van Egmond vonden een nog onbekende soort garnaal op een bladvormige spons. Deze schaaldieren vallen pas op als ze bewegen; het zijn net schimmen want ze zijn compleet transparant. Daarom kreeg deze soort als bijnaam 'de onzichtbare garnaal', wat in Nederland zelfs de landelijke pers heeft gehaald.

SPECIALISATIE Behalve garnalen zitten er soms ook naaktslakken op sponzen. Biologiestudent Joris van Alphen van de Rijksuniversiteit Groningen maakte er zijn specialisatie van tijdens deze expeditie. Deze slakken eten van spons en omdat ze goed bestand zijn tegen de gifstoffen die sponzen produceren en deze zelfs opslaan, lopen ze weinig risico om opge-



Orgelpijpkoraal dat in symbiose leeft met een spons



Een nog onbeschreven soort paddenstoelkoraal



Een veld van een zeldzame soort paddenstoelkoraal, dat is ontstaan door reparerende fragmentatie en regeneratie



Een uitzonderlijk grote kolonie koraal van zo'n 7 m in doorsnede

geten te worden door predatoren. Dat laten ze ook weten door opvallende kleuren te tonen.

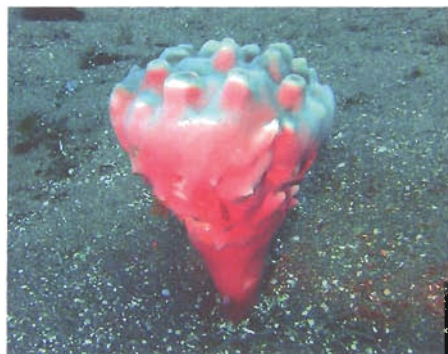
Het onderzoek ging voornamelijk over welke slakkensoorten er bij Ternate voorkwamen (zo'n 25) en welke soorten sponzen ze eten. Dat laatste kan alleen als er een sponzenspecialist bij is en dat was in dit geval de begeleider van het onderzoek, dr. Nicole de Voogd, die jarenlange ervaring heeft met onderzoek aan Indonesische sponzen. Zakpijpen-specia-

list dr. Arjan Gittenberger kwam door het ontleden van zakpijpen ook allerlei andere diersoorten tegen, waaronder garnalen die meteen door Charles Franssen werden bestudeerd. Mede hierdoor kwam het soortenaantal van garnalen tijdens deze expeditie uit op zo'n 90.

PARASITAIRE SLAKKEN Net als tijdens de vorige expeditie vond drs. Bastian Reijnen weer allerlei soorten parasitaire slakken op waaierkoraal (totaal 28). Drs. Sancia van der

Meij kwam weer allerlei soorten galkrabben tegen (van ten minste 15 geslachten) die zich in vele soorten koraal hebben laten inkapselen.

Nicole de Voogd begeleidde niet alleen het onderzoek naar sponzen die door slakken worden gegeten, maar ze had ook nog een eigen missie. Meer dan 100 jaren geleden verzamelde de Duitse professor Kükenthal allerlei sponzen in het ondiepe water ergens bij Ternate. Die collectie van meer dan 100 soorten werd bewerkt



De bodem onderaan de lavastroom bestaat uit zwart zand, waar o.a. deels ingegraven sponzen leven



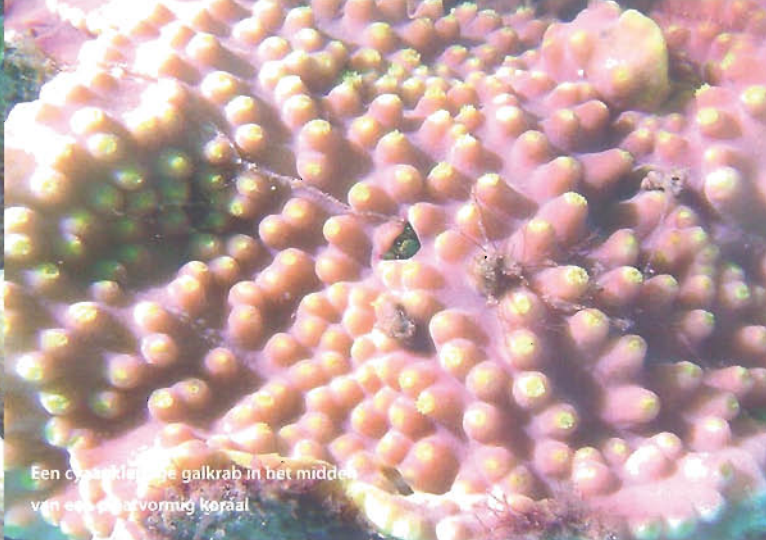
Deze zwarte spons is deels bedekt door sponzen van een andere soort die zich als klitten hebben vastgehecht



Deze bladvormige spons wordt onderzocht op de aanwezigheid van 'onzichtbare garnalen' (foto Stefano Draisma)



De vele lobbigste uitsteeksels van dit massieve koraal zijn bewoond door galkrabben



Een cyathoide galkrab in het midden van een bolvormig koraal

door Duitse sponzenspecialisten. Dit bleek een mooie basis om te zien of diezelfde soorten nu nog steeds teruggevonden kunnen worden en of de sponzenfauna van Ternate stabiel is gebleven in de afgelopen eeuw. De Voogd hielp overigens ook bij de opleiding van de Indonesische collega Pipin Kusumawati, die pas was begonnen met haar specialisatie.

BIJZONDERE SOORTEN Dr. Ronald Vonk heeft zich gespecialiseerd in kleine kreeftachtigen die in het brakke bodemwater leven, tussen de zandkorrels vlakbij of op stranden, of in waterputten vlak bij de zee. Dit betreft extreme maar stabiele milieus waar sterk gespecialiseerde soorten leven. De oogst op Ternate was niet bijzonder groot wat aantallen individuen betreft, maar de soorten waren wel bijzonder, wat te maken kan hebben met de geografische positie van Ternate of met mogelijke speciale eigenschappen van het zwarte vulkaan-zand. Hij werd tijdens zijn veldwerk vaak geholpen door de twee studenten van Universitas Khairun, Samar Ishah en Dodi.

Algoloog dr. Stefano Draisma nam net als tijdens de vorige twee expedities de zeevieren weer voor zijn rekening. Hij heeft meer dan 100 soorten gevonden die tot een totaal van 27 geslachten horen: 5 genera bruinwieren, 11 geslachten roodwieren en 11 groenwiergenera. Dr. David Lane van de universiteit te Brunei vond enkele interessante soorten zee-komkommers en zeesterren. Hij werkte samen met twee Indonesische collega's, Supono en Indra Bayu Fimono. Behalve Bastian Reijnen waren er meer weekdierdeskundigen aan boord. Arjan Gittenberger bestudeerde parasiterende slakken in en op steenkoraal. Professor Farnis Boneka van de Sam Ratulangi Universiteit (Manado) specialiseerde zich vooral in ondiepe soorten schelpdieren, waaronder Strombidae. PPO-LIPi was vertegenwoordigd door Ucu Yanuardi, die samen met

Arjan Gittenberger aan slakken werkte, en Udhy Eko Hernawan, die zich had gespecialiseerd in tweekleppigen.

KORALEN Ten slotte waren er ook nog koralen. Ir. Yosephine Tuti bestudeerde samen met Bastian Reijnen de waaierkoralen. De harde koralen waren ook deels van belang voor Sancia van der Meij, aangezien ze de gastheer vormen voor haar galkrabben. Bambang Hermanto werd door dr. Bert Hoeksema ingeleid in de systematiek van de paddenstoelkoralen. Met betrekking tot de paddenstoelenkoralenfauna kan worden vermeld dat Ternate wel rijk is aan soorten (36), maar niet zo rijk als Raja Ampat (40) of Oost-Kalimantan (40). Toch kunnen er interessante vondsten worden gemeld. Er was een nog onbeschreven soort bij. Ook werden er bijzonder hoge concentraties van een relatief zeldzame soort paddenstoelkoraal gevonden, die van slechts een klein aantal locaties bekend is. Deze hoge concentraties kunnen deels worden verklaard doordat deze soort erg dun en breekbaar is. De gebroken stukken groeien door regeneratie weer uit tot compleet nieuwe koralen, die dus eigenlijk klonen zijn.

Een andere bijzondere vondst bestond uit een populatie orgelpijpkoralen, welke in symbiose leven met een spons en daar de vorm van hebben overgenomen. Uiteindelijk zijn er van de expeditie en het grensverleggende onderzoek al twee publicaties uitgekomen in de biologische vakliteratuur. De onzichtbare garnaal van Charles Franssen is inmiddels gepubliceerd en een verhaal over het verschijnsel van de fragmenterende zeldzame soort paddenstoelkoraal is pas geleden uitgekomen in het tijdschrift Coral Reefs. De verwachting is dat er nog vele publicaties over Ternate zullen volgen.

Voor meer informatie, zie: <http://www.naturalis.nl/ternate2009>



Het veldstation te Ternate dat als basis diende.



De vondsten worden van labels voorzien met vindplaatsgegevens.



De 40 duikflessen worden dagelijks gevuld door de heer Sumadijo met behulp van drie compressoren.

*Dr. Bert W. Hoeksema is Hoofd Afdeling Mariene Zoölogie van het Nederlands Centrum voor Biodiversiteit Naturalis, Leiden
E-mail: bert.hoeksema@ncbnaturalis.nl