

A woman wearing a traditional conical hat and a plaid shirt is working on a structure made of vertical wooden posts in a body of water. The structure appears to be a dam or a barrier for mangrove cultivation. In the background, other similar structures and people are visible in the water under a clear blue sky.

BOUWEN MET NATUUR OP JAVA

Dammetjes vlechten voor de mangrove



Alleen al op Java lopen 30 miljoen mensen overstromingsgevaar doordat de mangrovebossen langs de kust zijn aangetast. Voor herstel grijpen onderzoekers terug op een middeleeuwse techniek met simpele dammetjes, waarachter de ronddobberende boomzaden kunnen ontkiemen.

**TEKST RENÉ DIDDE FOTO NANANG SUJANA / WETLANDS INTERNATIONAL
ILLUSTRATIE INFOGRAPHICSLAB**

Op zijn laptop toont Dolfi Debrot foto's van een modderig veld vol schots en scheef groeiende sprietten. De piepjonge plantjes zijn de ontkiemde zaden van de *api api*, een lokale naam voor de mangrove *Avicennia marina*. Volgens Debrot van Wageningen Marine Research is dit veld sprietten een indicatie voor de succesvolle comeback van mangrovebos. Wereldwijd – en zeker in Indonesië – gaat het heel slecht met deze bossen die de kust beschermen. Mangrovebossen vormen een natuurlijke kustverdediging. De bossen leggen zowel slib uit zee vast als van rivieren uit het achterland. De bossen ontwikkelen zich als zee- en rivierwaarts groeiende waterkeringen die als een veerkrachtige strook storm en zware golf-

slag opvangen. De natte bossen groeien ook landwaarts en zijn met de vele lagunes en kreken kraamkamers voor jonge vis. 'We scheppen hier pal voor de kust van Java een fijne voedingsbodem voor het volop ronddobberend zaad', vertelt Debrot. Op een volgende foto toont de mangrovespecialist een serie aandoenlijk krakkemikkige dammetjes. 'Ze zijn door de lokale bevolking gevlochten met allerhande snoeihout binnen een stevig frame van bamboe-paaltjes.' De dammetjes vangen slib dat met de golfslag vanuit zee wordt aangevoerd. Het water stroomt door de halfdoorlatende dammen terug, het sediment blijft achter. Langs de kust ontstaat zo een modderige voedingsbodem voor mangroveherstel. Deze techniek

komt uit Nederland. Niet van slimme koppen met hightechapparaten, maar van middeleeuwse monniken die met soortgelijke houtje-touwtje-dammetjes delen van de Nederlandse delta als langzaam aangroeiende kwelders op de zee wonnen en de kust bewoonbaar maakten.

KWELDERWERKEN

Aan de noordkust van Centraal Java, nabij de stad Semarang, herhaalt duizend jaar later de geschiedenis van deze kwelderwerken zich. 'We hebben de maatvoering van de dammen rechtstreeks gekopieerd van de kwelderwerken zoals Rijkswaterstaat die rond 1900 heeft gestandaardiseerd', zegt Han Winterwerp van kennisinstituut



Dronefoto van het mangrove-herstelproject aan de noordkust van Java, bij de stad Semarang. In het water zijn de halfdoorlatende dammetjes zichtbaar, die slib invangen, waarin mangrovezaad kan kiemen.

FOTO PT. PROSPEK EMPAT DIMENSI / WITTEVEN+BOS.

Deltares. Het blijft wel praktijkwerk, aldus de waterspecialist. ‘De techniek is simpel, maar we hebben een grondige studie gedaan naar het golfregime, de getijdenwerking en de sedimentbalans.’

Tegenslag was er ook. De paalworm, een bovendier, tastte in zeven maanden tijd een eerste serie van hardhouten paaltjes aan. ‘We hebben ze vervangen door bamboe, en nu houden ze het een jaar uit, maar we zijn naarstig op zoek naar duurzamer materiaal, want ze moeten het minstens drie jaar uitzingen. Dan pas gaat het jonge mangrovebos hun taak overnemen’, zegt Winterwerp. De drijvende kracht is dus bouwen met natuur. ‘We helpen slechts door dammetjes te bouwen om het sediment vast te houden’, aldus Debrot.

Debrot en Winterwerp werken samen in het Java-mangroveherstel-project, dat negen miljoen euro kost voor vijf jaar. Dat geld wordt grotendeels opgebracht door de Nederlandse overheid, NWO en verschillende kennis- en adviesinstellingen van Ecoshape, een consortium dat kennis over ‘bouwen met natuur’ ontwikkelt en deelt (zie kader). Ook de Indonesische overheid betaalt mee, onder meer aan de dammetjes. Mangrove is geen bomenfamilie, maar een verzamelnaam van een vijftigtal soorten, waaronder ook palmen als de Nypa, die het prettig vinden om met hun voeten in het water te staan.

‘In anderhalf jaar is de kuststrook 40 tot 50 centimeter opgehoogd’

Over de hele wereld zijn mangrovebossen langs tienduizenden kilometers kust ernstig aangetast of zelfs verdwenen. Soms vanwege de behoefte aan brand- of bouwhout, vaker vanwege landbouw en almaar uitdijende steden.

Op Java waren het vanaf 1850 eerst de rijstboeren die in de vruchtbare kustvlakten bossen kaptten voor hun rijstvelden die werden bevoeid met zoet rivierwater. ‘Toen de rijsteelt vanaf eind jaren tachtig in de vorige eeuw minder lucratief werd, kwam de garnalenteelt op gang’, vertelt Debrot. ‘Onder leiding van investeerders uit de stad – handelaren in hout en in garnalen – kaptten de boeren bomen en groeven vijvers in het bos.’ De garnalenteelt draaide een aantal jaren goed, totdat de bassins niet meer waren te zuiveren van mest, bestrijdingsmiddelen en antibiotica. ‘De boeren misten kennis en kapitaal voor verbeteringen, waarna de aquacultuur verder trok naar een ander deel van Java.’ De achterblijvende boeren sukkelden door en belandden in een negatieve spiraal, zegt Debrot.

Daar komt bij dat door de kanalisatie van de rivieren in het achterland het sediment daarvan niet meer langs de kust neerslaat, maar juist dieper in zee belandt. Daardoor ontstond er minder voedingsbodem voor mangrove.

VERZWOLGEN DOOR DE ZEE

Ook de zeespiegelstijging en heftige stormen eisen hun tol. Verschillende dorpen zijn door de zee verzwolgen doordat de mangrovebossen het water niet meer tegenhouden. Alleen al op Java, waar de kust soms tot enkele kilometers landinwaarts is weggeslagen, lopen 30 miljoen mensen gevaar, zegt Femke Tonneijck van de in Ede gevestigde ngo Wetlands International.

Het dammetjes-project op Java, dat in het najaar van 2013 begon, moet op kleine schaal aantonen dat het tij kan keren, vertelt zij. Inmiddels is zo’n vier kilometer dammen aangelegd, elk met een lengte van 100 meter. De eerste resultaten mogen er wezen. ‘Binnen anderhalf jaar tijd is de meest aangetaste kuststrook veertig tot vijf- ➤

BOUWEN MET NATUUR

In het eerste decennium van deze eeuw werd in Nederland een werkwijze ontwikkeld om bij de verdediging tegen het water de hulp in te roepen van de natuur. Een van de eerste projecten was de bouw van een rif in de Oosterschelde. Dat was gemaakt van oesterafval, waarop zich weer nieuwe oesters hechten, vertelt Fokko van der Goot van Ecoshape, een consortium van overheden, baggeraars, ngo’s, adviesbureaus en kennisinstellingen, onder meer Wageningen University & Research. ‘Het rif voorkwam dat de kust afkalft en zandbanken verdwijnen’, aldus Van der Goot. In 2012 werd hetzelfde concept toegepast in Bangladesh. Een oesterrif voor de kust voorkomt erosie en leidt tot herstel van mangrovebos. Bovendien bieden de oesters de lokale bevolking wellicht een nieuwe inkomstenbron.

De Zandmotor is eveneens een succesverhaal: in plaats van vijfjaarlijkse zandsuppleties om de kust te beschermen, is er in 2011 voor de kust bij Monster in één keer een enorme hoeveelheid zand als een haakvormige zandplaat aangelegd. ‘Het zand wordt langzaam noordwaarts langs twintig kilometer kust afgezet door golven, getijdenstroom en wind. Niet alleen kustversterking, maar ook recreatie en natuur zijn volwaardig onderdeel van het concept. En tegen lagere kosten dan de optelsom van alle afzonderlijke suppleties.’ Een vergelijkbare aanpak is nu gekozen in Friesland. ‘Door havenslib van Harlingen op een strategische plek in de Waddenzee neer te leggen, voeren stromingen het mee en worden de kwelders verstevigd.’



FOTO WUIR/DOLFI DEBROT



FOTO SHUTTERSTOCK

V.l.n.r. visserij in de mangrove, ontkiemde zaden van de mangrove *Avicennia marina* en de wortels van de mangrove *Rhizophora mucronata*.

tig centimeter opgehoogd', aldus Tonnejck, die de samenwerking tussen Nederlandse en Indonesische partners coördineert. Waar elders in de wereld overheden en bevolking meteen aan de slag gaan om stekjes en scheuten te planten, wachten de deelnemers in het Java-project totdat de van nature ronddobberende zaden vanzelf op de gevormde bodem ontkiemen. 'Dat betekent

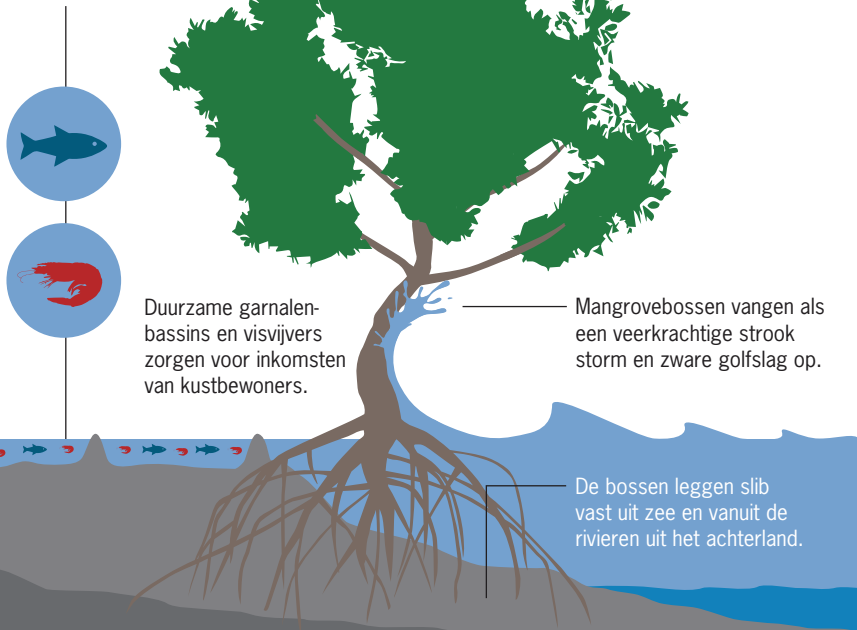
dat de api api mangrove zich het eerst vestigt en dat is het beste', zegt Tonnejck. 'Die vormt met zijn wortelstelsel een mat waardoor er nog meer sediment wordt vastgehouden. Daardoor krijgt dichterbij het land de bakau-mangrove (*Rhizophora mucronata*) de kans zich te vestigen en dan kan het heel hard gaan.' Bij veel mangroveherstelprogramma's wor-

den de verkeerde soorten op de verkeerde plekken geplant, concludeert Tonnejck. 'Vanwege een goedbedoeld 'boomplantdaggevoel' beginnen ze lukraak met de aanplant van de bakau-mangrove. Als er echter niet eerst zeewaarts api api mangroves als beschermingslinie staan, slaagt het herstel minder goed, zo blijkt uit vergelijkende studies.' Niet alleen het herstel van het mangrovebos, maar ook de verduurzaming van de aquacultuur is een doel van het project. Geïnteresseerde eigenaren van de overgebleven garnalenbassins worden aangezet tot duurzame garnalenteelt en een beter management van de visvijvers, vertelt Roel Bosma van de leerstoelgroep Aquacultuur en Visserij in Wageningen.

‘Mosselen in de bassins helpen bij de zuivering van het water’

MANGROVEBOS LEVERT KUSTVERDEDIGING EN GARNALENTEELT

De natte bossen vormen kraamkamers voor vis en garnalen.



Duurzame garnalenbassins en visvijvers zorgen voor inkomsten van kustbewoners.

Mangrovebossen vangen als een veerkrachtige strook storm en zware golfslag op.

De bossen leggen slib vast uit zee en vanuit de rivieren uit het achterland.

mangrove-kap en de bestaande wetten beter handhaven', aldus Bosma.

AAN DE MAN BRENGEN

In totaal zijn tien partners bij het project betrokken. 'Een ervan is de Blue Forest-groep, een jonge Indonesische ngo die via een praktijkgerichte onderwijsmethode, de *coastal fieldschool*, het nieuwe systeem van kustverdediging en duurzame aquacultuur bij de lokale bevolking aan de man probeert te brengen', vertelt Femke Tonneijck. 'Het praktijkonderwijs loopt nu in tien dorpen bij twintig mensen per dorp. Ze kunnen daarna meedoen aan het *biobright-mechanism*, waarbij ze geld krijgen voor investeringen in duurzame aquacultuur en visserij in ruil voor het beschermen en herstel van mangrove.' Het doel is om bij 300 hectare van de 6000 hectare aquacultuur in de streek te laten zien dat het land kan worden beschermd én een verdubbeling van de inkomsten uit aquacultuur mogelijk zijn. Na één jaar worden al op 116 hectare verbeteringen in de praktijk gebracht, zegt Tonneijck. Volgens mangrovespecialist Debrot is bouwen met natuur hét nieuwe businessmodel voor kustverdediging. 'Als de bossen straks meer volgroeid zijn, bieden ze ook kansen voor bijenteelt en kunnen boeren op de hogere gedeelten geiten houden.' Ook ecotoerisme wordt een nieuwe inkomstenbron, verwacht Debrot. 'Nu al maken stadsmensen uit Semarang wandelingen over boardwalks in het gebied. En als straks de roofvissen in de mangrove terugkeren, ontstaan misschien zelfs kansen voor sportvissers.' ■

www.wur.nl/bouwenmetnatuur

CURSUS CDI

Wageningen Centre for Development Innovation verzorgt in juni de Engelstalige cursus *Wetlands, integrated water resources management and food security*.

www.wur.eu/cdi/shortcourses2017

'De boeren bemesten de vijvers tegenwoordig met zelfgemaakte compost. Voorheen gooiden ze ook voedselresten in de bassins, maar de vertering daarvan kostte veel zuurstof. Dat is niet handig in de aquacultuur', vertelt Bosma. 'Ze leren nu ook om één keer per jaar de bassins droog te zetten en de bodem te reinigen.'

GARNALEN EN MELKVIS

Bosma werkt samen met Diponegoro University aan een geïntegreerd visteelsysteem met naast garnalen bijvoorbeeld ook melkvis. Bovendien kunnen mosselen en oesters interessant zijn om het inkomen van de boer te verhogen, aldus Bosma. 'Mosselen in de bassins helpen bovendien

bij de zuivering van het water. En mits de bodem geschikt is, kunnen oesterbanken voor de kust samen met de dammetjes het herstel van mangrove bevorderen.'

Wel is het nog zaak om een markt te ontwikkelen voor in Indonesië nieuwe producten als mosselen en oesters. 'Met een stad als Semarang in de buurt kan dat geen groot probleem zijn', verwacht Bosma. Een lastiger vraagstuk is dat de garnalenkwekers 15 tot 20 procent van hun productieoppervlak aan bassins moeten inleveren voor het herstel van mangrovebossen, zowel langs de zee als langs de rivieren. 'Ook langs de rivieren moet in de beddingen mangroveherstel plaatsvinden. De Indonesische overheid moet ook strikter toezien op