



Lichtkogel

Trenddossier 2020 | nr 1

Zandtekort?

De strijd om zand

PAG 6

Grip op zand - wie coördineert?

PAG 12

Is slib het nieuwe zand?

PAG 44

**LICHTKOGEL
EXPERIENCE**



Lees meer > pag 26

Trenddossier van en voor professionals in
bereikbaarheid, veiligheid en leefbaarheid

Colofon

Uitgave

Juni 2020

Opdrachtgever

Rijkswaterstaat: Programma Strategische Verkenningen

Redactieraad

- Friso Coppes, Bureau Brussels
- Paul Groot, Economisch Instituut voor de Bouw
- Jasper Hugtenburg, ARK Natuurontwikkeling
- Henk van Oers, Stichting La MER
- Ad Stolk, Rijkswaterstaat
- Joep Storms, TU Delft
- Tommer Vermaas, Deltares
- Erna Ovaa, Lianne van Kralingen en Anne Rhebergen, Rijkswaterstaat Strategische Verkenningen

Redactie

Ingrid Odegard (Raad voor Leefomgeving en Infrastructuur), Vince Beiser (journalist en auteur), Frédéric Ruys (grafisch ontwerper Vizualism), Michiel van der Meulen en Joris Dijkstra (TNO), René Diddé (wetenschapsjournalist), Ad Stolk (adviseur RWS), Ingrid Zeegers (journalist Portretten in Woorden), Johan Koning (schrijver Tekstbureau LetterLuck), Amanda Verdonk (onderzoeksjournalist), Anton Buzeti (cartoonist), Tessy van Rossum (redacteur Zandbeek), Rob Portielje, Bijou van Haren, Anne Rhebergen, Lianne van Kralingen, Erna Ovaa (programma Strategische Verkenningen RWS)

Fotografie en afbeeldingen

Vince Beiser (pagina 8, 10), Frédéric Ruys, Vizualism (pagina 11, 17, 32, 38), Marco Hamoen (pagina 20), New horizon (pagina 36), Tineke Dijkstra (pagina 25, 33), John Gundlach (pagina 33), Twan Teunissen (pagina 40, 41), Frank Peeters (pagina 43), Waterschap Noorderzijlvest (pagina 44), Deltares (pagina 47), Bouwen met Staal (pagina 51-52), Jan de Vries (pagina 53-54)

Concept, beeld en vormgeving

Zandbeek. Pioniers in contentmarketing.

Druk

Strijbos Graphic Group, Waalre

Meer informatie

Project de Lichtkogel: lianne.van.kralingen@rws.nl
Programma Strategische Verkenningen:
erna.ovaa@rws.nl

ISSN: 2665-9549

Met **De Lichtkogel** wil Rijkswaterstaat een platform bieden voor de dialoog met partners over nieuwe trends en ontwikkelingen in onze omgeving en de consequenties voor onze organisatie(s).



Voorwoord

Als ik een milieuanalyse doe, zie ik zand zelden terug. En dat terwijl zand een van de belangrijkste grondstoffen van de 21ste eeuw is. Bij zandwinning gaat het om enorme, toenemende, volumes. Bovendien neemt de vraag naar zand voor nieuwe bebouwing en infrastructuur wereldwijd exponentieel toe (pag. 6). Als industrieel ecooloog herinner ik me ook de figuur met materiaalstromen van Ester van der Voet (pag. 34). Daarbij hoorde ook de boodschap: het grootste volume heeft niet altijd de hoogste milieudruk of de hoogste maatschappelijke gevolgen. Voor een duurzame circulaire economie is het dus belangrijk naar meer te kijken dan alleen naar volume.

Nu waarschuwen wetenschappers al een tijdje voor de gevolgen van zandschaarste (pag. 18). In Nederland en delen van de EU lijken we zandwinning gelukkig goed geregeld te hebben (pag. 22), maar voor de rest van de wereld nemen de zorgen toe (pag. 6). En omdat het om grote volumes gaat, waarbij de vraag groter is dan de natuurlijke aanvoer (pag. 18) stapelen de gevolgen zich snel op, waarbij, zeker mondiaal, monitoring ontbreekt.

Met zand komen allerlei zaken samen op het gebied van duurzaamheid: ecologische impact, sociale en humanitaire effecten, invloed op de leefbaarheid - allemaal afhankelijk van de lokale situatie. Gelukkig is het niet enkel rampspoed (pag. 40 en 44).

In Nederland wordt zandwinning bijvoorbeeld gecombineerd met natuurontwikkeling.

Ik ben dan ook blij dat Rijkswaterstaat aandacht besteedt aan dit belangrijke thema. Want dit is het moment om in Nederland nóg ambitieuzer te zijn op het gebied van circulariteit. Ook ons land kent immers een grens aan de zandvoorraad (pag. 25). Beton kan bijvoorbeeld prima gerecycled worden, als daar bij (eerste) productie al over nagedacht wordt.

Nederland is dan ook dé plek om te innoveren met circulaire bouw en duurzaam aanbesteden. Om deze kennis zelf toe te passen én vervolgens internationaal te delen, zodat de afweging economisch versus ecologisch hier in de toekomst niet in het nadeel van ecologie uitvalt.

Ingrid Odegard

Junior raadslid bij de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur



Lees meer > pag 26

Inhoud



Interview
**Grip op zand
Wie coördineert?**

12



Coverfoto:
'Zand genoeg, maar is
het beleid toereikend?'
Lees het hele interview
op pagina 30.



30

Interviews



6 De strijd om zand
Vince Beiser

12 Grip op zand
Wie coördineert?
Pascal Peduzzi en Friso Coppes

18 Een rots zijt gij en tot
rots zult gij wederkeren
Kim Cohen en Koen Degrendele

42 Zand dat zich laat lezen
Frank Peeters

44 Is slib het nieuwe zand?
Bob Hoogendoorn, Annette
Kieftenburg en Sophie Moiner

Infographics

11 Jaarlijks zandgebruik
per Nederlander

17 Toepassingen

38 Gebruik van nieuw zand
in Nederland daalt

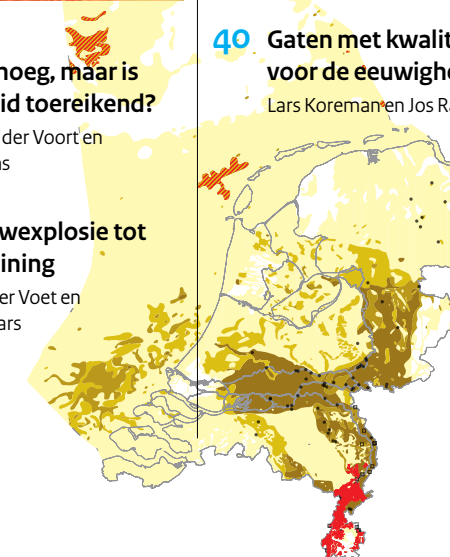
Casus

22 Zandwinning voor
Maasvlakte 2
Ad Stolk

40 Gaten met kwaliteit
voor de eeuwigheid
Lars Koreman en Jos Rademakers

30 Zand genoeg, maar is
het beleid toereikend?
Leonie van der Voort en
Eltjo Ebbens

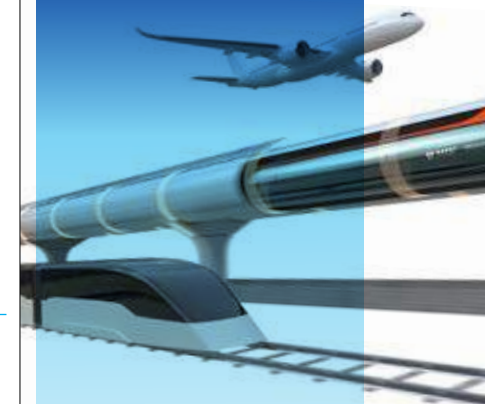
34 Van bouwexplosie tot
urban mining
Ester van der Voet en
Michiel Baars



Praktijk

25 Zandwinning op de
Noordzee
Leo de Vrees

Toekomstgeluiden



50 Hyperloop: ver weg,
maar hoopgevend
Benny Nieswaag

52 Het groene goud
dat zeewier heet
Koen van Swam en Mark
Soetman

Verslag

28 Xīn Nián Kuài Lè!
新年快乐!
Gelukkig nieuwjaar!

DE STRIJD OM ZAND

“We kunnen niet
zonder zand”

Door Vince Beiser

» **Onze moderne beschaving is afhankelijk van zand. Maar deze eenvoudige grondstof wordt steeds duurder voor mens en planeet. Met grote gevolgen...**

In juni 2019 werd José Luis Álvarez Flores vermoord. De moordenaar was heel duidelijk over zijn motief: op een briefje dat bij het met kogels doorzeefde lijk van de Mexicaanse milieuactivist werd gevonden, werden zijn aanhangers gewaarschuwd om te stoppen met hun campagne tegen de dieven van het kostbaarste product van Chiapas. Flores was het zoveelste slachtoffer in een groeiende golf van geweld, de strijd om een van de belangrijkste grondstoffen van de 21ste eeuw: doodgewoon zand.

Belangrijkste grondstof

Maar zo doodgewoon is zand blijkbaar niet: we kunnen niet zonder. Het is de belangrijkste grondstof waar onze moderne steden – letterlijk! – uit zijn opgebouwd. Het beton dat we gebruiken voor onze winkelcentra, kantoren en flatgebouwen en het asfalt voor de wegen die al deze gebouwen met elkaar verbinden, bestaat voornamelijk uit een mengsel van zand en grind. Het glas in onze ramen, de voorruit van onze auto en het scherm van onze smartphone: ze zijn allemaal gemaakt van gesmolten zand. Zelfs de siliconenchips in onze computers worden van zand gemaakt.

Tekort aan zand

Hoewel het onwaarschijnlijk lijkt, dreigt er een tekort aan zand. Maar hoe kan er een tekort zijn aan iets dat zo'n beetje overal ter wereld voorkomt? Dat komt doordat zand, naast water, de meest gebruikte natuurlijke grondstof op aarde is.

We gebruiken elk jaar meer dan 48 miljard ton* 'aggregaat' – de technische term voor zand en grind, dat meestal samen wordt gewonnen. Dat is meer dan genoeg om het hele Verenigd Koninkrijk mee te bedekken. Nederland produceert zo'n 78 miljoen ton aggregaat per jaar en heeft volgens een onderzoek uit 2005 genoeg zand voor een paar eeuwen. Grind heeft Nederland echter niet genoeg; dat moet worden geïmporteerd.

Lucratieve handel

Er ligt natuurlijk genoeg zand in de woestijnen, maar daar kunnen we niet zo veel mee. Deze korrels hebben namelijk de verkeerde vorm voor beton, waar we zand vooral voor gebruiken. Dat komt omdat woestijnkorrels worden gevormd door de wind in plaats van door water. Dat maakt ze glad en rond, waardoor ze niet voldoende hechten om er stevig beton van te maken. Het zand dat we nodig hebben, is te vinden in beddingen, zandbanken en uiterwaarden van rivieren, maar ook in meren en op het strand. De vraag naar deze grondstof is zo groot dat – in de zoektocht naar deze kostbare korrels – overal in de wereld rivierbeddingen en stranden, maar ook landbouwgrond en bossen worden afgegraven. En in steeds meer landen mengen criminele bendes zich in deze lucratieve handel, met een zwarte markt in zand en dodelijke slachtoffers tot gevolg.

“De belangrijkste oorzaak van de zandcrisis is het enorme tempo van de verstedelijking”

Verstedelijking

De belangrijkste oorzaak van deze crisis is het enorme tempo van de verstedelijking. De wereldbevolking blijft maar groeien en elk jaar verhuizen er meer mensen van de platteland naar de steden, vooral in ontwikkelingslanden. Sinds 1950 is het

aantal mensen dat in stedelijke gebieden woont meer dan verviervoudigd, tot zo'n 4,2 miljard nu. De Verenigde Naties voorspellen dat hier in de komende drie decennia nog eens 2,5 miljard mensen bij komen. Voor al deze mensen zijn huizen nodig en wegen. En daar zijn enorme hoeveelheden zand voor nodig. China alleen heeft de afgelopen tien jaar waarschijnlijk al meer zand verbruikt dan de Verenigde Staten in de hele twintigste eeuw.



Een zandmijn in het hart van de jungle in Bali, Indonesië.

Verwoeste leefgebieden

Veel zand dat wordt gebruikt voor het bouwen van steden is afkomstig uit rivieren. Als dit zand niet zorgvuldig wordt gewonnen, kan het leefgebied van de dieren en organismen die op de rivierbodem leven door het dreggen worden verwoest. Het opdwelende sediment kan het water vertroebelen, waardoor vissen stikken en onderwaterplanten geen zonlicht meer krijgen. Het hooggerechtshof van India waarschuwde nog niet zo lang geleden dat “het alarmerende tempo van de onbeperkte zandwinning” verstorend werkt voor ecosystemen op rivieroeveren in het hele land. Ook wees het hooggerechtshof erop dat dit fatale gevolgen heeft voor vissen en andere onderwaterorganismen en dat het een “ramp” is voor veel vogelsoorten.



Zichtbare veranderingen door de zandwinning in de Yangtze. Satellietfoto links uit 1995, rechts 2013.

“Er ligt genoeg zand in de woestijnen maar daar kunnen we niet zoveel mee”

Verdwijnende Mekongdelta

Zandwinning in rivieren zorgt er ook voor dat de Mekongdelta in Vietnam langzaam maar zeker verdwijnt. In dit gebied wonen 20 miljoen mensen. Bovendien voorziet het gebied de helft van het land van voedsel en produceert het een groot deel van de rijst voor de rest van Zuidoost-Azië. Maar door de stijgende zeespiegel, het bouwen van dammen en de zandwinning in alle landen waar de Mekong doorheen stroomt, erodeert de delta: elke dag gaat er een gebied ter grootte van anderhalf voetbalveld verloren. Onderzoekers van het *Greater Mekong Programme* van het Wereld Natuur Fonds denken dat in dit tempo bijna de helft van de delta aan het eind van deze eeuw is verdwenen.

Grootste zandmijn op aarde

Pogingen om rivieren te beschermen zorgen er soms voor dat het probleem wordt verplaatst. In de jaren negentig nam de zandwinning in de Chinese Yangtze-rivier enorm toe door de explosieve groei

van Shanghai. Er werd zo veel zand gewonnen, dat de funderingen van bruggen werden aangetast, de scheepvaart werd belemmerd en hele stukken oever instortten. Geschrokken door de schade aan de belangrijkste rivier van China, die zo'n 400 miljoen mensen van water voorziet, verboden de autoriteiten in 2000 de zandwinning in de Yangtze. Daarop trokken de zandwinners massaal naar het nabijgelegen Poyangmeer. Dit meer is 's winters de belangrijkste bestemming voor trekvogels: miljoenen kraanvogels, ganzen, ooievaars en andere vogels, waaronder bedreigde en zeldzame soorten, brengen er de koudste maanden van het jaar door. Het is ook een van de laatste leefgebieden van de bedreigde zoetwaterdolfijn. En inmiddels is het misschien wel de grootste zandmijn op aarde.

Waterpeil daalt dramatisch

In een wetenschappelijk onderzoek uit 2014 (*Sand mining and increasing Poyang Lake's discharge ability*) wordt geschat dat er elk jaar 236 miljoen m³* zand uit het Poyangmeer wordt gewonnen. Al dit dreggen is volgens de auteurs van het onderzoek de belangrijkste oorzaak voor de dramatische daling van het waterpeil in de afgelopen jaren. Er is zo veel zand uit het meer gewonnen dat het uitstroombaan zodanig is uitgediept en verbreed dat er bijna twee keer zo veel water in de Yangtze stroomt. Het gevolg

*De omrekenfactor van kubieke meters naar tonnen is 1,5

Het uitzeven van grof zand en gravel in de woestijn van Mauritanië.



van het lagere waterpeil in het meer is een slechtere kwaliteit van het water en minder uitstroom naar het omliggende moerasgebied. Met mogelijk desastreuze gevolgen voor de bewoners in en om het meer, zowel mensen als dieren.

Criminele bendes

De vraag naar zand is zo enorm gegroeid dat criminele bendes zich in veel landen met de handel zijn gaan bemoeien: ze winnen zand per megaton en verkopen dit op de zwarte markt. Ze komen hiermee weg door de methoden van de georganiseerde misdaad te gebruiken: ze kopen corrupte politieagenten en

“Er is meer toezicht nodig, want nu is er totaal geen controle op zandwinning”

ambtenaren om, zodat ze met rust worden gelaten. En wie ze ook maar een strobreed in de weg legt, wordt aangevallen of zelfs vermoord. Behalve José Luis Álvarez Flores zijn de afgelopen jaren ook doden gevallen in Kenia, Gambia en Indonesië. In India heeft de ‘zandmaffia’, zoals de pers de bendes noemt, honderden mensen verwond en enkele tientallen mensen vermoord.

Zwarte markt

Vooraf in ontwikkelingslanden –maar niet alleen daar! – bestaat er een grote zwarte markt voor zand, met de bijbehorende geweldadige incidenten. Ook in de Verenigde Staten, Italië en in andere westerse landen wordt op beperkte schaal zand gestolen, maar hier zijn gelukkig nog geen moorden gepleegd.

In de rijkere landen is de zandwinning over het algemeen beter gereguleerd en gecontroleerd. De winning van rivierzand, waarbij vaak de meeste schade wordt aangericht, is grotendeels stopgezet in Frankrijk, Engeland, Duitsland, Nederland en andere Europese landen. Maar dat betekent niet dat er geen problemen zijn. Zo voeren milieuactivisten actie om de baggerwerkzaamheden in het Noord-Ierse Lough Neagh, een belangrijk vogelreservaat, en in een aantal zandbanken voor de kust van Engeland te stoppen.

Schade beperken

Mette Bendixen, onderzoeker aan de Universiteit van Colorado, behoort tot het groeiende aantal wetenschappers en andere mensen die de Verenigde Naties en andere wereldwijde organisaties oproepen om meer te doen om de schade door zandwinning te beperken. “Er is meer toezicht nodig, want nu is er totaal geen controle op zandwinning”, zegt ze. Op dit moment weet niemand precies hoeveel zand er over de hele wereld wordt gewonnen, waar dit gebeurt en onder welke omstandigheden. “Het enige dat we weten”, aldus Bendixen, “is: hoe meer mensen, hoe meer zand er nodig is.”



Vince Beiser

Vince Beiser (@vincebeiser) is een bekroonde Amerikaanse journalist. Hij is auteur van *The World in a Grain: The Story of Sand and How It Transformed Civilization*. Zijn artikelen zijn onder andere verschenen in *The New York Times*, *The Wall Street Journal*, *Time* en *The Atlantic*.

Infographic

Jaarlijks zandgebruik per Nederlander

gemiddelde over periode 2006-2016



* Zonder Maasvlakte 2 zou dit 2500 kg zijn

** Zandverbruik voor 2003

Bron: Michiel van der Meulen, Joris Dijkstra, TNO Geologische Dienst Nederland, 2020

Grip op zand Wie coördineert?



Door Ingrid Zeegers

» Zandwinning kan en moet slimmer om een wereldwijde (zand)crisis de kop in te drukken. Overheden, bagger- en bouwbedrijven, ontwerpers, architecten en eindgebruikers hebben allemaal een rol, vinden Pascal Peduzzi en Friso Coppes van de speciale VN-werkgroep Global Resource Information Database (GRID).

Jamaica, 2009, Wetenschapper Pascal Peduzzi onderzoekt – in opdracht van de overheid – de oorzaken van hevige stranderosie. Tijdens een bezoek aan een klein vissersdorpje hoort hij van opmerkelijke gebeurtenissen. “De mensen vertelden dat er ‘s nachts gewapende mannen in vrachtwagens kwamen die het complete strand meenamen. Ik was geschokt over zo veel geweld, en dat alleen maar voor zand.” Zulke problemen spelen inmiddels breder; vooral in de opkomende Aziatische economieën waar veel gebouwd wordt, zoals India, Indonesië en China. Maar daarna is Afrika aan de beurt, voorspelt Peduzzi. “In 2050 is de Afrikaanse bevolking verdubbeld en die mensen wonen straks allemaal in steden. Dit betekent meer infrastructuur, meer gebouwen en meer vliegvelden en dus ook een grotere vraag naar zand. Als je weet hoe afhankelijk we zijn van zand en hoe snel we het verbruiken, snap je dat zand een strategische grondstof is. Zand is vergelijkbaar met aardolie. Maar die notie moet wereldwijd nog wel doordringen.”

Zand, schaarser dan we denken

Zo begon een missie die Peduzzi in 2014 markeert met UNEP-rapport *Sand, rarer than one thinks*. (UNEP staat voor UN Environment Programme, red). Dit rapport had de wind mee, want de bekroonde documentaire *Sand wars* (2012) had wereldwijd net voor veel media-aandacht gezorgd. Het heeft even geduurd, maar inmiddels staat het zandprobleem steeds meer op de kaart. Maar om welk probleem gaat het dan precies? Peduzzi: “Elk jaar wordt er zo veel zand gewonnen dat we een betonnen muur om de aarde kunnen bouwen van 27 meter breed en 27 meter hoog. Anders gezegd: jaarlijks verbruiken we wereldwijd 18 kilo zand per persoon per dag. Dat is twee keer zoveel als het volume zand dat jaarlijks

door natuurlijke processen wordt aangemaakt op onze planeet.” Wetenschappers en milieuactivisten waarschuwen al jaren dat we niet langer onze kop in het zand kunnen steken: we stevenen af op een wereldwijd zandtekort, met allerlei nare maatschappelijke gevolgen. Zoals in India. Milieuactivist Sumaira Abdulali zegt: “Zand? Dat is er toch gewoon?

“Zand is een strategische grondstof; het is vergelijkbaar met aardolie”

Niemand vraagt zich af waar het vandaan komt, hoe het wordt gewonnen, welk (menselijk) leed eraan kleeft, of wat de impact ervan is op onze stranden, op de biodiversiteit en op onze voedselvoorziening. Landbouwgronden worden afgestroopt en rivieren onleefbaar gemaakt. En dat er in veel landen een moordende zandmafia actief is, beseffen ook maar weinig mensen. Laat staan dat er iets aan wordt gedaan.”

UNEP-mandaat is hard nodig

De oplossing lijkt besloten te liggen in de uitspraken van Abdulali. Vervang ‘niemand’ door ‘iedereen’ en je ziet dat het in feite om een zandketen gaat met concrete spelers. “Overheden, (bagger)bedrijven, ontwerpers, architecten en eindgebruikers: ze kunnen allemaal een steentje bijdragen”, stelt Peduzzi. “Op dit moment ontbreekt het echter aan monitoring van zandstromen, aan beleid en regelgeving, en aan milieueffectanalyses.” Logisch dus dat UNEP hem in 2019 de opdracht gaf om in



2021 te komen met een set aanbevelingen en best practices. Peduzzi: “Dat mandaat van de UNEP-landen is hard nodig.” Ondertussen is er ook een VN-werkgroep gestart, de UNEP GRID Taskforce. Secretaris Friso Coppes: “De studie bestaat uit een aantal aspecten: het identificeren van goede initiatieven en alternatieven voor zand vanuit de circulaire economie, het stimuleren van duurzaam gebruik en het ontwikkelen van een wereldwijd monitorings- en informatiesysteem voor zandstromen. Ten slotte komt de werkgroep met concrete beleidsaanbevelingen. Deze opdracht sluit naadloos aan bij bijna alle VN-doelen, maar vooral bij SDG12 (Verantwoorde consumptie en productie).”

Maatschappelijk debat

Zand wordt volgens Coppes – na energie en water – onderwerp van maatschappelijk debat. “Zo’n debat kan ongewenste vormen aannemen, waarbij feit en fictie door elkaar lopen. Dan gaat het niet om zand alleen, maar zijn er allerlei aspecten waar rekening mee moet worden gehouden. Nederland heeft als wereldwijde pionier op het gebied van waterbeheer en circulaire economie een belangrijke rol. Toch moet ook Nederland verder inzetten op innovatie en internationale samenwerking op dit onderwerp, want ook wij voeren aanzienlijke hoeveelheden zand in. Bovendien wordt veel zand gebaggerd onder Nederlandse vlag; leg dan maar eens uit dat het allemaal in orde is wanneer in ontwikkelingslanden boeren of vissers hun bestaan kwijtraken als gevolg van zanddelving en zeespiegelstijging. Nederland heeft dus baat bij een goed wereldwijd zandbeleid.”

Ketengerichte benadering

Coppes wijst op de kansen van een ketengerichte benadering voor het oplossen van de problematiek, waarbij de markt zelf de verantwoordelijkheid neemt. Daarbij noemt hij als voorbeeld de Responsible Mining Index, de index voor verantwoorde winning.* Hiermee krijgen mijnbouwbedrijven

*Responsible Mining Index
<https://www.responsibleminingfoundation.org/>

inzicht op basis van een assessment van hun manier van werken. “Grote internationale (bagger)bedrijven lijken geïnteresseerd in deze certificeringsaanpak, maar ze wijzen wel op hun concurrentiepositie. Iedereen moet om.” Volgens Peduzzi is er nog meer nodig. “Met instrumenten als certificering lossen we slechts een deel van het probleem op, namelijk zandwinning op zee. Als het gaat om zandwinning op land en in rivieren, zien we duizenden kleine familiebedrijven. In ontwikkelingslanden is iedereen met een schop en een emmer in feite een zandbedrijf.”

Praktisch voorbeeld

Ter illustratie nog een keer terug naar India. Daar wordt zandwinning op provinciaal niveau geregeld. “In principe kun je er een boete of een celstraf krijgen voor illegale zandwinning”, vertelt Peduzzi.

“In ontwikkelingslanden is iedereen met een schop en emmer in feite een zandbedrijf”

“Maar omdat de overheid niet geïnteresseerd is in de herkomst van zand, blijft handhaving achterwege. De focus ligt op economische groei en het realiseren van nieuwe infrastructuur en gebouwen.” Een uitzondering is te vinden in de omgeving van Bangalore. “Daar bestaat regelgeving voor vrachtwagens die zand vervoeren. Die trucks moeten niet alleen wit van kleur zijn, maar ook geregistreerd zijn en voorzien van een werkend GPS-systeem. Dit alles om de oorsprong en de kwaliteit van het zand te kunnen controleren.”

Duurzame zandmarkt

Dit voorbeeld maakt duidelijk dat overheden in veel landen een grote rol spelen. Die moeten met wetgeving komen, vindt Peduzzi. “In Europa bestaat er tamelijk goede wetgeving voor zandwinning,

Mijlpalen in het proces

- 2002** • Indiase milieuactivist Sumaira Abdulali (Awaaz Foundation) opent de strijd tegen de zandmaffia
- 2012** • Film *Sand wars* (Denis Delestrac) wint verschillende internationale awards
- 2014** • Rapport *Sand, rarer than one thinks* (UNEP Global Environmental Alert Service)
- 2018** • Boek *The World in a Grain* van de Amerikaanse journalist Vince Beiser
- 2019** • Rapport *Sand and Sustainability: Finding new solutions for environmental governance of global sand resources* – UNEP
 - Zand wordt toegevoegd aan de mineral resource governance, ofwel de UNEA-resolutie
- 2020** • Start opdracht aan UNEP GRID-werkgroep om te komen met aanbevelingen voor *practices and policies* om de zandcrisis aan te pakken
- 2021** • Presentatie *practices en policies* UNEP GRID-werkgroep aan UNEA

waardoor we grip hebben op het proces: van de winning tot de herinrichting van diepe zandputten. Buiten Europa is de situatie veel complexer. Vandaar ook dat het UN Environment Programme in actie is gekomen. Dat gebeurt alleen als landen er zelf niet uitkomen.” Coppes vult aan: “Om tot duurzame resultaten te komen is samenwerking tussen UNEP, lidstaten en andere stakeholders vereist. De studie die nu van start is gegaan, bevindt zich in een pril stadium, omdat we voor een deel nog op zoek zijn naar sponsors. Het onderzoek moet betaald worden door belanghebbenden. Nationale stakeholders zoals Rijkswaterstaat kunnen een cruciale rol spelen bij het verlenen van technische ondersteuning en sponsoring. Als grote opdrachtgever heeft deze organisatie immers belang bij een duurzame zandmarkt. Verder zouden ook de Nederlandse baggeraars belang kunnen hebben bij een goede (internationale) zandmarkt zonder menselijk en ecologisch leed.” Ondertussen droomt Peduzzi alvast verder over een *Global Sand Observatory*. “Een kennis- en informatiecentrum met alle denkbare oplossingen om de impact van zandwinning te verminderen. Overheden, bedrijven en ngo’s: iedereen moet er terecht kunnen.” Inmiddels is UNEP/GRID van start gegaan met een nieuwe afdeling om zand te monitoren, het in kaart brengen van het wereldwijd zandbeleid en het identificeren van best practices.

Opdracht aan de UNEP-GRID taskforce

Pascal Peduzzi:

‘Monitoring van zand voor duurzaam zandgebruik’

In 2019 verscheen het VN-rapport *Sand and Sustainability: Finding new solutions for environmental governance of global sand resources*. Daarin vraagt onderzoeker Pascal Peduzzi aandacht voor de wereldwijde zandproblematiek.

De oproep van Peduzzi kreeg gehoor. Zand werd als strategische grondstof toegevoegd aan de 2019-resolutie van UNEA (United Nations Environment Assembly), die gaat over mineral resource governance. Daarnaast heeft de UNEP-GRID werkgroep onder leiding van Peduzzi de opdracht om met concrete oplossingen te komen. In februari 2021 rapporteert de werkgroep de belangrijkste bevindingen op het UNEA-hoofdkwartier in Nairobi. Peduzzi zal daar vooral pleiten voor een wereldwijd monitoringsysteem voor zandwinning.



Tracking & tracing

Op dit moment verzamelt de UNEP-taskforce van Peduzzi alvast goede voorbeelden over zand-monitoring, met als doel deze best practices straks te kunnen delen. Peduzzi: "Uitgangspunt is transparantie in de hele keten: van het extractiepunt (zandwinning), het transport (over land of water) tot aan de toepassing bij de klant. Tracking & tracing speelt daarbij een belangrijke rol." Dat gebeurt bijvoorbeeld in de Indiase deelstaat Tamil Nadu. "De overheid stelt daar randvoorwaarden aan zandwinning en transport, zoals een registratie- en vergunningsplicht voor bedrijven. Vrachtwagens die zand vervoeren, moeten herkenbaar zijn door hun witte kleur en een werkend GPS-systeem aan boord hebben. Iedereen heeft baat bij die duidelijkheid, want op illegale zandwinning staat daar een gevangenisstraf van twee jaar."

Vervoer vaak per boot

Maar er is meer nodig. Volgens Peduzzi moet het niet blijven bij tracking & tracing van trucks. "Het vervoer van illegaal gewonnen zand uit kwetsbare ecosystemen gebeurt juist vaak per boot. Daarom moeten we ook monitoringssystemen ontwikkelen voor



Friso Coppes

Friso Coppes is lobbyist en oprichter van Bureau Brussels, dat het secretariaat voert van de genoemde UNEP GRID-werkgroep. Daarvoor was hij Vice-President Corporate Affairs van Ahold in Brussel, waar hij zich specialiseerde in de Value Chain Approach.

AIS-transponders op schepen, waarbij AIS staat voor Automatic Identification Systems. Ik vraag me af of we op deze manier via internet en satellieten meer grip kunnen krijgen op zandwinning en transport op zee."

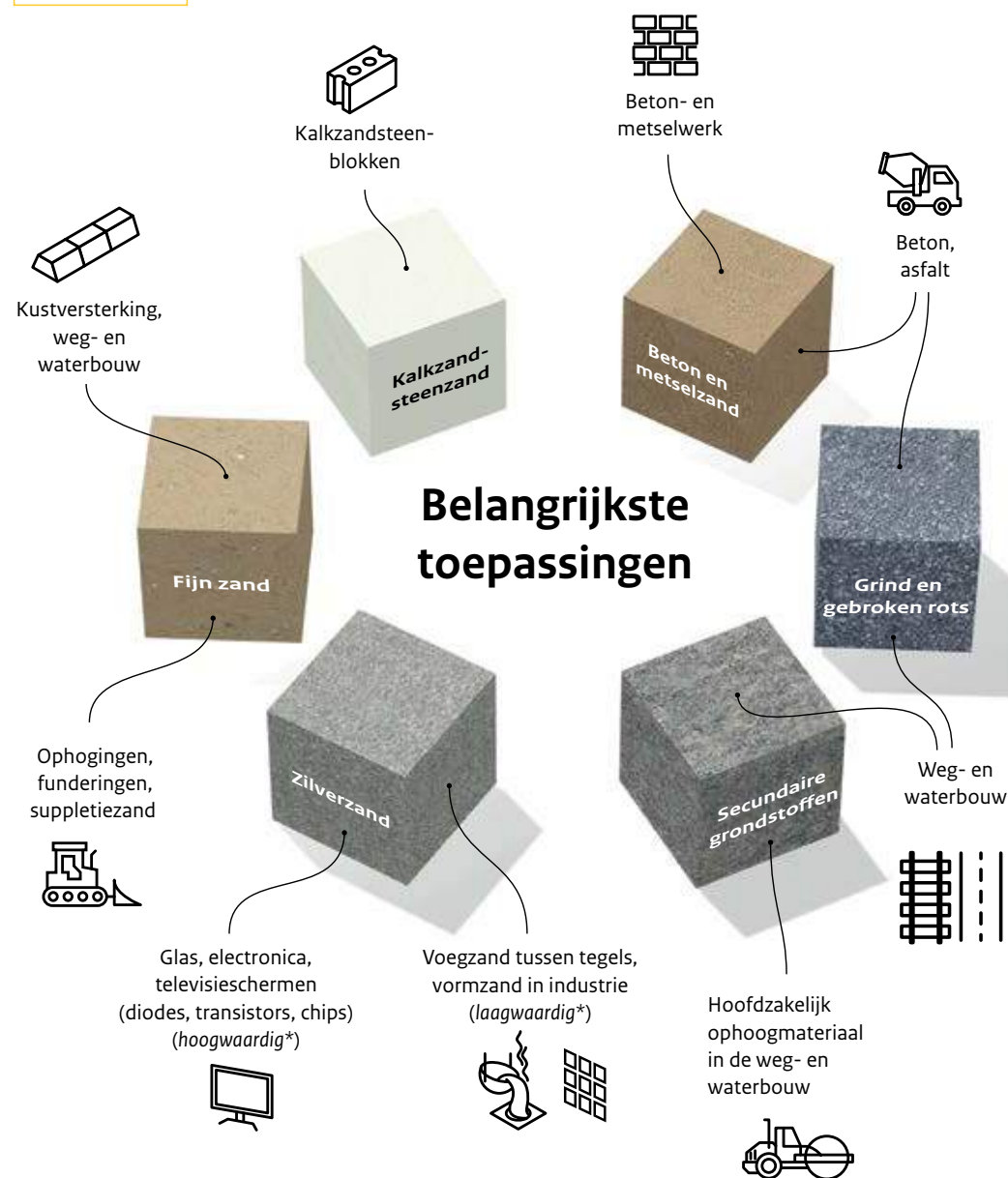
Zandbibliotheek

Het is de bedoeling dat overheden informatie uit monitoringssystemen gaan gebruiken om nieuw beleid te ontwikkelen om zandwinning en gebruik duurzamer te maken. Om alle informatie in goede banen te leiden, mikt de UNEP-taskforce van Peduzzi op de ontwikkeling van een 'zandbibliotheek' c.q. dataportaal. Daarbij draait het om het toegankelijk maken van allerlei soorten zandgerelateerde kennis, bijvoorbeeld over technische standaarden, zandvoorraden of kwaliteitsklassen. "Als het gaat over de kwaliteit van zand, is het dan nodig om voor elke toepassing altijd topkwaliteit zand te gebruiken, of is er ruimte voor diversificatie?" Het antwoord laat zich raden. Volgens Peduzzi moet de kennisbibliotheek ook gaan over innovaties, productontwikkeling, alternatieve materialen en recycling. "Kortom: de wereldwijde monitoring van zand en de kennisbibliotheek staan aan de basis van duurzaam zandgebruik." <

Pascal Peduzzi

Pascal Peduzzi is hoogleraar Geography and Environment aan de Universiteit van Genève en auteur van diverse publicaties over de impact van menselijke activiteiten op het milieu, waaronder Sand, rarer than one thinks. Hij is hoofd van de GRID-werkgroep (Global Resource Information Database) bij UNEP Genève.

Infographic



Bron: Michiel van der Meulen, Joris Dijkstra, TNO Geologische Dienst Nederland, 2020

* zuiverheid en kwartsgehalte

EEN ROTS ZIJT GIJ EN TOT ROTS ZULT GIJ WEDERKEREN

“De zuiverste zanden en kleurrijkste mengsels bevinden zich winbaar op land”

De zandcyclus

Door René Didde

» Zand komt van afgebroken rotsen, wordt door onze rivieren kilometers verplaatst en over de duur van miljoenen jaren geschuurd en geslepen. Nu gebruiken we het volop als grondstof, waardoor de mens ondertussen meer zand verplaatst met zijn machines dan de rivieren vervoeren.

We praten voornamelijk over zand in de tegenwoordige tijd, maar in wezen is zand stokoud. Elke korrel kan namelijk miljoenen jaren oud zijn. Samen met klei geldt zand als het meest voorkomende fijnkorrelige materiaal op aarde. “Stukjes rots vormen de oorsprong van zand”, vertelt Kim Cohen, kwartair-geoloog bij het departement Fysische Geografie van Universiteit Utrecht. “Door erosie van wind en regen verbreekt vast gesteente in kleinere delen, die als puin naar beneden vallen en vroeg of laat in een rivier belanden. Daar worden de

rotsdeeltjes van verschillende grootte verder afgebroken en in het water geslepen tot grind of zanddeeltjes. Het heet zand als het 2 millimeter of kleiner is, maar niet kleiner dan 63 micrometer – een duizendste millimeter. Want dan gaat het om klei of silt.”

Ratjetoe van leeftijden

Cohen legt uit dat de meeste zandkorreltjes kleine kwartskristalletjes zijn: een mineraaltje met de chemische formule SiO_2 , een oxide van silicium.

“Dit is een stabiel mineraal, dat lang zijn grootte van 100 à 500 micrometer houdt.” Doordat kwartzand zo stabiel is, vormen de zandkorrels in Nederland een ratjetoe van leeftijden, van tienduizenden tot tientallen miljoenen jaren oud. Dit geldt zowel voor

“De zandkorrels in Nederland vormen een ratjetoe van leeftijden”

zand aan het strand, als op de Veluwe, of in de ondergrond rondom het grondwater. Zand uit de Alpen komt van granietrots (50 miljoen jaar oud), zand uit de Ardennen is losgebroken zandsteen (400 miljoen jaar oud). Het achterland van de Noordzee en de vermenging van zand uit verschillende bronnen is zo groot dat de specifieke herkomst van ieder korreltje niet te achterhalen is. De typische kleuren van zandkorreltjes verschillen wel. Zand uit de Baltische staten is wit, Ardennenzand is vies

grauw, Rijnzand bont (violet, rossig, bruin, wit). “Het meeste zand in Nederland komt uit Midden-Europa en uit het Oostzeegebied”, vertelt Cohen. Dat laatste lijkt vreemd. “Het zand is door rivieren aangevoerd. Niet alleen door de huidige rivieren als de Rijn en de Maas, maar ook door oudere rivieren die nu niet meer bestaan.”

Landzand is hoogwaardiger

Zowel zand van land als zand van zee is kwartzand. In zee is het zand iets fijner en vermengd, terwijl het op land, dicht bij de gebergten, iets grover is. De zuiverste zanden en kleurrijkste mengsels bevinden zich winbaar op land. “Winning van zand op zee gaat ook, maar dat zand is vermengd met zout van het zeewater en kalk van schelpen”, legt Cohen uit. “Landzand geldt daarom als hoogwaardiger.” Het zuiverste zand is geschikt voor glas, zoals telescoop- en ooglenszen. Grover zand is goed voor metselwerk en betonconstructies (gemengd met cement en grind). Door de ‘vervuiling’ met zout en kalk is het meeste zeezand minder geschikt voor

metselspecie en beton, of pas na enige schoonmaak. Zout is namelijk corrosief en tast de bewapening in beton aan. “Je kunt zeezand daarom het beste op zee houden en benutten voor suppletie van de kust”, stelt Cohen. “Ik zou het niet zomaar gebruiken als grond om een woonwijk op te spuiten.”

Nadelige effecten

Het lijkt erop dat zandwinning op zee minder nadelige effecten heeft dan de winning op land. “Op land hou je ‘lelijke gaten’ in het landschap, die soms ‘mooi’ worden afgewerkt”, zegt Cohen. Daarbij kan de aanwezigheid van zandputten en grindgaten ook echt nadelige fysieke gevolgen hebben, zoals verandering van grondwaterstromen. Het esthetische aspect is op zee minder belangrijk; de landschaps-

“De mens verplaatst met zijn machines meer zand dan de rivieren vervoeren”



effecten van winning zie je immers niet. Maar na het wegzuigen van zand heeft het bodemleven wel behoorlijk wat tijd nodig om te herstellen.

Geologisch geluk en economisch voordeel

Nederland beschikt over veel zeezand én over veel landzand. En dat is een geologisch geluk. “Nederland ligt op de rand van het Noordzeebekken”, vertelt Cohen. “En dat is onderdeel van de continentale plaat die heel Europa grondvest. Het gebied rondom Nederland kwam omhoog, waardoor rivieren voortdurend nieuw zand uit rotsen konden losplukken en naar Nederland konden vervoeren. Doordat het Noordzeebekken zakt komt dit zand (en water) hierin terecht.” Wonen op zo’n bekken biedt volgens Cohen ook een economisch voordeel. “De ondergrond van alle zandlagen bevat behalve korrels ook poriënruimte en is een reservoir voor zoetwater – grondwater dus – en op wat grotere diepte voor olie en aardgas. Deze verteerde oeroude biomassa is in de zandlagen van het bekken vooral goed gevangen op plaatsen waar er een stevige klei- of zoutlaag als ‘deksel’ op zit.” Is dat uniek op aarde? “Nee, er zijn ongeveer tien continentranden met zulke bekkens: de Perzische golf, de Nigeria-delta, de Golf van Mexico, Venezuela, Indonesië/Maleisië en Noord-Siberië: stuk voor stuk oude bekkens met aardig wat zand.”

Zand in België

In België zijn de zandlagen op zee dunner dan in Nederland, vertelt fysisch geograaf Koen Degrendele van de Federale Overheidsdienst (FOD) Economie in Brussel. Op land beslissen Vlaanderen en Wallonië over de zandwinning, op zee is het een nationale aangelegenheid. “Wij winnen 4 miljoen m³ zeezand per jaar, waarvan de helft voor kustverdediging en de helft voor de betonindustrie. Het zout- en kalkgehalte geven in België geen problemen op de concessiegebieden die wij in kaart hebben gebracht.” Sporadisch aanwezige grove schelpen worden weggezeefd. “Zeezand is hoekig en dus goed geschikt voor beton, mits zoutarm of schoongemaakt.” Door de grotere impact van landzandwinning op mens, milieu en landschap is ontginning op de Noordzee

een belangrijke economische factor, naast windparken en visserij. Doordat de winning van landzand is geregionaliseerd, heeft Degrendele geen goed zicht op de zandvoorraden op het vasteland.

Zandcyclus

Zand is een minerale grondstof, wat betekent dat zand altijd blijft bestaan en nooit weggaat. Geologen spreken van een ‘zandcyclus’. Na de afbraak van rots tot klei, grind en zand belandt het zand per rivierstroom in kustzeeën, waar het langs de randen

“Zand blijft altijd bestaan en gaat nooit weg”

van de oceaan wordt verspreid en laag op laag tot rust komt. Daar blijft het 400 tot 800 miljoen jaar liggen en verandert het door de druk van het bovenliggende materiaal tot gesteente. Totdat op zeker moment twee oude continentale platen op elkaar botsen en hun randen samen worden opgedrukt tot.... nieuwe gebergten. In dit jonge gebergte begint het liedje weer opnieuw. In de huidige tijd gebruikt de mens overal op aarde veel

zand voor gebouwen en infrastructuur. Het volume is intussen groter dan de rivieren kunnen aanvoeren. Cohen: “Het huidige tijdvak kent de mens als grote geologische kracht dat de natuurlijke zandcyclus beïnvloedt en wordt daarom – afwijkend van eerdere perioden – ook wel Antropoceen genoemd. De vorige periode, het Holoceen, is hiermee afgesloten.”

Tweedehands zand

Recente berekeningen laten zien dat België met het zeezand op de huidige concessiegebieden nog ongeveer honderd jaar vooruit kan. Anders dan fossiele brandstoffen raakt het zand niet ‘op’. Volgens Degrendele is in België – net als in Nederland – het inzetten van ‘tweedehands zand’ in de vorm van betonpuingranulaat als basis voor nieuw cement een issue aan het worden. “Het staat aanstaande november op de driejaarlijkse studiedag van de FOD prominent op de agenda.” Hij wijst nog op een kortcyclisch zandlopertje. “Op één geschikt concessiegebied op zee wordt baggermateriaal teruggestort uit de vaargeulen van een Belgische kusthaven. De getijdenstroom mengt het baggerslib, waaronder ook zanddeeltjes, netjes met het winningszand zodat we daar ter plekke ‘half om half’ vers en hergebruikt zand ter beschikking hebben.” <



Kim Cohen

Kim Cohen studeerde fysische geografie aan de Universiteit Utrecht (1993-1998) en promoveerde in de kwartairgeologie (2003). Hij werkte een jaar bij Cambridge University (Engeland) en keerde daarna terug naar Utrecht. Sinds 2008 is hij universitair docent Kwartaire Geologie en Paleogeografie aan de Universiteit Utrecht. Met twee collega’s is hij auteur van het handboek ‘De vorming van het land’ (2015).



Koen Degrendele

Koen Degrendele is geograaf. Hij werkt sinds 1998 bij de Federale Overheidsdienst (FOD) Economie in Brussel. Binnen de Dienst Continentaal Plat, die verantwoordelijk is voor het verlenen en het beheer van concessies en voor de regelgeving, bestudeert hij de impact van zandwinning op het reliëf en de aard van de zeebodem. Ook controleert hij of de zandwinning correct verloopt.

copco@economie.fgov.be

» Toen in de jaren negentig plannen werden gemaakt voor een luchthaven in zee en voor een grote uitbreiding van de haven van Rotterdam (Maasvlakte 2), was wel duidelijk dat daarvoor enorme hoeveelheden zand uit zee nodig zouden zijn. De grote vraag was hoe deze hoeveelheden zonder al te veel schade konden worden gewonnen.

Zandwinning voor Maasvlakte 2

Door Ad Stolk

Het idee was om Maasvlakte 2 direct aansluitend aan de eerste Maasvlakte aan te leggen. De zee was daar maximaal 18 meter diep. Het nieuwe gebied – 2.000 hectare groot – zou voor ongeveer de helft uit havenbekkens bestaan. Voor de andere helft, met kades en industriegebied, zou uiteindelijk ongeveer 180 miljoen m³ zeezand nodig blijken te zijn.

Waar kon dat zand vandaan komen? Hoe zou het gewonnen kunnen worden? Hoe zou de zandwinput er na afloop uitzien? En hoe zouden de negatieve effecten op de natuur en op ander gebruik van de zee

beperkt kunnen worden? Om al deze vragen in beeld te brengen, werd er een milieueffectrapport opgesteld. Dat omvatte naast de zandwinning ook de aanleg aan de kust en de effecten van het gebruik van het nieuwe havengebied. Het rapport werd aangeleverd in een metalen kist en telde ongeveer zesduizend pagina's. Dat geeft wel aan hoe complex het hele project was.

Zandwindiepte

Op grond van een eerdere milieueffectrapportage uit 1992 was in het zandwinbeleid opgenomen dat de zeebodem voor zandwinning tot 2 meter verdiept

mocht worden. Dan veranderde er niet veel en kon de bodemfauna zich goed herstellen. Na nieuw onderzoek werd in 2004 in het beleid opgenomen dat voor grootschalige zandwinning een grotere windiepte was toegestaan. Voor Maasvlakte 2 betekende het nieuwe beleid dat de zandwinput maar 16 in plaats van 90 km² groot werd. Hierdoor werd veel bodemleven gespaard. Later werd ook voor kleinschaligere winning een grotere windiepte dan 2 meter toegestaan en zelfs gestimuleerd.

“Er zijn veel effecten van zandwinning op het milieu. Maar niet alle effecten zijn even negatief of omvangrijk.”

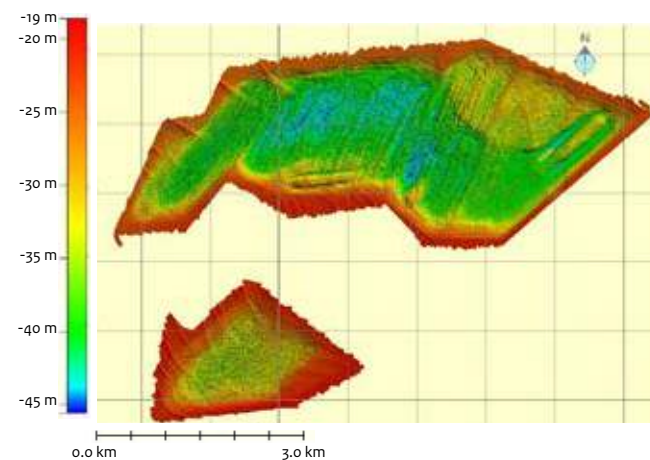
Zandwingebied

Het winnen van zand uit zee is toegestaan zeewaarts van de doorgaande NAP -20 meter dieptelijn. Deze keuze is gemaakt om de effecten op de kustverdediging en de rijkere natuur langs de kust te beperken. Uiteindelijk is bij Maasvlakte 2 gekozen voor een zandwingebied op ongeveer 10 kilometer uit de kust, ten zuiden van de Euro-/Maasgeul (zie figuur 1). Er moest tussen de 10 en 20 meter verdiept worden om het oppervlak en de effecten minimaal te houden. Daarnaast moesten de rekeningen houden met andere partijen. Zo mocht

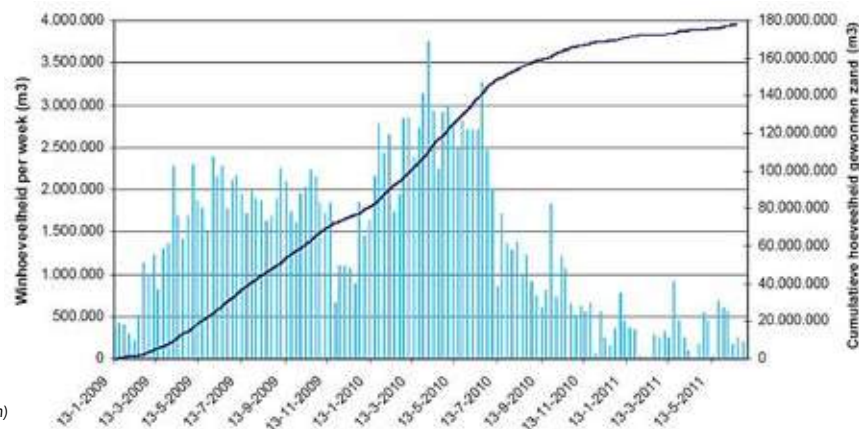
een gebied waar op een diepte van 13 meter beneden de zeebodem grof zand aanwezig was maar tot die diepte ontgrond worden. Dit hoogwaardige zand moest bewaard blijven voor de beton- en metselindustrie en mocht niet gebruikt worden als ophoogzand.

Effecten in kaart brengen

Er zijn veel effecten van zandwinning op het milieu. Maar niet alle effecten zijn even negatief of omvangrijk. Om na te gaan welke zaken bij de belanghebbenden speelden, hebben we hen benaderd met de simpele vraag: “Als we vandaag een vergunning afgeven voor deze grote zandwinning, waardoor men morgen mag beginnen met baggeren, waar ligt u dan vannacht van wakker?”. De antwoorden op deze vraag moesten in ieder geval in het milieueffectrapport behandeld worden. Besloten werd dat de zandwinning alleen mocht plaatsvinden in een gebied waar weinig slib in de zeebodem aanwezig was, zodat er bij het baggeren niet te veel slib in het Natura2000-gebied Voordelta terecht kwam. Het gebied tussen de twee zandputten in figuur 1 bevat te veel slib en werd daarom uitgesloten van zandwinning. Daarnaast mochten de randen van de put niet te steil worden, omdat het voor het terugkeren van bodemfauna belangrijk is dat er overall in de put zuurstofrijk water bij de bodem kan komen. De randen mochten ook niet te flauw



Figuur 1
Diepte zandwinputten t.o.v. NAP.
De oorspronkelijke zeebodem ligt op ongeveer 22 meter beneden NAP.
(bron: Havenbedrijf Rotterdam)



Figuur 2
Zandwinhoewelheden.
(bron: Havenbedrijf Rotterdam)

worden, want dan werd de put te groot. Om de invloed van geluid op zeezoogdieren te beperken, mochten er niet meer dan tien sleepopperzuigers tegelijk aan het werk zijn.

Vergunning, uitvoering en monitoring

Alle eisen werden vastgelegd in de vergunning voor de zandwinning en het bijbehorende uitvoeringsplan. In het bijbehorende monitoringsplan werd beschreven wat er tijdens de aanleg en daarna gemeten moest worden om na te gaan of er aan de eisen in de vergunningen en de verwachtingen in het milieueffectrapport werd voldaan (zie figuur 2).

Nog nooit vertoond

De zandwinning voor Maasvlakte 2 mag met recht grootschalig genoemd worden. De hoeveelheid zand en het tempo waarin het gewonnen werd, was in Europa nog nooit vertoond. Figuur 2 laat zien hoeveel zand er per week gewonnen werd in de periode van januari 2009 tot juni 2011. Er waren in 2010 weken bij van meer dan 2,5 miljoen m³ zand. Dit is een tiende van de hoeveelheid marien zand die in Nederland per jaar gewonnen wordt en meer dan wat er in België in dat jaar uit zee gewonnen werd. Dit trok internationaal de aandacht, waarbij we overigens wel hebben moeten uitleggen hoe we zo intensief zo veel zand konden winnen zonder het milieu te schaden. Het antwoord: door een goed monitorings- en onderzoeksprogramma, dat systematisch was opgezet en zorgvuldig werd uitgevoerd door het Havenbedrijf Rotterdam. Het programma was onder meer gericht op

slibverspreiding, bodemfauna, onderwatergeluid en verandering van de zeebodem.

Tafel van borging

Tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 hebben we belanghebbenden, zoals milieuorganisaties, door middel van een zogeheten ‘Tafel van Borging’ op de hoogte gehouden van de voortgang van de werkzaamheden. In 2014 en 2019 zijn de monitoringsresultaten van de effecten van de aanleg gepubliceerd. Dit onderzoek liet zien dat de negatieve effecten van de aanleg van Maasvlakte 2, inclusief de zandwinning, ruim binnen de waarden zijn gebleven, die waren toegestaan in de vergunning en verwacht in het milieueffectrapport. De conclusie is dan ook dat de grootste zandwinning van Europa goed uitgevoerd en onderzocht is en dat de effecten op natuur en ander gebruik van de zee beperkt waren. <



Ad Stolk

Ad Stolk is fysisch geograaf. Hij werkt bij Rijkswaterstaat Zee en Delta. Daarbij focust hij op zandwinning en de effecten daarvan, geologie en archeologie van de zeebodem en natuurgebieden op zee. Hij is lid van de internationale werkgroep (WGEXT) over de effecten van zeezandwinning en was betrokken bij de aanleg van Maasvlakte 2.

[e ad.stolk@rws.nl](mailto:ad.stolk@rws.nl)

Praktijk

Zandwinning op de Noordzee



De Nederlandse kustlijn erodeert structureel door getijdstroming en stormafslag. Door zeespiegelstijging zal dit in de toekomst alleen maar toenemen. Zonder zandsuppleties zou onze hele kustlijn gemiddeld een meter per jaar opschuiven. Daarom is zandsuppletie verankerd in het Nederlandse beleid om het kustfundament op zijn plaats te houden.

Door Rob Portielje

De zandbehoefte voor kustsuppleties bedraagt gemiddeld 12 miljoen m³ per jaar tot 2030, maar kan doorstijgen naar mogelijk meer dan 60 miljoen m³ aan het eind van deze eeuw, afhankelijk van de daadwerkelijke zeespiegelstijging. Dit zand wordt gewonnen uit de Noordzee, net als het zand voor de ophoging van weg- en spoortracés, woonwijken, industriegebieden en landaanwinningen. Ook voor beton en cement is zand uit de Noordzee na behandeling goed bruikbaar.

Ruimtelijke visie

Maar hoe wordt deze vorm van zandwinning ingepast in de ruimtelijke visie voor de Noordzee op de lange termijn? Als zandvoorraad voor lange termijn is de zone tussen de doorgaande NAP -20 m dieptelijn en de 12 mijl aangewezen. Maar ook daar speelt ruimtelijke druk een rol, doordat bijvoorbeeld kabels en leidingen deze zone doorkruisen. De ruimtelijke druk op de Noordzee als geheel is sowieso groot vanwege de vele functies en belangen. Denk naast zandwinning aan olie- en gaswinning, de aanleg van grootschalige windparken, de vaarroutes, aquacultuur (bijvoorbeeld voor de teelt van schaaldieren), de aangewezen Natura 2000-gebieden en de visserij.

Rekening houden met alle belangen

Leo de Vrees, clustercoördinator Noordzee en Duurzame leefomgeving bij Rijkswaterstaat, stelt dat het zaak is om ook in de toekomst integraal rekening te houden met al deze verschillende ruimtelijke

belangen, waarbij ook ecologie en economie meetellen. “De zandvoorraad in de Noordzee is op zich voldoende, zeker tot het eind van deze eeuw. Maar we moeten ons wel afvragen hoe we deze zandvoorraad ook op langere termijn economisch kunnen blijven benutten. Voor het betaalbaar winnen van zand mag de vaarafstand tussen de plaats van winning en de suppletielocatie niet te groot zijn. Daardoor kan, hoewel er potentieel genoeg zand is, wel een kostenprobleem ontstaan.”

Zo evenwichtig mogelijk

De afwegingen over de randvoorwaarden van een gezond ecosysteem worden op dit moment verder uitgewerkt in het Programma Noordzee 2022-2027, dat onderdeel is van het Nationaal Water Programma. De Vrees: “In dit programma zetten we een integrale ruimtelijke visie neer, waarin de vele verschillende belangen van zowel mens als natuur zo evenwichtig mogelijk een plaats krijgen.” <



Leo de Vrees

Leo de Vrees is clustercoördinator Noordzee en Duurzame leefomgeving bij Rijkswaterstaat Zee en Delta. Hij is lid van het interdepartementale team dat een revisie van het huidige Noordzeebeleid maakt, waarbij hij met name de ruimtelijke component coördineert.

[e leo.de.vrees@rws.nl](mailto:leo.de.vrees@rws.nl)

Najaar
2020

De Toekomst van Zand

We leven in een wereld die lijdt aan zandhonger. Honger naar zand voor de bouw, zand voor kustverdediging, zand voor onze wegen, voor elektronica, voor glas en nog veel meer. Honger naar zand dat in bepaalde vormen en op sommige plekken steeds schaarser wordt. Wat betekent dit voor ons zandgebruik op de lange termijn? Wereldwijd, maar ook voor Nederland? Moeten we van het zand af, of kunnen we er ook anders mee omgaan? Kortom: wat is de toekomst van zand?

In deze editie van trendcahier De Lichtkogel worden oproepen gedaan voor meer onderzoek, meer regie, betere regelgeving en internationale samenwerking. Ook worden alternatieven aangedragen in de vorm van slib of recycling van bouwmaterialen. Tijdens dit eendaagse symposium, georganiseerd in samenwerking met het Koninklijk Nederlands Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap (KNGMG), Ingeokring en Central Dredging Association (CEDA), denken we samen met experts uit wetenschap, overheid en beroepspraktijk na over de concrete toekomst van zand.

Graag nodigen wij u uit hieraan deel te nemen!

Afhankelijk van de situatie en coronamaatregelen zal deze dag op locatie of digitaal plaatsvinden. Meld u aan voor meer informatie en wij houden u op de hoogte.

Verwachte sprekers

- Pascal Peduzzi (UNEP en Universiteit van Genève)
- Ian Selby (Universiteit van Plymouth)
- Maarten Kleinhans (Universiteit Utrecht)
- Quirijn Lodder (Rijkswaterstaat)
- Denise Maljers (TNO)
- Thomas Vijverberg (Boskalis)
- Peter Kraal (Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee NIOZ)
- Arnaud Vander Velpen (Technische universiteit Zürich ETH-Z)
- Ad Stolk (Rijkswaterstaat)

Lichtkogel EXPERIENCE:

Wanneer?

Najaar 2020 (waarschijnlijk november)

Hoe laat en waar?

10.00-17.00 uur
Op locatie of digitaal,
wordt later bekend gemaakt.

Aanmelden en meer informatie:

Lianne van Kralingen
lichtkogel@rws.nl

Terugblik
Experience
24 januari
2020

Xīn Nián Kuài Lè!
新年快乐!
Gelukkig nieuwjaar!

Door Bijou van Haren

» Hoewel China ver weg ligt, merken we dat dit land steeds meer invloed krijgt, ook in Nederland. Dit roept diverse vragen op. Wat betekenen Chinese initiatieven voor de Europese en Nederlandse infrastructuur? En hoe maken we de samenwerking met Chinese partijen constructief? De ongeveer honderd deelnemers aan de Lichtkogel Experience bogen zich op 24 januari 2020 over deze vragen.

De Lichtkogel Experience opent met een lezing van **Ed Kronenburg**, tot voor kort de Nederlandse ambassadeur in Beijing. Hij roept de aanwezigen op om zich meer rekenschap te geven van de initiatieven die China ontplooit en goed na te denken over de manier waarop Europa en Nederland hiermee zouden kunnen omgaan. Kansen om samen te werken moeten volgens Kronenburg zeker gegrepen worden, maar het is belangrijk om de wederkerigheid in dergelijke relaties te bewaken. “Het is dan ook van essentieel belang dat er meer kennis wordt opgedaan over China en zijn achtergronden, zoals de geschiedenis en de cultuur van dit land”, aldus Kronenburg. Wie samen wil werken met China, moet zich dus goed voorbereiden.

Weet elkaar te vinden

Maurits Boomars, senior beleidsmedewerker bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), vertelt over de relatie tussen het ministerie en China. De Chinastrategie (2019) van het kabinet stelt dat er

zeker samengewerkt moet worden met China, zoals dat nu gebeurt rondom onder andere klimaatadaptatie en duurzame mobiliteit. Maar Nederland moet niet ‘naïef’ zijn. Hoe brengt het ministerie dit eigenlijk zelf in de praktijk? Boomars meent dat er een goede balans moet zijn tussen het ‘halen’ en het ‘brengen’, waarbij het zaak is op te letten dat Nederland

“Wie samen wil werken met China, moet zich goed voorbereiden”

voldoende terugkrijgt. Hij roept het bedrijfsleven en de publieke sector op om elkaar beter te vinden als het gaat om samenwerkingsverbanden met China. “China is goed in strategisch opereren en concrete stappen zetten. Het is daarom van essentieel belang te weten wie wat doet, welke stappen in het verleden zijn gezet en welke afspraken er al zijn gemaakt.”

Leerfasen en gouden regels

Wees niet naïef, maar hoe dan? Deze vraag staat centraal in vijf parallelle deelgesprekken, waarin ervaringsdeskundigen in gesprek gaan met de aanwezigen. **John van de Water**, medeoprichter van het internationale architectenbureau NEXT architects, deelt zijn periode in China op in drie leerfasen, meebewegend met de Chinese politiek van *Beijing welcomes you* (2001), *No more weirdness* (2014) en *One belt one road* (2018). Daarbij stelt hij dat het de kunst is om jezelf als architect steeds opnieuw uit te vinden, passend bij de politiek, de cultuur en bij het project.

“Pas als er een gedegen relatie is, kun je zaken doen met elkaar”

Op dit moment werkt hij in het kader van het *Belt and Road Initiative* samen met een Chinese project-ontwikkelaar aan het project ‘Next Amsterdam’ in onze hoofdstad. **Valérie Hoeks**, oprichter van adviesbureau China Inroads, heeft haar ervaringen vertaald in drie gouden regels voor zakendoen in en met China: wees pragmatisch (want elke situatie is anders), vermijd aannames (want die worden gekleurd door een westers perspectief) en beheer de samenwerking zelf (toon interesse in je partner’s situatie en drijfveren, en investeer daar tijd in).

Relatie is belangrijker dan inhoud

Anne te Velde, voormalig attaché in China namens IenW, adviseert de aanwezigen om zich internationaal meer te verdiepen in de overwegingen en doelen van de partijen: waarom wordt ergens geïnvesteerd en door wie? Met daarbij de dringende oproep: leef je in in de Chinese cultuur. **Dineke van der Burg**, coördinator bij Rijkswaterstaat voor de *Memoranda of Understanding* met China, en **Klaas Groen**, afdelingshoofd Kennis & Innovatie bij Rijkswaterstaat, nemen

de aanwezigen mee in hun samenwerkings-ervaringen op het gebied van mobiliteit en watermanagement. Ook zij onderstrepen dat de relatie belangrijker is dan de inhoud. Hun advies: probeer eerst zo veel mogelijk tijd en energie te steken in het opbouwen van een goede relatie. Pas als er een gedegen relatie is, kun je zaken doen met elkaar. **Hans de Boer**, onderzoekskoördinator *Deltas, Infrastructures & Mobility Initiative* (DIMI) van de TU Delft, stelt dat we kennisdeling kunnen bevorderen door bijvoorbeeld in te zetten op alumninetwerken in China. Ook zouden we Chinese wetenschappers kunnen bewegen hun onderzoeken Engelstalig te publiceren en octrooien in het Engels vast te leggen. Verder kunnen we van China leren door een strategisch onderzoeksplan voor Nederland op te stellen waar publieke geldstromen en cofinanciering samenkomen.

Waar komt de angst voor China vandaan?

In de afsluitende gespreksronde vraagt een deelnemer zich hardop af waar de angst van veel mensen voor China vandaan komt. Een reactie uit de zaal is dat er weinig kennis is over China en zijn cultuur en dat dit onbegrip en angst voedt. In de discussie wordt daarom de oproep herhaald om ons meer te verdiepen in China. De hoop is daarbij onder andere gevestigd op de jongere generatie, die contact heeft met bijvoorbeeld Chinese studiegenoten en soms ook stage loopt in China. Hierdoor zijn zij onbewust al begonnen met het ontwikkelen van duurzame relaties met China. Ter afsluiting is er een mooie kennismaking met China: de deelnemers worden verrast met een optreden van **Lulu Wang**, die als Chinese in Nederland doorbrak met haar boek ‘Het Lelietheter’. Op humoristische wijze presenteerde zij een aantal basisbeginselen van de Chinese cultuur, zoals het collectivisme, het relativeringsvermogen, de circulaire beleving van tijd en het yin-yangbeginsel. Ze sluit af met een toast op het Chinese Nieuwjaar: Xīn Nián Kuài Lè! ◀

Zand genoeg, maar is het beleid toereikend?

Door René Didde

» De zeespiegel stijgt, we moeten de kust onderhouden en er moet 1.100 kilometer aan rivierdijken worden versterkt en in sommige gevallen worden verhoogd. De economie floreert en er is in veel gemeenten een schrijnend tekort aan woningen. Daarnaast hebben we te maken met noodzakelijk onderhoud aan infrastructuur. Maar is er wel genoeg zand voor al deze opgaven? Leonie van der Voort, directeur van brancheorganisatie Cascade en Eltjo Ebbens, werkzaam voor Stichting La MER, vinden dat de Rijksoverheid weer meer de regie moet nemen.

Is er voldoende zand en grind om in de Nederlandse behoefte – op dit moment naar schatting 125 miljoen ton zand per jaar – te blijven voorzien?

Leonie van de Voort: “Er is genoeg zand, zowel op land als op zee. Grofweg kun je zeggen dat het zand dat we op land winnen het meest geschikt is voor de bouwopgave. Vooral de provincies Limburg en Gelderland zijn in dat opzicht belangrijk. Voor goede betonmengsels komen we, in beperkte mate, grind tekort. We vullen dit aan door import uit België, waarbij wij de Belgen ons fijne zand leveren. Maar als over tien jaar de meeste vergunde projecten aflopen, ontstaat er wel een groot probleem. Dat komt omdat er nauwelijks nieuwe vergunningen worden afgegeven. Het zand op zee kunnen we het beste gebruiken voor de zandsuppleties om de kust op peil

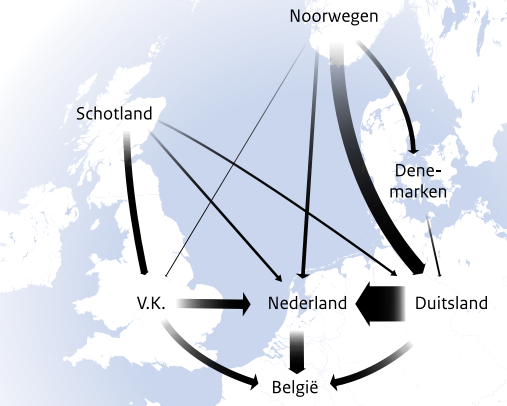
te houden en als ophoogzand voor voornamelijk infrastructurele projecten en bouwterreinen.”
Eltjo Ebbens: “Ja, er is genoeg zand, vooral op zee. Maar het wordt daar lokaal, net als op het land, steeds meer passen en meten. Op zee is niet overall geschikt zand door de aanwezigheid van oude geulen. Ook gelden er verschillende claims, zoals ankerplaatsen en scheepvaartroutes. En vergis je niet in hoeveel kabels er van windparken op zee door zandwingebieden lopen. Verder moeten we rekening houden met scheepswrakken en de aanwezigheid van explosieven. Op al die plaatsen kun je minder zand winnen. Overigens wordt er op zee niet alleen zand gewonnen voor kustsuppleties (korrelgrootte 200 tot 350 micrometer) en voor ophoogzand. Er zijn namelijk ook gebieden op zee aangewezen waar de

korrelgrootte (400 tot 500 micrometer) geschikt is als toepassing voor bouw- en metselzand. Overigens is ook niet al het zeezand geschikt voor kustsuppletie, zoals de situatie bij Hoek van Holland in 2003 liet zien. Dat suppletiezand was te grof, waardoor er een gevaarlijk golvend drijfzandstrand ontstond.”

“Er is genoeg zand, zowel op land als op zee”

Is het economisch ook allemaal haalbaar?

Van der Voort: “We winnen zand en grind op land in principe niet vanwege de bouw. Wij krijgen geen vergunningen voor de winning van de grondstoffen sec, wij krijgen een vergunning voor het realiseren van maatschappelijke doelen, zoals verruiming van de rivieren om de afvoer van water in piekperiodes te verbeteren. In feite betalen wij de waterveiligheid langs de rivieren! Daarbij ontwikkelen we natuur, en realiseren recreatie en wonen aan het water. In de toekomst tref je op zandwinningslocaties drijvende zonnepanelen aan en zal het water worden gebruikt voor de opslag van warmte en kou.”



Netto handelsstromen zand en grind

De pijlen laten de richting van de netto handelsstromen zien in Noordwest Europa, oftewel het verschil tussen de import en export. Het is goed te zien dat Nederland netto importeur is.

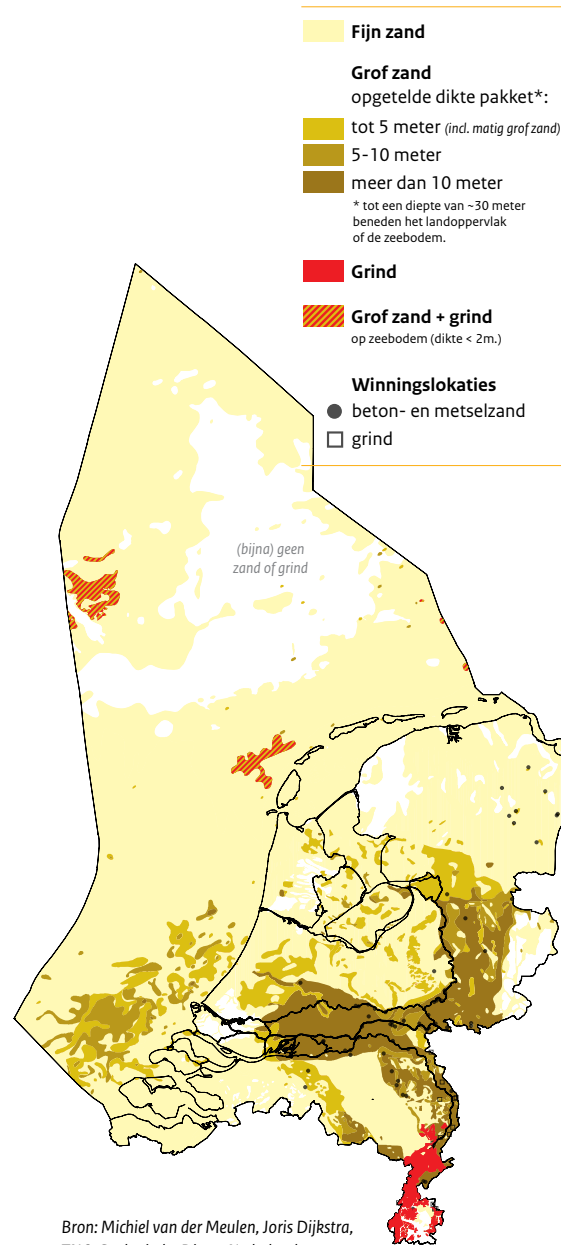
Bron: Van der Meulen et al., 2003

Ebbens: “Vanwege het passen en meten zullen we op zee steeds verder uit de kust zand moeten winnen. Dat betekent grotere sleepopperzuigers die op grotere diepte zand opzuigen. Ze moeten ook verder varen met hogere transportkosten tot gevolg. En juist die transportkosten zijn in feite de hoogste kostenpost, vandaar dat zandwinning altijd zo dicht mogelijk bij de bouwlocatie plaatsvindt. Concluderend kunnen we stellen dat zandwinning op zee duurder wordt en dat ook de kosten voor kustsuppletie zullen stijgen.”

Wat is het effect op de natuur als we de enorme hoeveelheden zand blijven winnen?

Van der Voort: “Vooropgesteld: met zandwinning maken we natuur! De Blauwe Kamer bij de Grebbeberg tussen Wageningen en Rhenen is bijvoorbeeld een Natura 2000-gebied. Dat was er niet geweest als daar vroeger geen klei was gewonnen. Ook schrapen we klei van maïsakkers en uiterwaarden af en verbeteren zo de natuur. Dat doen we in samenwerking met Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten en het Wereld Natuur Fonds. En de omwonenden zijn onze burens. Als het kan, houden we rekening met wensen als een ijsbaantje, een ruiterspad of een pontje.”

Belangrijkste voorkomens van zand en grind in de Nederlandse ondergrond



Bron: Michiel van der Meulen, Joris Dijkstra, TNO Geologische Dienst Nederland, 2020

Ebbens: “Ik zie in een project als de Markerwadden ook de positieve ontwikkeling van zandwinning en natuur. Dankzij de zandwinputten wordt slib ingevangen en kan de spiering in de zomer dieper water opzoeken. Met het zand worden eilanden aangelegd voor land-waterovergangen en luwtegebieden voor vissen en vogels. Op zee wordt het bodemleven verstoord door de zandwinning. Dat herstelt zich in drie tot vijf jaar. Door de winning komt slib vrij, wat door verminderde algengroei effect heeft op de voedselketen. Maar zandwinning is wel noodzakelijk om de kust te beschermen. We hebben geleerd dat het beter is om op een klein areaal dieper zand te winnen dan op een groter areaal ondiep. Ook helpt het om winvakken te selecteren met een lager slibgehalte. We hebben goed contact met Stichting De Noordzee. Zij zien wel wat in natuurkansen met hoogteverschillen op de zeebodem.”

“Zandwinning is noodzakelijk om de kust te beschermen”

Is het beleid voldoende toegerust om de zand- en grindwinning in goede banen te leiden?

Van der Voort: “Tot 2000 kenden we het Rijksontgrondingenbeleid. Sindsdien is het beleid gedecentraliseerd naar de provincies. Nu ontstaat er een gebrek aan vergunningen. Die moeten er wel echt gaan komen, want we zijn vijftien jaar bezig met een aanvraag voordat we zand en grind kunnen winnen. Tot 2030 kunnen we nog leveren, maar voor daarna houd ik mijn hart vast. De problemen met PFAS en stikstof laten bovendien zien hoe kwetsbaar we zijn voor de kortere termijn.”

Ebbens: “Er is behoefte aan samenhangend ruimtelijk beleid. De planning voor de bouw van windmolenparken en de zandwinning vindt plaats op projectbasis. Wat mist is een ruimtelijke visie. De huidige 2D-blik op de Noordzee volstaat op



“Ik zie in een project als de Markerwadden ook de positieve ontwikkeling van zandwinning en natuur”

termijn niet meer; het wordt noodzakelijk om op locaties met schaarste aan zand kabels voor windenergie op zee dieper aan te leggen en daarboven gerust nog vijf meter zand te winnen. In het beleid zal hier op strategisch niveau invulling aan gegeven moeten worden.”

Wat zijn de kansen om in de zandvraag te voorzien door middel van ‘tweedehands zand’ en beton uit betonpuin-granulaat, bijvoorbeeld uit gesloopte gebouwen? Volgens het beleid van het kabinet moet de economie in 2050 immers geheel circulair zijn?

Van der Voort: “Ik wil de circulaire economie voor de bouw relativeren. Wat er vrij komt bij de sloop, afgezet tegen de vraag naar grondstoffen beslaat een maximum van 20 procent. De andere 80 procent zal uit primaire winning moeten komen. Tenzij we allemaal in tiny houses gaan wonen die een vijfde van de omvang van de huidige woningen hebben... Recycling vraagt bovendien – zeker als het gaat om

oude woningen van direct na de Tweede Wereldoorlog – veel energie en kosten voor schoonmaak en vermalen. Als we anders en meer ‘demontabel’ gaan bouwen en de verhouding sloop/nieuwbouw verandert, kan het percentage voor hergebruik stijgen.’

Ebbens: “Als je voor circulaire zandwinning wilt gaan, moet je ernstig gaan ‘omdenken’. Je zou meer moeten denken als een kermisexploitant: snel en veilig opbouwen, na de kermis makkelijk afbreken, inpakken en elders weer opbouwen. Daarvoor moeten we nu in nieuwe projecten stappen gaan zetten. Er zouden meer innovaties moeten plaatsvinden, zoals nu bijvoorbeeld gebeurt met een brug van biocomposiet of de pilot voor een circulair viaduct. Rijkswaterstaat kan dit zeker stimuleren. Je kunt een projectleider bijvoorbeeld van tevoren concrete circulaire doelstellingen meegeven. Maar het vraagt vooral ook om bestuurlijk lef.”



Leonie van der Voort

Leonie van der Voort is directeur van Cascade, branchevereniging van oppervlakte- en delfstoffenwinningsbedrijven. Hiervoor werkte ze voor de Algemene Inspectiedienst, thans onderdeel van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), vooral op het vlak van naleving van de Flora- en Faunawet.



Eltjo Ebbens

Eltjo Ebbens is als zelfstandig consulent werkzaam voor Stichting La MER, belangenbehartiger van zandwinningsbedrijven op zee en voor het Programma Kustlijn zorg van Rijkswaterstaat. Hiervoor werkte hij voor het Havenbedrijf Rotterdam (o.a. vergunningen Slufter) en voor ingenieursbureau DHV (o.a. vergunningen Zandmotor, Markerwadden en dijkversterkingsprojecten).

[i linkedin.com/in/eltjoebbens](https://www.linkedin.com/in/eltjoebbens)

Door René Didde en Anne Rhebergen

» Zand is een belangrijke grondstof in de bouw. Grootverbruikers als China en India en landen in Afrika zouden dan ook baat kunnen hebben bij de toepassing van recyclingtechnologieën. Deze worden onder meer in Nederland ontwikkeld.

Van bouwexplosie tot urban mining

Op haar werkkamer in het Centrum voor Milieuwetenschappen van de Universiteit van Leiden laat universitair hoofddocent grondstofonderzoek Ester van der Voet ons een grafiek zien. Uit de grafiek blijkt dat zand andere veelgebruikte grondstoffen, zoals biomassa, fossiele brandstoffen en metalen, ver achter zich laat. Met name de laatste twintig jaar stijgt het gebruik van zand explosief. En dat is het gevolg van slechts één grote speler: China. “Sinds 2000 maakt China een enorme economische ontwikkeling door”, legt Van der Voet uit. “Deze ontwikkeling leidt niet alleen tot de bouw van huizen, maar ook tot de bouw van kantoren en infrastructuur. Veel Chinese steden zijn verdrie- of verviervoudigd in bewonersaantallen.” De hiervoor cruciale bouwmaterialen – cement, beton en in mindere mate glas – vergen enorme hoeveelheden zand. “Specifiek voor Nederland, maar ook bij andere delta’s wereldwijd, komt hier nog zandsuppletie bij. Met suppletie wordt zand vanuit de zee op het strand gespoten. Hiermee wordt het land tegen het stijgende zeewater beschermd.” Een stijgende

zeespiegel betekent dus ook een toenemende vraag naar zand.

Indrukwekkend, maar niet secuur

De cijfers van de wereldwijde zandhonger zijn indrukwekkend maar tegelijk niet heel secuur. “Voor de bouw wordt het gebruik van cement en beton bijgehouden”, vertelt Van der Voet. “Dus daar kun je de hoeveelheid zand uit afleiden. Maar eigenlijk wordt alleen het gebruik van industrieel zand en grind goed geregistreerd. Dat geldt wereldwijd. Het gebruik van zand en gravel voor de bouw van infrastructuur en voor zandsuppletie is dus allerm minst compleet.” Ook supergrootgebruiker China staat niet bekend om transparantie en goede registratie van grondstoffen. In een rapport dat in januari 2020 bij het World Economic Forum in Davos werd gepresenteerd, komt hetzelfde beeld naar voren. Daar werd bekendgemaakt dat in twee jaar tijd – tussen 2015 en 2017 – wereldwijd maar liefst 34 procent meer zand (en grind) is gebruikt. Overigens wordt een deel van die toename



“In China zal in 2030 ongeveer evenveel worden gebouwd als afgebroken”

Zand recyclen

Zelf is Van der Voet voorstander van een industrieel ecologische benadering. “Je kunt zeggen dat er intussen heel veel zand ligt opgeslagen in de samenleving. Het zit in gebouwen en infrastructuur. De stelregel zou moeten zijn dat je eerst gaat kijken waar je zand kunt terugwinnen, bijvoorbeeld bij de sloop van gebouwen in de vorm van betonpuin-granulaat. Daar kun je weer nieuw beton van maken.” In het moderne jargon van de circulaire economie heet dit *urban mining*. Onderzoekers zien de stad dan feitelijk als een bron van grondstoffen. In het bouwlustige China, waar de groei intussen enigszins is afgevlakt, zouden ontwerpers en stedenbouwkundigen zand met *urban mining* kunnen terugwinnen.

toegewezen aan een verandering van definities en gebruik van andere databronnen.

Kleine handelswaarde

Feit is, zegt Van der Voet, dat de volumegroei van het zandgebruik sterk contrasteert met de economische waarde ervan. “De handelswaarde van zand is klein vergeleken met fossiele brandstoffen en metalen. Dit is deels te verklaren doordat zand een lokale, regionale of hooguit nationale grondstof is die in enorme hoeveelheden voorhanden is. Dat houdt de prijs laag.” De explosie van het zandgebruik in China vlakt nu af, maar andere landen maken zich op voor een soortgelijke ontwikkeling. “In India, Zuidoost-Aziatische landen en sommige delen van Afrika is de economische ontwikkeling volop gaande. Dus daar zal in de toekomst nog veel worden gebouwd. In een rapport zag ik laatst dat de oppervlakte aan steden in de wereld verdubbelt. Niet alleen doordat de wereldbevolking groeit van ruim 7,5 miljard naar 11 miljard mensen in het jaar 2100, maar ook doordat mensen door de stijgende welvaart steeds meer vierkante meter per persoon gaan innemen.” Toch is Van der Voet optimistisch over de beschikbaarheid van zand. “De benodigde hoeveelheden zijn wel beschikbaar in de wereld, al verschilt dit van land tot land.” Daarentegen zijn de effecten op het landschap en het zeemilieu evident. “De natuur op de plek van zand- en grindwinlocaties is niet meer hetzelfde.”

“Je kunt zeggen dat er intussen heel veel zand ligt opgeslagen in de samenleving”

Maar dan moeten ze wel meer gebruikmaken van recyclingtechnologie. “Er is berekend dat in China in 2030 ongeveer evenveel zal worden gebouwd als afgebroken. Er geldt dan een soort evenwichtssituatie. Je zou voor de zandwinning dan moeten profiteren van hergebruik. Nederland zou die technologie vanaf nu meer in China kunnen promoten.”

Grondstoffen terugwinnen

Het Nederlandse bedrijf New Horizon heeft deze handschoen opgepakt. Directeur en eigenaar Michel Baars vertelt dat New Horizon dit op twee manieren doet: met *urban mining* en met *material balance*. Waar *urban mining* zich richt op het behoud van zo veel mogelijk waarde (oogsten) en een zo goed mogelijke uitgangspositie voor hergebruik in nieuwe producten, richt *material balance* zich op de ontwikkeling en productie van bouwmaterialen uit *urban mining* en *bio-based*-producten. Een voorbeeld is het circulaire beton dat New Horizon produceert.



De Smart Liberator.
(bron: New Horizon)

Met dank aan de door Koos Schenk ontwikkelde machine, de Smart Liberator, kan New Horizon in samenwerking met Rutte Groep bijvoorbeeld basisgrondstoffen terugwinnen uit eerder gestort beton. “Dit doen we door oude gebouwen – donorgebouwen – zorgvuldig te ontleden en weer als input te gebruiken”, legt Baars uit. “De Smart Liberator filtert er de verschillende stoffen – zoals zand, grind en cement – uit. Dit in tegenstelling tot traditionele betonbrekers, waarbij alles over één kam wordt geschoren en tot één grof eindproduct – granulaat – wordt verwerkt.” Baars stelt dat de producten die uit de Smart Liberator komen rollen een stuk veelzijdiger zijn. “Ons circulaire beton wordt op dit moment al in de praktijk toegepast in nieuwe projecten. Het heeft dezelfde kwalificaties als normaal beton. Bovendien beperkt het circulaire beton de CO₂-impact in vergelijking met de productie van nieuw beton.”

Gedachtengoed verspreiden

Hoe kijkt Baars aan tegen de oproep van Van der Voet om het gedachtengoed van circulair beton verder te verspreiden? “Momenteel is bij de Rutte Groep de tweede Smart Liberator in bestelling, de bedoeling is om hiermee eerst de basis in Nederland goed leggen en het proces te optimaliseren. Daarnaast lopen er nu verkenningen hoe we dat in Nederland verder kunnen opschalen en welke locaties hiervoor in aanmerking komen.” Baars vertelt dat er ook contact

is geweest met een Duitse investeerder. “Op diens verzoek hebben we een Duits project geanalyseerd en daarvan de *urban mining*-potentie in kaart gebracht. Het is immers altijd belangrijk om vooraf te weten wat de *urban mining*-potentie van een gebied is, zodat je gericht kunt handelen en efficiënt kunt opschalen.”

“Door digitalisering en robotisering kunnen we het proces van circulariteit enorm versnellen”

Toekomstige ontwikkelingen

Baars ziet twee belangrijke toekomstige ontwikkelingen. “De verwachting is dat circulair bouwen financieel aantrekkelijker wordt dan lineair bouwen. Hiervoor zijn verschillende redenen. Grondstoffen worden schaarser, waardoor we creatiever moeten omgaan met de bestaande mogelijkheden. Ook verandert de vraag, waardoor er duurzamer zal worden ingekocht.” Daarnaast voorziet Baars een grote rol voor digitalisering en robotisering. “Op dit vlak worden momenteel grote stappen gezet. Ik hoop dat we hier als sector en als Nederland tijdig op weten in te spelen. Daarmee kunnen we het proces van circulariteit enorm versnellen”. <



Ester van der Voet

Ester van der Voet is universitair hoofddocent grondstofonderzoek bij het Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden (CML). Ze promoveerde in 1996 op grondstofstromen, waarbij ze grondstoffen van wieg tot graf in kaart bracht. Ze is lid van het International Resource Panel van de VN, dat in navolging van de klimaatscenario's van het IPCC aan grondstofscenario's werkt.

[e Voet@cml.leidenuniv.nl](mailto:Voet@cml.leidenuniv.nl)



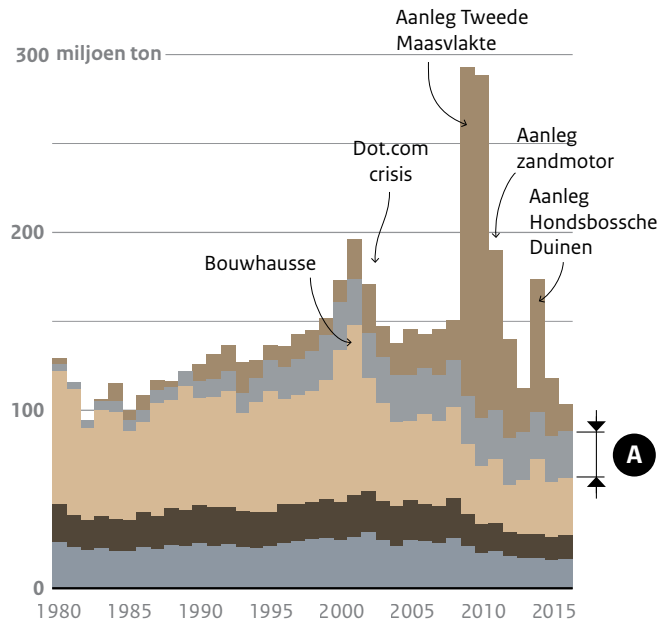
Michel Baars

Michel Baars is eigenaar en directeur van het in 2015 opgerichte New Horizon Urban Mining B.V. Hiervoor bouwde hij achttien jaar aan het ingenieursbureau van Search, dat in 2014 werd verkocht. New Horizon Urban Mining B.V werkt samen met partnerbedrijven in de bouw (groothandels en producenten) aan circulaire alternatieven voor slopen.

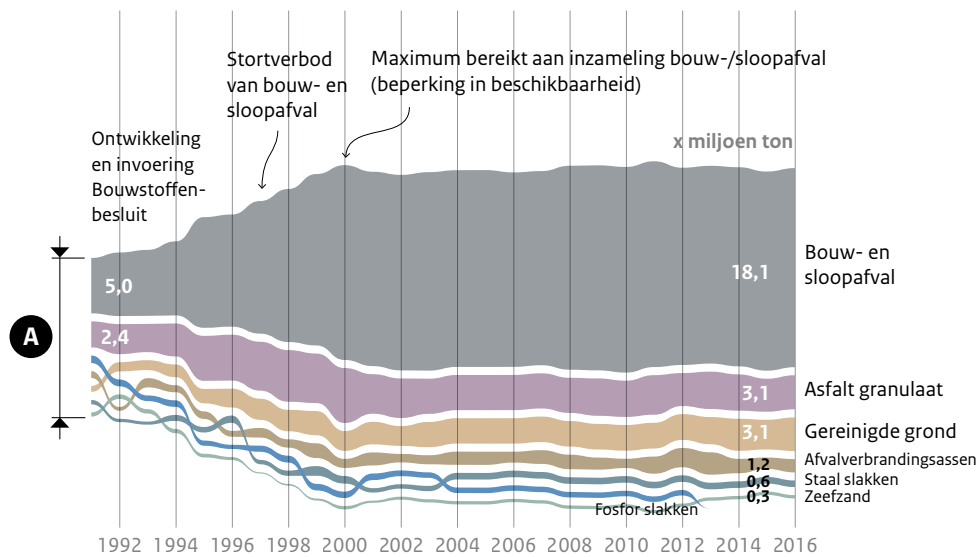
[e info@newhorizon.nl](mailto:info@newhorizon.nl)

Gebruik van nieuw zand in Nederland daalt...

Het gebruik van nieuw zand voor ophogingen in de weg- en waterbouw en voor beton- en metselwerk daalt de afgelopen jaren.

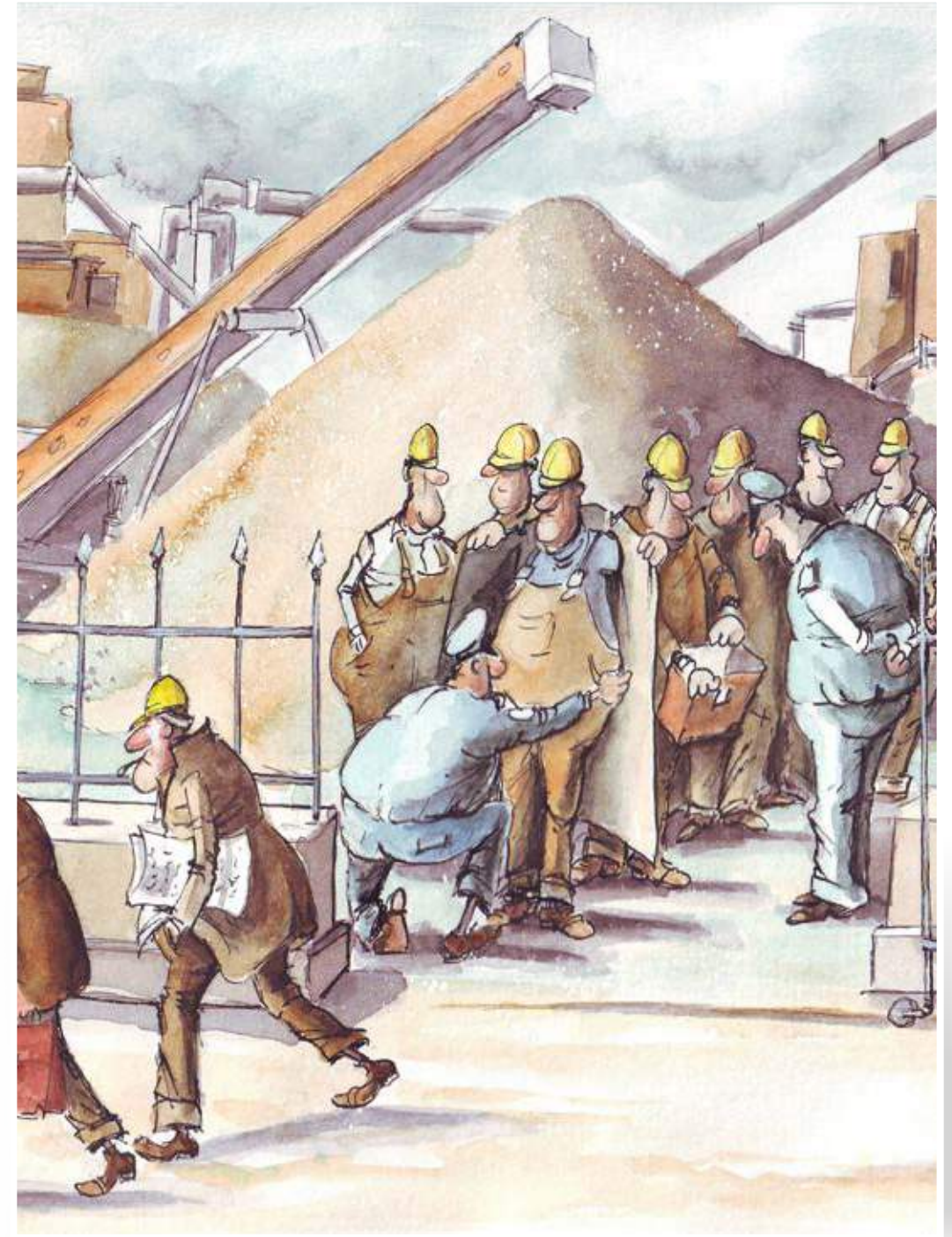


... en het relatieve belang van secundaire grondstoffen neemt langzaam toe



Cartoon

Anton Buzeti, Slovenië



GATEN MET KWALITEIT VOOR DE EEUWIGHEID

» In het visiedocument *Ruimte voor Levende Rivieren* uit 2017 wordt de Millingerwaard het 'Icoonproject van de levende rivieren' genoemd. Natuurmonumenten en ARK Natuurontwikkeling zijn twee van de zes organisaties achter deze visie. In de Millingerwaard is veel geleerd over de mogelijkheden van zandwinning voor natuurontwikkeling. Jos Rademakers van ARK Natuurontwikkeling en Lars Koreman van Natuurmonumenten constateren echter dat deze manier van werken nog steeds niet vanzelfsprekend is.

Door Johan Koning

De Millingerwaard behoort tot de oudste natuurontwikkelingsgebieden langs de Waal. Van oudsher werd er klei gewonnen voor steenfabrieken in de omgeving. Tot in de jaren tachtig leefde daarbij stevast het uitgangspunt om de gaten van ontgrondingsprojecten weer op te vullen. Jos Rademakers, directeur van ARK Natuurontwikkeling: "Zelfs afval is in die tijd ter sprake gekomen als opvulmateriaal. Maar over het algemeen werden de gaten met reguliere grond weer voor landbouw geschikt gemaakt. Wel was de kwaliteit van de grond dan een stuk minder dan eerst."

Bewust natuur maken

In het begin van de jaren negentig was een deel van de Millingerwaard – in totaal zo'n 800 hectare groot – een van de eerste gebieden waar bewust natuur werd gemaakt van een zand- en kleiwingebied. Of, zoals het in het visiestuk staat: 'In het begin was delfstofwinning de grote gangmaker: nadat de klei was afgegraven, mocht de natuur in het nieuwe landschap haar werk doen'. Dit principe kreeg veel navolging. Bijvoorbeeld in de Grensmaas, een gebied in Nederland en Vlaanderen dat zo'n 2.500 hectare groot is. Lars Koreman is als provinciaal ambassadeur

voor Noord-Brabant en Limburg bij Natuurmonumenten nauw betrokken bij de Grensmaas. "Als we waren doorgegaan met de oude manier van afgraven en deels opvullen, waren er allemaal gaten van wel 30 meter diep ontstaan. Dan was er van het Limburg van mijn oma op een gegeven moment niets meer over geweest. Gelukkig zijn we de grind- en zandwinning anders gaan organiseren." Het landschap dat er nu ligt, zou de natuur zelf gevormd kunnen hebben. Het maakt de Grensmaas tot een van de meest interessante en dynamische natuurgebieden van Nederland.

Kwaliteit voor de eeuwigheid

Rademakers legt uit dat er een belangrijk verschil is tussen de winning van klei enerzijds en zand of grind aan de andere kant. "Klei wordt in de uiterwaarden zodanig afgegraven dat het opgeslibde rivierenlandschap slechts wordt teruggezet in de tijd. Dat is een uitstekende basis voor natuurontwikkeling. Zand en grind worden veel dieper gewonnen. Dit zorgt in principe voor een gat in het landschap. De truc is om dit gat van meet af aan zo te ontwerpen dat het kwaliteit krijgt voor de eeuwigheid. Natuurgebieden als de Millingerwaard en de Grensmaas laten zien dat dit niet alleen voor het landschap, maar ook voor alle betrokken partijen veel oplevert."



Mooie mix

De kracht van dit soort projecten is de samenwerking tussen partijen die elk hun eigen belang hebben. Natuurmonumenten en ARK zijn voorbeelden van betrokken natuurorganisaties. Maar ook ontgronders, die op het eerste gezicht een heel ander doel voor ogen hebben, rijksoverheden en zelfs boerenorganisaties zijn bij dit soort processen betrokken. Koreman: "We combineren de winning met hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling. En dat blijkt vaak een mooie mix te zijn."

Regie van Rijkswaterstaat

Over de samenwerking vertelt Koreman dat Natuurmonumenten vaak in een vroeg stadium overleg voert over de toekomst van gebieden. "De opgave is

“De trend is dat grondwinners ons helpen om natuur te realiseren”

om slimme combinaties te maken. Een delfstofwinning wil zo veel mogelijk zand per hectare winnen, het liefst dicht bij een afvoerroute of bij een plek waar het zand of grind meteen nodig is. Daar treden we dan over in overleg: hoe kunnen we er allemaal winst mee behalen?" Rademakers vult aan: "In de afgelopen decennia hebben we dankzij samenwerking bereikt

dat grondwinners ons helpen om natuur te realiseren. We benutten de delfstofpartijen langs de rivieren als motor van natuurontwikkeling." Rademakers stelt dat Rijkswaterstaat daarbij een belangrijke partner is. "Rijkswaterstaat staat aan de lat voor zowel de bescherming van het riviereengebied tegen overstromingen als voor het veiligstellen van de grondstofwinning voor bijvoorbeeld wegebouw en dijkversterking. Ruimte voor de Rivier heeft laten zien dat er onder de regie van Rijkswaterstaat veel moois kan ontstaan."

Niet vanzelfsprekend

De Millingerwaard is hiervan een prachtig voorbeeld. Rademakers: "Daar zijn bijzondere planten en dieren teruggekeerd, zoals de otter, de slanke mantelanjier en de grindwolfspin. En ook langs de Grensmaas hebben we op een natuurlijke manier ruimte gecreëerd voor het water, als de rivier buiten de oevers treedt. Maar we moeten ons wel realiseren dat dit nooit vanzelfsprekend is geweest." De ARK-directeur en provinciaal ambassadeur van Natuurmonumenten zien de bereidheid om samen te investeren in integrale projecten de laatste tijd helaas weer afnemen: "Deze manier van werken zou veel beter geborgd moeten worden, onder andere in aanbestedingen van Rijkswaterstaat. Er zou niet alleen naar de prijs moeten worden gekeken, maar ook naar wat het oplevert, bijvoorbeeld op het gebied van natuur." <



Lars Koreman

Lars Koreman is bij Natuurmonumenten provinciaal ambassadeur voor Noord-Brabant en Limburg. Verder is hij bij Natuurmonumenten sterk betrokken bij natuurontwikkelingsprojecten in het riviereengebied (met name langs de Maas).

e l.koreman@natuurmonumenten.nl



Jos Rademakers

Jos Rademakers is directeur van stichting ARK. Deze organisatie houdt zich bezig met natuurontwikkeling. Daarvoor was Rademakers zelfstandig adviseur Ecologie en Ontwikkeling. Hij studeerde Biologie aan de Landbouwwuniversiteit Wageningen, natuurbeheer en vegetatiekunde.

e jos.rademakers@ark.eu

Door Ingrid Zeegers

» Zand blijkt niet alleen een strategische grondstof voor onze geïndustrialiseerde samenleving, maar ook een belangrijke informatiedrager als het gaat om klimaatverandering. In het onderzoek van wetenschapper Frank Peeters speelt zand een belangrijke rol.

Zand dat zich laat lezen

Frank Peeters:
‘Monitoring van zand voor klimaatscenario’s’

De zandstorm die de Canarische Eilanden in februari 2020 teisterde, levert geoloog Frank Peeters genoeg stof op voor een wetenschappelijk betoog over *tracking & tracing* van Saharazand. Hoewel: “*Tracking & tracing* is misschien niet helemaal de juiste term. In mijn vakgebied – de paleoklimatologie – doe ik onderzoek naar zand en ander sediment om de geschiedenis van ons klimaat te bepalen.”



Begin 2018 was Peeters betrokken bij de NICO-expeditie (Netherlands Initiative Changing Oceans): een onderzoeksprogramma waarin veertig verschillende onderzoeksvragen van twintig universiteiten en onderzoeksinstituten waren geïntegreerd. “Tijdens de NICO-expeditie hebben we gedurende een trans-Atlantische tocht de geschiedenis van het stoftransport uit de Sahara onderzocht.” Ter illustratie toont hij een foto van een boorkern, een cilindervormig bodemonster dat met een speciale boor naar de oppervlakte wordt gehaald. Hierin is duidelijk oranje-rood Saharazand te zien. “Deze boorkern is genomen in de tropische Atlantische Oceaan, op de mid-Atlantische Rug, meer dan 3.000 kilometer van de Sahara vandaan.”

Analyse geeft inzicht

Wat wil dat nou zeggen? “De hoeveelheid Saharastof in de atmosfeer varieert door de tijd heen. Het stof komt op de oceaanbodem terecht. Als we een boorkern ‘lezen’ vertellen de variaties in het stoftransport ons dus iets over het klimatologische systeem dat ten grondslag ligt aan die variaties.” Peeters geeft een nadere toelichting: “De oceaanbodem is opgebouwd uit verschillende laagjes sediment. Sommige componenten in het sediment zijn van biologische oorsprong, zoals fossiel plankton, terwijl klei en zand van minerale oorsprong zijn. Analyse van die materialen samen levert ons allerlei inzichten op. De bovenste sedimentlaagjes zijn jong, maar de diepere lagen vormen onze geschiedenis.”

Tijdreizen met zand

Geologen zetten de diepte van de verschillende lagen in een boorkern dus om naar tijd. “Dat is best complex”, vertelt Peeters. “We gebruiken bijvoorbeeld stabiele zuurstofisotopen – atomen van hetzelfde

element maar met een verschillend aantal neutronen – om de ouderdom van sedimenten in een boorkern te bepalen. Die isotopen weerspiegelen namelijk het ijsvolume, zodat je kunt herleiden uit welke periode c.q. ijstijd een boorkern komt. De top van een boorkern is het heden, en een stukje dieper zit je in de laatste ijstijd. Kijk je nog dieper, dan kom je sedimenten tegen uit de voorlaatste ijstijd, zo’n 140.000 jaar geleden.”

Eén groot klimaatarchief

Waarom is dit soort onderzoek naar zand en ander sediment zo belangrijk? “De oceaanbodem is in feite één groot klimaatarchief. Met onze observaties van zand en sediment uit de oceaanbodem kunnen we de klimaatmodellen testen en valideren, en zodoende betere voorspellingen doen over het klimaat in de toekomst. Daarbij moeten we beslissen wat langer vooruitkijken, want klimaatverandering houdt niet op in 2100.”



Frank Peeters

Aardwetenschapper Frank Peeters is universitair hoofddocent en marien paleoklimatoloog bij de afdeling Aardwetenschappen van de Faculteit der Bètawetenschappen aan de Vrije Universiteit te Amsterdam. Zijn onderzoek richt zich op de oorzaken van klimaatverandering en oceaancirculatie van de laatste half miljoen jaar.

✉ F.J.C.Peeters@vu.nl

» Om de zeespiegelstijging en dreigende overstromingen in Nederland het hoofd te bieden, moeten we dijken versterken en landbouwgronden die dalen door bijvoorbeeld inklinking ophogen. Dat kan niet alleen met behulp van zand, maar ook met slib. Kennisinstituut Deltares onderzoekt slimme manieren om de afhankelijkheid van zand te verminderen.

De Dubbele Dijk langs de Eems Dollard waar slibvang gepland is

Is slib het nieuwe zand?

Door Amanda Verdonk

“Je kent het vast wel: als je in een meertje op de bodem stamp, komt er een wolk met kleine deeltjes klei en organisch materiaal omhoog, waardoor je je voeten een tijd niet meer ziet”, vertelt Bob Hoogendoorn van Deltares. Dit fijne materiaal is slib, en het is op veel plekken in Nederland in overvloed beschikbaar. In havens, vaargeulen, rivieren en slootjes wordt het uit de watergangen gehaald om ze bevaarbaar te houden of om de doorstroming van het water te bevorderen. Het slib wordt meestal afgevoerd en belandt dan, vaak verontreinigd,

“Ik had er nooit over nagedacht dat deze grondstof schaars was”

in een slibdepot. Slib kan nog wel nut hebben door het te vergisten als biomassa, of door het te gebruiken in wegfunderingen of voor landaanwinning. Maar over het algemeen is men het liever kwijt dan rijk.

Interessant alternatief

Omdat het winnen van zand in de toekomst onzeker is, zoekt Deltares naar alternatieven om grondstoffen te hergebruiken en onze zandbehoefte te verminderen. Hoogendoorn is verantwoordelijk voor het kennisprogramma ‘Grondstoffen in een circulaire economie’. “Zand heeft een aantal goede eigenschappen: het is sterk en blijft goed liggen. En het draineert snel, waardoor het stevig is en geschikt is als bouw-materiaal. Maar slib zonder water kan ook sterk zijn.” Voor het gebruik als bouw materiaal of voor kustbescherming is slib echter geen volledige oplossing, zo legt hij uit. “Daarvoor is namelijk hoekig zand nodig met een ongeveer gelijke korrelgrootte en samenstelling. Voor het ophogen van dijken of landbouwgrond kan slib echter wel degelijk een interessant alternatief zijn. Slib uit een rivier kan bijvoorbeeld direct op een dijk en het achterland worden gelegd, waardoor de dijk verstevigd én



Kleirijperij Delfzijl

verhoogd wordt (zie kader ‘Verjongingskuur’, red). En lukt het niet ter plekke, dan kan het slib ook in een ‘rijperij’ versneld worden omgevormd tot klei (zie kader ‘Bouwen met klei’, red).”

Circulair

Ook voor een schijnbaar alomtegenwoordig materiaal als zand is het nuttig om stil te staan bij het (her)gebruik. Oftewel: kun je zand ook circulair maken? Omdat zand voor langere tijd op dezelfde plek kan vastliggen – bijvoorbeeld onder een wegdek – is dat niet zo eenvoudig als voor materialen met een kortere gebruikscyclus. Deltares ontwikkelt daarom een circulariteitsscans. Zo ontstaat er meer inzicht in de mogelijkheden en beperkingen van hergebruik van grondstoffen. Voor bijvoorbeeld een waterbouwproject worden alle gebruikte grondstoffen in kaart gebracht. Daar worden vervolgens waarden aan gekoppeld, zoals de mate van schaarste, onomkeerbaarheid (als de grondstof onttrokken wordt, wanneer komt die dan weer beschikbaar?), verandering (verandert het materiaal door gebruik?) en het maatschappelijk belang. Sophie Moinier, adviseur/onderzoeker bodem- en grondwatersystemen bij Deltares, vertelt dat de scan al bij de Kleirijperij is toegepast. “De betrokkenen vonden het zeer inzichtelijk. Sommigen zeiden: ‘Ik had er nog nooit over nagedacht dat deze grondstof schaars was’. Ook maakte de scan duidelijk waar kansen liggen voor nog meer circulariteit. En dat is precies het effect waarop ik had gehoopt.”

Zandschaarste

Zandschaarste is in Nederland de komende jaren nog geen probleem, aldus Hoogendoorn. “Maar als de zeespiegel gaat stijgen en de zandvraag toeneemt, lopen we tegen de limiet aan van de beschikbare hoeveelheid zand. Dan ontstaat er vanzelf schaarste. Daarom zijn er redenen genoeg om alternatieven te onderzoeken.”

Bouwen met klei

De Eems Dollard, in het noorden van Groningen bij Delfzijl, is een van de plekken waar te veel slib aanwezig is in het water en op de bodem van het getijdgebied. Dit beperkt de bevaarbaarheid en is niet goed voor de waterkwaliteit en biodiversiteit. In 2018 is daarom een pilot gestart om het zoute slib in nabijgelegen velden te storten en daar, in verschillende proefvakken, te laten rijpen tot zoete klei. Die klei zou, na ongeveer drie jaar rijpen, geschikt moeten zijn om te dienen als dijkversterking of om land op te hogen. Hierdoor is er minder zand nodig voor dijkversterking. In totaal zijn er 25 verschillende proefvakken ingericht waar wordt geëxperimenteerd met verschillende rijpingsmethodes. Zo wordt er gevarieerd met drainage, beplanting, het toevoegen van zand en het regelmatig in beweging brengen van het slib. Als het

project succesvol is, en er ontstaat klei met de juiste samenstelling, dan wordt deze voor het eerst gebruikt om de Brede Groene Dijk, even verderop, op te hogen. Ook wordt de klei, met toegevoegde stoffen, in bouwblokken geperst. Die blokken zijn vergelijkbaar met beton, maar hebben een lager soortelijk gewicht en kunnen bijvoorbeeld worden gebruikt als beschoeiing, stortstenen of geluidsschermen. De pilot is een samenwerking van Rijkswaterstaat, de provincie Groningen, Groningen Seaports, waterschap Hunze en Aa's, Het Groninger Landschap en EcoShape.

“De blokken zijn vergelijkbaar met beton”

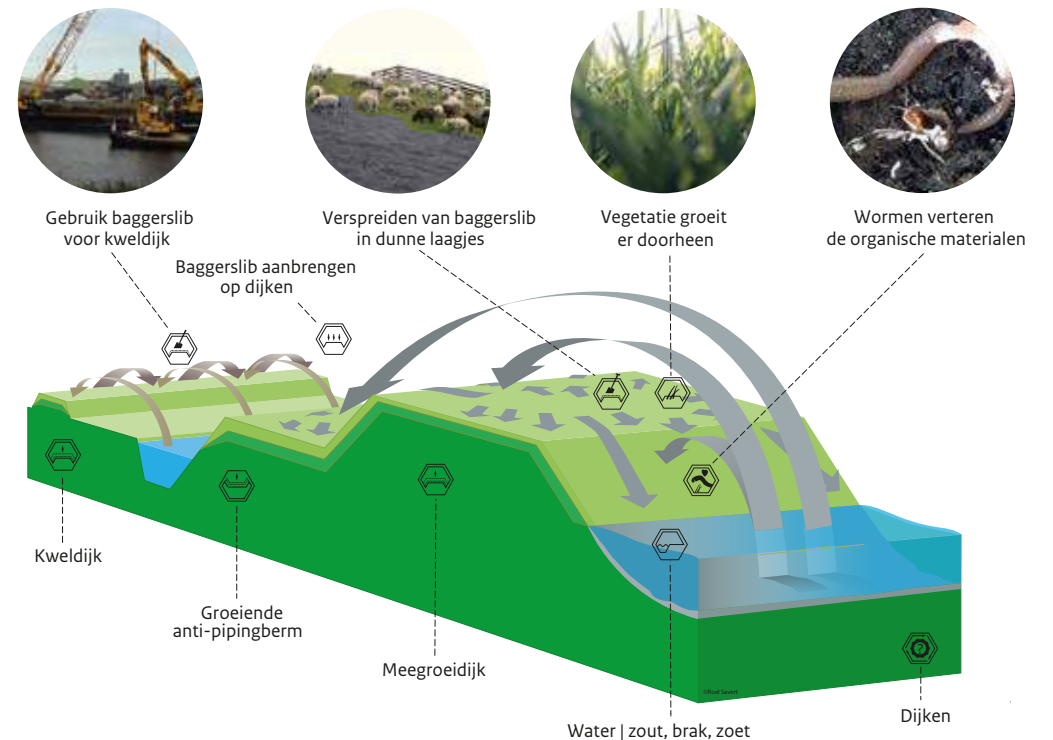


De klei wordt ook in bouwblokken geperst. Deze blokken bestaan voor 90 procent uit slib en voor 10 procent uit toegevoegde stoffen.

Slib als verjongingskuur voor dijken

Dijken beschermen ons land tegen overstromingen, maar om dat ook in de toekomst te kunnen blijven doen, moeten veel dijken langs rivieren, grote wateren en polders worden versterkt. Bijvoorbeeld door ze op te hogen, maar ook door zwakke plekken in de dijken aan te pakken. Zand wordt vaak gebruikt voor dijkversterking, maar het kan ook anders. Deltares experimenteert met een zogeheten meegroeidijk. Het concept is simpel: deponeer het uitgebaggerde slib uit het water op de dijk, en zorg ervoor dat de toplaag niet te dik wordt, zodat het

onderliggende gras erdoorheen kan blijven groeien. Doordat de vegetatie verder naar boven wordt geforceerd, groeit het worteldek en wordt de toplaag van de dijk sterker. Bovendien kan zo'n sliblaagje helpen om uitdroging in droge periodes met lage waterstanden te voorkomen. Het slib hoeft niet afgevoerd te worden en dat scheelt transport- en verwerkingskosten. “Je zou het kunnen zien als een verjongingskuur voor dijken”, legt Annette Kieftenburg, senior adviseur/onderzoeker bij Deltares, uit. “Scheuren en gaatjes in de dijk worden door het



Het Meegroeidijk-Concept

slib dichtgesmeerd. En door het laagje voor laagje ophogen van de dijk, kan de vernieuwingsopgave mogelijk worden uitgesteld: een dijk kan hierdoor waarschijnlijk langer mee.” Het is zelfs mogelijk om slib op de achterliggende dijkberm aan te brengen


“Zo’n sliblaagje kan helpen om uitdroging te voorkomen”

en daar achter een kweldijk aan te leggen. Daarmee kun je tegendruk creëren en *piping* voorkomen. *Piping* kan ontstaan bij hoogwater, waardoor er overdruk optreedt en er zwakke plekken in de dijk ontstaan. Het water zoekt dan, in pijpvormige stroompjes, een weg onder de dijk door. Maar met genoeg tegendruk door een sliblaag en een kweldijk wordt dit voorkomen. De meegroeidijk in deze vorm bestaat op dit moment nog slechts op papier, maar meerdere waterschappen hebben al interesse getoond en er zijn al enkele proeflocaties aangewezen. <



Bob Hoogendoorn

Bob Hoogendoorn is hoofd van de afdeling toegepaste kustmorfodynamica van Deltares en tevens trekker van het kennisprogramma 'Grondstoffen in een circulaire economie'. Hij studeerde aardwetenschappen in Amsterdam en promoveerde aan de Technische Universiteit Delft op de effecten van zeespiegelstijging en sedimentaanvoer op delta's. Daarna werkte hij vijf jaar als universitair docent. Sinds 2010 werkt Hoogendoorn bij Deltares, waar hij – naast zijn operationele taken – manager is van het kennisprogramma 'Grondstoffen in een circulaire economie'.

 Bob.Hoogendoorn@deltares.nl



Annette Kieftenburg

Annette Kieftenburg is senior adviseur/onderzoeker bij Deltares. Ze beschikt over brede expertise op het gebied van waterkeringen: voor en achter de kering, van het zoute tot het zoete, rond de toetsing, metingen, evenals ontwerpen. In haar werk verbindt zij bestaande kennis en nieuwe inzichten tot praktische en duurzame oplossingen.



Sophie Moinier

Sophie Moinier is adviseur/onderzoeker bij Deltares. Zij houdt zich als landschapsecoloog bezig met het duurzaam beheer van het bodem-, water- en sedimentsysteem. Moinier werkt op het grensvlak van kennis, overheid en bedrijfsleven en heeft speciale aandacht voor de circulaire economie en de integratie van verschillende beleidsdoelen.

Andere trends
die ons aan het denken
zetten

TOEF KOMST GELUIDEN



Welke ontwikkelingen spelen er in de samenleving, wat zijn de trends die ons werk en onze organisaties gaan raken?
Korte artikelen die onze aandacht vragen.

Heeft u suggesties voor trends die u hier graag samen met ons voor het voetlicht wilt brengen?
Meld het ons via lichtkogel@rws.nl



HYPERLOOP: VER WEG, MAAR HOOPGEVEND

Door Johan Koning

» Het is nog niet zo lang geleden dat Benny Nieswaag met het fenomeen hyperloop te maken kreeg, maar het principe interesseerde hem meteen enorm. In het Rijkswaterstaatgebouw De Punt in Amsterdam Zuidoost, waar hij leiding geeft aan het laatste project van de wegwitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere, vertelt hij graag over een vervoermiddel dat het vliegtuig in de toekomst misschien deels overbodig maakt.

We zitten midden in een transitie naar slimme en schonere vervoersstromen. Daar is Benny Nieswaag van overtuigd. “Dit zien we niet alleen bij de mobiliteit over de weg en het spoor, bij het varen en het vliegen. Maar ook bij de ontwikkeling van iets nieuws als de hyperloop. Maar hoe richten we onze infrastructuur hierop in? En voor welke aspecten willen we als bedrijven en overheden samen optrekken?” Grote aannemers en ingenieursbureaus hebben zich verzameld in de Stuurgroep Intelligente Infra, een marktinitiatief dat door Rijkswaterstaat wordt gefaciliteerd. Ook Nieswaag maakt hier deel van uit. “Wij vinden dat we aan het einde van de levensduur zijn met onze manier van werken en dat

we naar andere manieren, met meer maatschappelijk toegevoegde waarde, moeten gaan kijken.”

Magnetisch transportsysteem

Behalve in de Stuurgroep Intelligente Infra kwam Nieswaag het fenomeen hyperloop ook tegen in de advisory board van de wereldvakbeurs voor verkeers-technologie ‘Intertraffic’. En nog concreter bij zijn werkzaamheden voor de vakvereniging Bouwen met Staal, waar hij voorzitter is van de kenniscommissie die een platform inrichtte voor de ontwikkeling van de hyperloop. “Voor de buizen ligt het gebruik van staal voor de hand, al zou ook composiet gebruikt kunnen worden.” Dat brengt ons meteen op de

vraag: wat is de hyperloop? Het principe stak rond het jaar 1800 voor het eerst de kop op en keert van tijd tot tijd terug. De huidige hyperloop is een idee dat Elon Musk in 2012 presenteerde, zo vertelt Nieswaag. “Het is een magnetisch transportsysteem in een luchtdrukbus, enigszins vergelijkbaar met buizenpost. Al zorgen bij buizenpost juist luchtdrukverschillen voor de voortbeweging en die zijn er in een vacuüm gezogen bus niet. Het idee is dat met de hyperloop een maximumsnelheid van 1.200 kilometer per uur bereikt kan worden. Musk en consorten zijn in Amerika bezig met de ontwikkeling, waarbij ze hopen om de afstand tussen Los Angeles en San Francisco in ongeveer 45 minuten af te leggen.”

“De hyperloop is een magnetisch transportsysteem in luchtdrukbuizen”

Uiterst actueel

In Amerika maakte Nieswaag tijdens een studiereis naar Las Vegas in 2017 voor het eerst kennis met de hyperloop. “Daar bezocht ik een teststrook van 1,3 kilometer van Musks Hyperloop One. Het was onder meer de reden dat in Nederland het bedrijf Hardt Hyperloop werd opgericht, waarmee onder meer de TU Delft, Tata Steel, Schiphol Group en NS partnerschappen hebben gesloten.” Hardt Hyperloop ontwikkelt nu een testlocatie van zo’n 3 kilometer lengte in de provincie Groningen. Of de hyperloop ooit werkelijkheid wordt, is volgens Nieswaag nog de vraag. “We zitten natuurlijk nog in de oriëntatiefase. Het is wel uiterst actueel gezien de maatschappelijke transitie. Discussies over elektrische auto’s of rijden op waterstof, de overlast die fossiele brandstoffen geven: het zorgt ervoor dat transportsystemen onder een vergrootglas liggen.”

Samenwerking is goud

Nieswaag stelt dat hij niet kan voorspellen hoe de hyperloop eruit komt te zien. “Dat kan niemand. Dat de hyperloop een potentiële vervanger van veel vliegverkeer zou kunnen zijn, lijkt wel evident.

Met name voor de middellange afstanden zou de hyperloop een prima alternatief vormen.” Nieswaag is vooral ook enthousiast over de samenwerking binnen Nederland. “Studenten, onderzoeksinstituten, bedrijven en overheden werken samen. Dat is goud. Je ziet dat de ontwikkelingen in een vrij hoog tempo gaan door die samenwerking.”

Prachtige oplossing

Volgens Nieswaag zou de hyperloop een prachtige manier zijn om het transportprobleem op te lossen. “Maar we moeten wel nog fundamentele onderzoeken doen. Leggen we de buizen onder of boven de grond en hoe komen ze eruit te zien? Hoe ga je om met het magnetische systeem, hoe bouw je de druk op? En hoe staat het met betrouwbaarheid, veiligheid en kosten?” Ook andere zaken moeten nog worden onderzocht. “Hoe regel je het transport van en naar de hyperloop; met een app? In Amerika benaderen ze het als een soort IT-project, dat sprak mij aan. Splittingsen – of wissels – werken daar als een soort router.” Veel is dus nog niet duidelijk, maar er is wel veel ambitie. Al lijkt het allemaal nog ver weg. “We weten nog niet waar dit allemaal toe leidt, maar het is een interessante verkenning. Ik zie kansen voor testlocaties, een Nederlands bedrijf en samenwerking. Een van de studenten zei dat we bezig zijn met een nieuw ecosysteem. Er komen geweldige concepten voorbij. En hoewel we een hoop zullen moeten afschrijven, is het basisprincipe, de technologie, hoopgevend.”



Benny Nieswaag

Benny Nieswaag werkt bij Rijkswaterstaat Grote Projecten en Onderhoud als project- en programmamanager. Hij heeft verschillende nevenfuncties. Zo is hij lid van het dagelijks bestuur van de vakvereniging Bouwen met Staal en lid van de Stuurgroep Intelligente Infra.

benny.nieswaag@rws.nl



Door Ingrid Zeegers

» Als we het slim spelen, wordt zeewier de motor achter een nieuwe blauwe economie. En het mooie is: daarvoor is geen landbouwgrond, geen zoet water en geen bemesting nodig. Marc Soetman en Koen van Swam over natuurinclusief boeren op de Noordzee.

Het groene goud dat zeewier heet

Sushi, zeewierburgers en -spaghetti zijn leuk en aardig, maar daar draait het uiteindelijk niet om als je het hebt over de ware potentie van zeewier. Want: als je het goed aanpakt, kun je er niet alleen eiwitten, maar ook biogas, bioplastics, kunstmest en zelfs medicijnen van maken. Op verzoek van de betrokken ministeries maakte Stichting Noordzeeboerderij onlangs veelbelovende rekensommen gericht op klimaat, landbouw en economie. Daaruit blijkt dat als we vanaf 2030 een kwart van de windparken op de Nederlandse Noordzee zouden inrichten als multi-use zeeboerderij, dit genoeg zeewier oplevert om in de dagelijkse eiwitbehoefte te voorzien. En daar blijft het niet bij, want daarnaast kan de reststroom van het zeewier worden ingezet voor de productie van biogas. Logisch dus dat zeewier op het punt staat om officieel door te breken als dé duurzame multifunctionele grondstof van de toekomst.

In de zeewierkwekerij

Het zeewierverhaal begint in Kamperland, waar ondernemer John van Leeuwen het bedrijf Seaweed Harvest startte. “Zijn dood betekende een forse aderlating voor de zeewierbranche”, zeggen Mark Soetman en Koen van Swam. Ze geven een rondleiding in de hatchery – de kwekerij – van Seaweed Harvest. Dit bedrijf mikt op de grootschalige teelt van drie soorten inheemse zeewier. Die teelt blijkt bijzonder complex. Soetman licht toe: “We denken vaak dat zeewier een plantje is, maar dat is het niet. Het is een macro-alg zonder wortels. De alg plant zich ongeslachtelijk voort, maar kan ook sporen vormen. Die kunnen zowel mannelijk als vrouwelijk zijn. Je snapt dat het telen van zeewier een grote uitdaging is. Met volop kansen voor innovatie.” Volgens Soetman begrijpen we nog maar nauwelijks wat zeewier voor ons kan betekenen. “Er zijn wel 19.000 soorten wieren bekend. Sommige wieren, zoals zeesla, hebben zoete cellen terwijl ze in een zoute omgeving leven. Stel dat we die eigenschap kunnen overbrengen op aardappelen, rijst, soja of maïs, dan zouden we die gewassen ook kunnen telen in zilte gebieden. Wat zou dat dan wel niet kunnen betekenen voor de wereldwijde voedselproductie?”

Van landbouw en waterbouw naar zeebouw

Hoe ingewikkeld ook, als het opkweken eenmaal is gelukt gaat het hard. Want zeewier groeit in een moordend tempo. “Een wier als zeesla kan zich in principe dagelijks verdubbelen”, vertelt Soetman. “Zeewierkwekers leveren dan ook enorm veel biomassa op. Omdat zeewier allerlei stoffen uit het water filtert, moet je het niet elke dag rechtstreeks eten. Er zijn echter vele andere toepassingen

denkbaar. Daarvoor is wel bioraffinage nodig – een techniek waarmee meerdere bestanddelen uit biomassa worden gehaald. Op die manier kunnen we zeewier opwerken tot eiwitten, grondstoffen en energie.” Om de daad bij het woord te voegen, bereidt Soetman op dit moment een pilotfabriek

“Een wier als zeesla kan zich in principe dagelijks verdubbelen”

voor in de monding van het Haringvliet. Hoe ziet hij de toekomst? “Nederland is niet alleen goed in agrifood, logistiek en zaadveredeling, maar ook in mariene en maritieme zaken. Het idee is om de grondstof ‘zeewier’ te integreren in de bestaande waardeketens. Dan kunnen er nieuwe markten ontstaan. Als je landbouw en waterbouw samenbrengt, kom je uit op zeebouw. Interessant voor de hele BV Nederland.”

Meervoudig gebruik van windparken

Het motto lijkt dus ‘denk groot’. Maar waar vind je genoeg ruimte om zo veel zeewier te produceren? Koen van Swam van stichting Noordzeeboerderij heeft een suggestie: “We denken aan de Noordzee. Het idee is om de aankomende windparken op de Noordzee multifunctioneel te gebruiken. Het concept van de multi-use zeeboerderij zou daar prima passen: een gemengd bedrijf dat zeewier, schaal- en schelpdieren, wind- en zonne-energie oogst op ‘natuurinclusieve’ wijze. Telen in balans met de draagkracht van het ecosysteem.”



Off shore-experimenten

In 2020 starten er vier zeebouwpilots op de Noordzee. Dat gebeurt in door Rijkswaterstaat aangewezen proefgebieden en in een Belgisch windpark. Het begint met zeewierteelt op 1 tot 5 hectare. Daarna volgt opschaling tot 10 à 50 hectare en uiteindelijk

“Als je landbouw en waterbouw samenbrengt, kom je uit op zeebouw”

moet de teelt doorgroeien naar een gebied van 100 hectare. Van Swam: “We hebben het over oppervlaktes en arealen, maar eigenlijk is dat niet de limiterende factor voor de zeewierteelt. Het gaat om *maximum sustainable yield*: hoeveel zeewier haal je uit een gebied zonder de natuurlijke balans te verstoren? Een ecologisch monitoringsprogramma

zou meer dan welkom zijn. Denk aan het Wind op Zee Ecologisch Programma (WOZEP).”

Overheid moet kleur bekennen

Beleidsmakers, ondernemers, ngo's: ze hebben allemaal interesse in zeewier. Toch komt het opschalen van zeewierinitiatieven in Nederland maar moeilijk van de grond. Volgens Van Swam komt dat omdat het gaat om een nieuwe activiteit. “En dat betekent dat er nog geen beleidskaders zijn. Er zijn geen doelstellingen of randvoorwaarden geformuleerd, en er zijn nog geen concrete locaties aangewezen. Dat heeft als consequentie dat Rijkswaterstaat – als de beheerder en vergunningverlener voor de Noordzee – niet weet onder welke voorschriften zeewierteelt vergund mag worden. Daardoor zijn investeerders terughoudend. Als we grootschalige zeewierteelt echt mogelijk willen maken, moet de overheid zorgen voor meer duidelijkheid en ontwikkelkansen voor deze nieuwe sector.”



Koen van Swam

Koen van Swam werkt bij Stichting Noordzeeboerderij als Manager Algemene Zaken. Deze stichting voert het secretariaat van het nationale onderzoeksprogramma ProSeaWeed van het ministerie van LNV.

[e koen@noordzeeboerderij.nl](mailto:koen@noordzeeboerderij.nl)



Mark Soetman

Mark Soetman werkt aan innovatieve projecten op het gebied van verduurzaming en vermarkting van voedsel en voeding, waaronder het opzetten van grootschalige zeewierteelten voor bioraffinage in de monding van het Haringvliet.

[e mark@soetman.nl](mailto:mark@soetman.nl)

Lichtkogel

eerdere edities



Dit cahier is een uitgave van
Rijkswaterstaat
Voor meer informatie kunt u
contact opnemen met de redactie
via lichtkogel@rws.nl

Juni 2020

