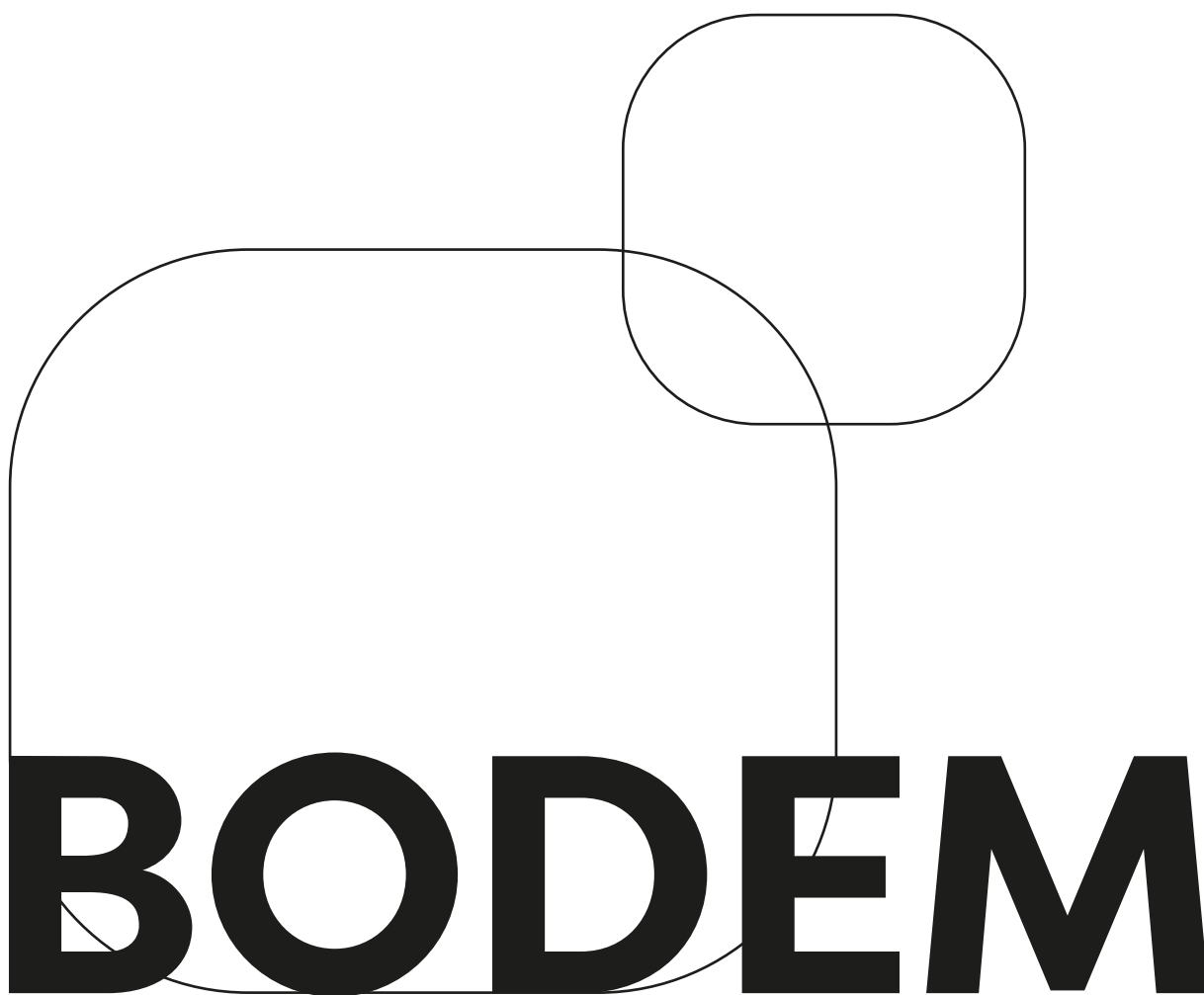




BODEM

VOEDING VOOR INSPIRATIE



VOEDING VOOR INSPIRATIE

Voorwoord

Sinds 2011 organiseren we met veel enthousiasme de Noord-Nederlandse Bodemdag. De editie van 2020 kon vanwege Covid-19 helaas niet doorgaan. Ook dit jaar waren de mogelijkheden voor een fysieke bijeenkomst lange tijd onzeker. Daarom hebben we als organisatiecomité besloten het anders te gaan doen.

Aandacht en zorg voor de kwaliteit van de bodem en ondergrond als basis voor menselijke activiteiten is en blijft onverminderd belangrijk. Wonen, werken, voedsel produceren, waterwinning, energie, recreatie, het vindt allemaal op en in onze bodem plaats. En we hebben maar één bodem en daar moeten we zuinig op zijn!

Daarom dit jaar een boek! Voor je ligt het boek *BODEM, voeding voor inspiratie*. Een lees-, kijk- en luisterboek met daarin een grote diversiteit aan artikelen over het verantwoord gebruik van de bodem en ondergrond als onmisbare bouwstenen van een gezonde leefomgeving. Het is een uitgave geworden waarvan wij verwachten dat het jou als lezer uitdaagt en inspireert om te netwerken, te leren van elkaar en dat het aanzet tot reflectie, samenwerking en innovatie.

Het is ook een boek dat tot stand is gekomen dankzij de inspirerende bijdragen van een groot aantal professionals. Ze zijn bereid geweest hun kennis, ervaring en enthousiasme binnen en over het thema bodem en ondergrond met ons te delen.

We horen graag wat je van dit boek vindt en gaan ervan uit dat we elkaar in 2022 weer ontmoeten op de Noord-Nederlandse Bodemdag.

Veel leesplezier!

De organisatie van de Noord-Nederlandse Bodemdag

Provincie Groningen

Provinsje Fryslân

Provincie Drenthe

Gemeente Leeuwarden

Gemeente Groningen

Gemeente Emmen

De Fryske Utfieringstsjinst Miljeu en Omjouwing (FUMO)

Omgevingsdienst Groningen (ODG)

Regionale Uitvoeringsdienst Drenthe (RUD)

Rijkswaterstaat Leefomgeving – Bodem+

Reageren?

NNBodemdag@ruddrenthe.nl

Welke rol ziet u de komende decennia weggelegd voor de bodem, als onderdeel van onze leefomgeving?

Deze vraag hebben we voorgelegd aan drie gedeputeerden van de drie noordelijke provincies. Hoe zien zij de rol van de bodem en de ondergrond? In het heden en in de toekomst? Hoe belangrijk is deze en waarom? En voor wie?

Er zit synergie in de antwoorden. Het belang van de bodem staat buiten kijf. De blik is toekomstgericht en er is 'werk aan de winkel', waarbij samenwerken en verbinden noodzakelijk zijn om de opgaven en uitdagingen van de komende decennia te kunnen beantwoorden. Innovatie en een andere manier van denken kunnen ons daarbij helpen.

'De komende decennia hebben we een grote uitdaging om de verscheidenheid aan diensten en producten aan de maatschappij zoals voedsel, biodiversiteit, delfstoffen, drinkwater, energie en opslagruimte voor (duurzame en fossiele) energie te waarborgen. Bodem, ondergrond en grondwater zijn essentieel voor het in stand houden van kringlopen zoals de stikstof-, fosfaat- en koolstofkringlopen en daarmee van vitaal belang. Het vraagt een nieuwe manier van denken en werken bij maatschappelijke activiteiten om de diensten die bodem, grondwater en de ondergrond kunnen leveren ook voor toekomstige generaties te behouden'.

Tjisse Stelpstra

Gedeputeerde Milieu, Bodem en Ondergrond, Provincie Drenthe

'Goed zorgen voor de bodem is ook goed zorg dragen voor het leven. We leven erop en we leven ervan. Een gezonde bodem staat dan ook aan de basis van meerdere maatschappelijke opgaven zoals klimaatadaptatie, biodiversiteit, duurzame landbouw en water. Het is dan ook van essentieel belang om het bodembeleid in de nabije toekomst breed in te steken en vanuit de diverse disciplines met elkaar te verbinden. Het benutten van de kansen die bodem biedt dient daarbij in balans te zijn met de bescherming die de bodem verdient, zodat het bodemecosysteem en de diensten die de bodem levert zoals water, voedsel ook voor volgende generaties is gewaarborgd'.

Douwe Hoogland

Gedeputeerde Provincie Fryslân en bestuurlijk trekker bodem IPO

'Als ik aan bodem denk, denk ik aan landbouw, natuur, bodemleven. Maar ook aan archeologie, bodemvervuiling, onze historie. Daarnaast ook aan bouwen, energie, landschap, drinkwater. Kortom, de bodem is gewoon de basis van onze leefomgeving! Een hele belangrijke basis, die zowel benut als beschermd moet worden, waarbij het bewaken van de veiligheid en gezondheid van mens en milieu vooropstaat'.

Tjeerd van Dekken

Gedeputeerde Milieu, Bodem en Ondergrond, Provincie Groningen



© 2021 Starkx / Bloemvis

Niets van deze uitgave mag worden verveelvoudigd in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt; in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Hoewel aan de totstandkoming van deze uitgave veel zorg is besteed, kan voor de aanwezigheid van eventuele (druk)fouten of onvolledigheden niet worden ingestaan en aanvaarden de opdrachtgever en andere betrokkenen daarom geen aansprakelijkheid voor de gevolgen van eventueel voorkomende fouten en onvolledigheden.

Inhoud

Leeswijzer 8

Bodem & ondergrond

De kwaliteit van de Nederlandse bodem gaat nog steeds zienderogen achteruit! 12

De strijd tegen drugsafval is in Noord-Nederland nog lang niet gewonnen ... 19

Transities vragen om een vitale bodem 23

PFAS 26

Wat betekent circulariteit voor het gebruik van grond en het grondverzet? 28

Diffuus lood 31

Natuurlijke afbraak van asbestvezels 33

De politiek moet het voortouw nemen 36

Bodemmaatregelen naast water ook veenweide-oplossing voor het klimaat 40

Grondwater

Beleidsverkenning grondwaterkwaliteit Groningen 47

Archeologie

De potentie van archeologie 53

Samen speuren in 'Stad' 59

Natuur & landbouw

Als je met de bodem bezig bent, ben je met onze toekomst bezig 65

Bodem essentieel bij klimaatadaptatie 69

De Nije Mieden: grondgebonden boeren op laagveen 71

Landbouw-verziltingsvraagstuk op de Noordelijke klei 75

Kleine landbouwmachientjes voor landschapsbeheer 78

FUMO onderzoekt mogelijkheden dronetoezicht 81

De kracht van de bodembioïlogie voor het verduurzamen van de landbouw 84

Infrastructuur

Extreme neerslag daagt Groningse kleibodem uit 90

Herinrichting N31 Harlingen schoolvoorbeeld hergebruik grond 95

Educatie & communicatie

Bodem: van het grootste belang bij de aanleg van een Tiny Forest 101

Schatlink, je begrijpt het pas als je het ziet! 105

Bodemactiviteiten 108

Asterix en Obelix en de sociale media 111

Onderaards laat de wereld onder je voeten spreken 113

Aan de slag met bodem in de omgevingswet 114

De dringende noodzaak van regionaal toepasbare kennis 116

Noten 120

Afkortingen 121

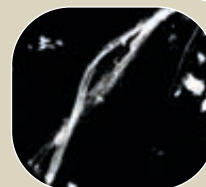
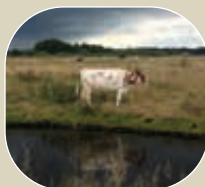
Kennislinks 122

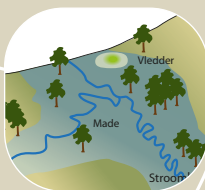
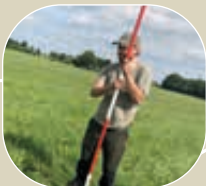
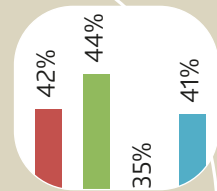


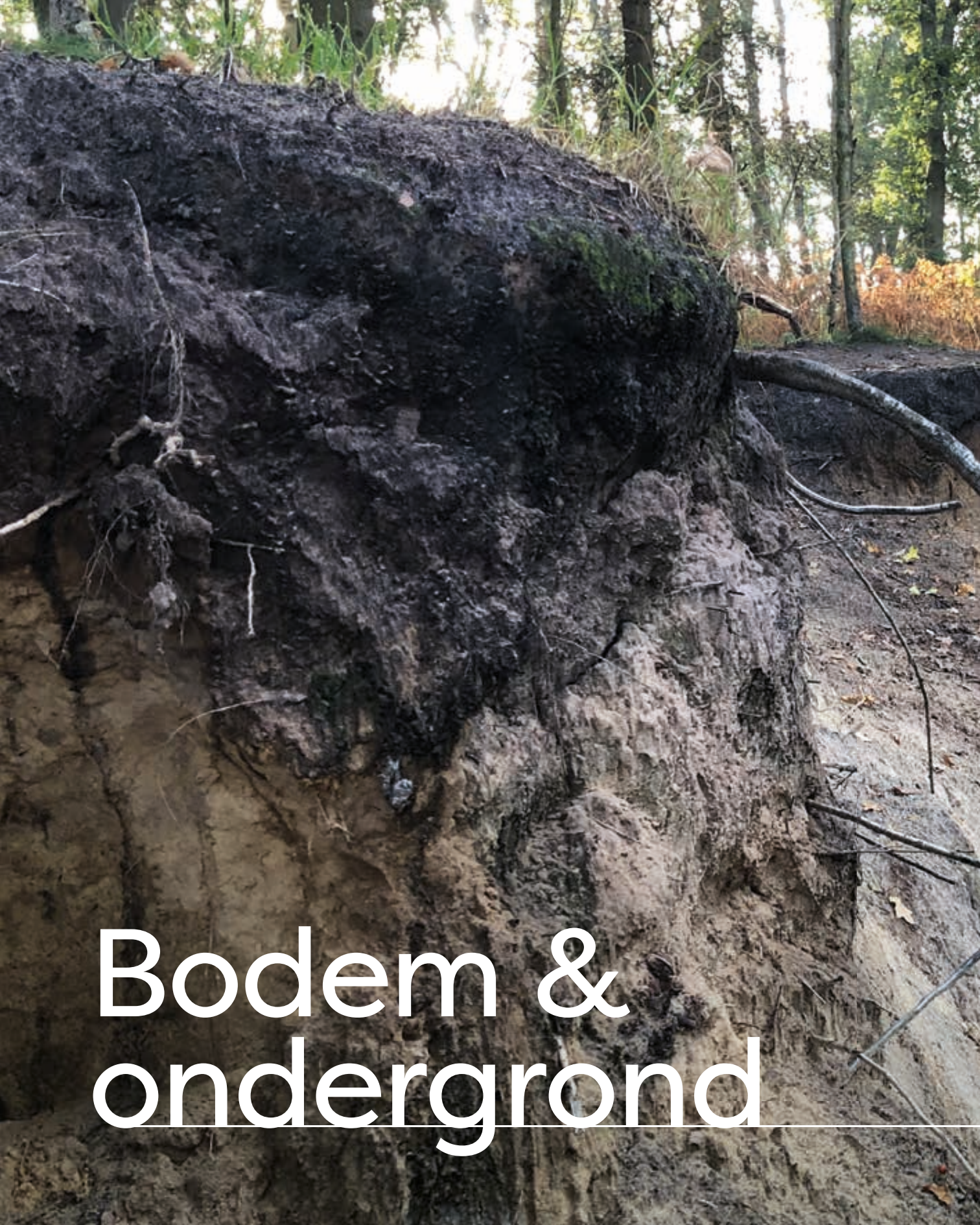
LEESWIJZER

Dit bodemboek is een vindplaats van artikelen en interviews geschreven met behulp van bijdragen van een groot aantal auteurs en deelnemende partijen. Soms is de insteek op beleidsmatig niveau, maar op andere momenten zijn het meer praktische cases. Echter, in alle gevallen is de verbindende factor: de bodem en ondergrond van (Noord-) Nederland. Bij een aantal artikelen is een QR-code geplaatst. Deze QR-codes leiden naar een grote diversiteit aan video's, rapportages en een podcast. Alles tezamen is het een zeer divers, inhoudelijk rijk en inspirerend boek geworden. Dit boek gaat zeker ook over samenwerken. Niet alleen door deze artikelen te bundelen in dit boek, maar ook als terugkerend thema binnen de artikelen. Kortom; het delen van kennis en het leren van elkaar; de som der delen is meer dan elk deel afzonderlijk. Of zoals één van de geïnterviewden zei: 'Weet elkaar te vinden, werk samen en blijf nieuwsgierig'.

Veel inspiratie toegewenst tijdens het lezen van dit boek!







Bodem & ondergrond

The background image shows a forest floor with several large, gnarled tree roots exposed on the surface. The ground is covered with dry leaves and some green moss. A large, semi-transparent circular graphic is overlaid on the image, containing a list of topics and page numbers. A smaller, solid white circle is also visible in the upper right quadrant of the image.

**De kwaliteit van de Nederlandse bodem
gaat nog steeds zienderogen achteruit! 12**

**De strijd tegen drugsafval is in Noord-
Nederland nog lang niet gewonnen ... 19**

Transities vragen om een vitale bodem 23

PFAS 26

**Wat betekent circulariteit voor het gebruik
van grond en het grondverzet? 28**

Diffuus lood 31

Natuurlijke afbraak van asbestvezels 33

De politiek moet het voortouw nemen 36

**Bodemmaatregelen naast water ook
veenweide-oplossing voor het klimaat 40**

BIJ DIT ARTIKEL



leestip >



kijktip >>



TOVEREN MET ROMMEL



NIJE SKRIUWERS OAN DE
BERCHREDE FAN IT FLAKKE LÂN

Veertig jaar bodemsanering ten spijt De kwaliteit van de Nederlandse bodem gaat nog steeds zienderogen achteruit!

TEKST KLAAS VAN DER VEEN FOTOGRAFIE STOCKSY

Dat de bodem de basis is onder ons bestaan en dat we daar zuinig op moeten zijn, weten we al sinds mensenheugenis. Een gezonde en vitale bodem en schoon (grond-) water is voor het leven op onze planeet van levensbelang. Dat we dit geheugen zo af en toe wat op moeten frissen, weten we sinds de jaren zeventig van de vorige eeuw.

Vooraf verschillende gifschandalen als Lekkerkerk, de Volgermeerpolder en AAgroonol in Groningen waren toen de aanleiding om te komen tot betere bescherming van de bodem en daarmee onze leefomgeving. Eerst de Interimwet Bodemsanering in 1981 en vanaf 1987 dan eindelijk de Wet bodembescherming hebben geleid tot een wettelijk instrumentarium om de bodem en het grondwater te saneren en beter te beschermen. Zoals de plannen nu zijn, is het de bedoeling dat ergens volgend jaar de Wet bodembescherming opgaat in de Omgevingswet. Een goed moment om na ruim veertig jaar bodemsanering eens te kijken hoe het nu met de bodem als fundament onder onze leefomgeving is

gesteld. En helaas, het ziet er niet goed uit. De vitaliteit van de Nederlandse bodem neemt zienderogen af en een cocktail aan chemische stoffen hoopt zich erin op. Dit blijkt uit een groot aantal rapporten dat de afgelopen jaren is verschenen. Politici beloven beterschap, maar vooralsnog lijkt er weinig te gebeuren.

Veel ernstig verontreinigde locaties zijn gesaneerd, maar vele ook nog niet ...

Toen in 1987 de Wet bodembescherming in werking trad, was er nog de verwachting dat we alle verontreinigde locaties in Nederland binnen één of twee generaties konden opruimen. Bodems moesten dusdanig gesaneerd

worden dat de bodem multifunctioneel inzetbaar was. Op zich een logische gedachte binnen de ruimtelijke dynamiek: de ene keer industrieterrein en de andere keer wonen. Echter, al vrij snel bleek dat dit uit financieel oogpunt geen haalbare kaart was. De bodemverontreinigingsproblematiek in Nederland was veel omvangrijker dan in eerste instantie werd gedacht. De binnenstad of een bedrijfsterrein was vaker wel dan niet verontreinigd. Al vrij snel vond er een verschuiving plaats van niet langer terreinen geschikt maken voor alle functies, maar minimale maatregelen treffen voor het gewenste gebruik. De leeflaag deed zijn intrede en voor bijvoorbeeld industrieterreinen gingen we lagere kwaliteitseisen stellen. Het doel werd alleen maar de actuele risico's voor mens, dier en plant weg te nemen. Dit was op dat moment goedkoper, maar inmiddels kunnen we constateren dat het (wederom) een wissel trekt op toekomstige ontwikkelingen zoals woningbouw op een industrieterrein.

Desalniettemin is er het één en ander bereikt. Veel terreinen zijn gesaneerd en hebben een nieuwe functie gekregen. Er is wetgeving gekomen die heeft geleid tot betere bescherming van de bodem tegen milieugevaarlijke stoffen (NRB) en verantwoord hergebruik van secundaire bouwstoffen (Besluit bodemkwaliteit). Er resteren echter nog steeds zo'n 250.000 ernstig verontreinigde locaties in Nederland. Dit zijn vaak in gebruik zijnde industrieterreinen, maar ook 'verweesde' terreinen, waar de bodemverontreiniging de bottleneck is voor nieuwe ontwikkelingen.

Een voorzichtig rekensommetje leert dat in veertig jaar tijd bij benadering € 20 miljard belastinggeld is uitgegeven aan het verbeteren van de Nederlandse bodem. Dit lijkt veel, maar deze kosten vallen in het niet bij de kosten die nu worden gemaakt voor het bestrijden van de coronacrisis, de stikstofproblematiek of de voorziene kosten voor energie en klimaatmaatregelen.

De kwaliteit en vitaliteit van de Nederlandse bodem staat onder druk!

In het rapport 'De bodem bereikt?!' van juni 2020¹ stelt de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (Rli) dat het al langere tijd niet goed gaat met onze Nederlandse bodem:

'Ondanks internationaal beleid en richtlijnen hebben de [Nederlandse] bodems last van verzuring, vermesting, verdroging, verdichting en een verhoogde kwetsbaarheid. De internationaal afgesproken doelen voor onder andere bodem, natuur, water en klimaat worden daar-

door niet gehaald. Intensief gebruik en gevaarlijke stoffen zetten de vitaliteit onder druk. Met als gevolg lagere opbrengsten en een matig tot slechte kwaliteit van de beschermde natuur. Ook de waterkwaliteit voldoet niet aan de normen en bodems houden te weinig water vast en stoten te veel broeikasgassen uit. Dit wordt verergerd door de klimaatverandering: organische stof breekt hierdoor sneller af. Dit heeft gevolgen voor het water-vasthoudend vermogen, de bodemvruchtbaarheid en de opslag van koolstof uit broeikasgassen. En dat terwijl de extremere weersomstandigheden door de klimaatverandering juist vragen om een bodem die meer water en koolstof opslaat.'

Kortom, na veertig jaar bodembeschermingsbeleid hebben we op locatieniveau het één en ander bereikt, zijn er ongetwijfeld nog wel wat mooie biotopen aan te wijzen en te ontdekken, maar is per saldo de gemiddelde bodem- en grondwaterkwaliteit achteruitgegaan. Dit geeft te denken en vraagt om een structurele aanpak om het tij in ieder geval een beetje te laten keren. Want terugdraaien kunnen we het al niet meer.

Een mestprobleem dat we maar niet weten op te lossen

De Algemene Rekenkamer doet vanaf 2008 onderzoek naar de verduurzaming van de veehouderij. Het meest recente rapport 'Aanpak mestvervuiling veehouderij: vervolgonderzoek duurzaamheid veehouderij' is van juni 2019². In dit rapport is onderzocht in hoeverre het in de afgelopen vijf jaar is gelukt om de veehouderij te verduurzamen en de vervuiling door mest aan te pakken. In dierlijke mest zit fosfaat en stikstof en te veel daarvan is slecht voor milieu en natuur. Het onderzoek wijst uit dat het overheidsbeleid in de afgelopen jaren op een te optimistisch scenario is gebaseerd. Toen in 2015 de melkquota werden afgeschaft en melkveehouders zoveel melk mochten produceren als ze wilden, kozen kabinet en Kamer de lijn: groeien mag, zolang de veehouders de mest op eigen land uitrijden of naar de mestverwerking brengen. Daarbij werd erop vertrouwd dat dit mogelijk was binnen de Europese normen.

Toen die normen niet gehaald bleken te worden, is volgens het rapport een 'opeenstapeling van wet- en regelgeving' ontstaan. Ook zijn regels voortdurend aangepast en uitgebreid. Dat resulteerde niet in grip op de vervuiling door mest. Integendeel, de opeenstapeling van regels is eerder de oorzaak van het probleem dan de oplossing.

A photograph of two young children playing in a large, golden-brown sandpit. On the left, a boy wearing a tan baseball cap is sitting on the sand, looking down at his hands. On the right, a girl wearing a white bucket hat and a colorful patterned swimsuit is crouching, also looking down at the sand. The background is filled with lush green foliage. Two white circular lines are overlaid on the image: one large circle encompasses the text and the boy, and a smaller one is positioned around the girl's head and shoulders.

***Zorg voor het landschap
en de bodem begint
bij wijze van spreken
al in de zandbak op de
kleuterschool***

Het rapport komt met duidelijke aanbevelingen om de samenhang en onderbouwing van wet- en regelgeving eenvoudiger en transparanter te maken:

- Stel heldere normen vast en handhaaf daarop.
- Vereenvoudig regels en verminder regeldruk.
- Weeg de soms tegenstrijdige beleidsdoelen voor milieu, natuur, veehouders en dierenwelzijn integraal en transparant tegen elkaar af. Kortom, los het samen op.

De minister van LNV onderschrijft in haar brief van 20 juni 2019 dat de wet- en regelgeving rondom uitstoot en mest ingewikkeld is en gaat zich bezinnen op het mestbeleid. De laatste stand van zaken is dat er een voornemen is om voor maar liefst 15 miljard agrariërs uit te kopen om de mest- en stikstofproblematiek het hoofd te bieden. En dat is jammer. Je kunt geld maar één keer uitgeven. Politiek gezien is hiermee misschien weer even de kous af, maar structureel biedt dit weinig perspectief. Waarom niet het geld besteed aan een aanpak voor een perspectiefvolle inrichting van de sector zelf. Duurt ongetwijfeld langer, maar maakt wel dat het uiteindelijke resultaat toekomstbestendiger is. Laten we alstublieft werken aan oplossingen die ook voor de toekomst hout snijden. Daarvoor is moed nodig, respect voor elkaar, maar vooral ook kennis van zaken en ervaring. Laat vooral ook de technici en de ervaringsdeskundige aan het woord.

Een haperende circulaire economie en wetgeving die de leefomgeving onvoldoende beschermt

Eigenlijk is het niet goed uit te leggen. We gebruiken schoon zand om dit als bouwstof onder bijvoorbeeld wegen of in dijken toe te passen, om de zo ontstane zandwinplas vervolgens weer op te vullen met verontreinigde secundaire grondstromen. En het wordt helemaal onbegrijpelijk als blijkt dat dit materiaal ook nog eens deels uit het buitenland komt. Toch is dit onderdeel van onze circulaire economie en hebben we het door middel van wet- en regelgeving mogelijk gemaakt. Het voelt als het inwisselen van een gezond been voor een kunstbeen (uit het buitenland). Onze circulaire economie hapert en het vertrouwen erin is bij de burger aardig geschonden. Dit blijkt niet alleen uit de publieke opinie, maar wordt ook bevestigd in verschillende rapporten die recentelijk zijn verschenen.

Uit deze rapporten³ en de naar aanleiding ervan opgestelde Kamerbrieven komt toch wel een onthutsend beeld naar voren. Vooral als we ook nog eens bedenken dat deze rapporten in opdracht van de overheid zijn op-

gesteld, waardoor de scherpe kantjes er vast wel al een beetje van af zijn gehaald. Quotes als hieronder liggen er niet om:

- 'Kennis (vooral bij de overheid) is dun gezaaid en versnipperd.'
- 'Er is een flink handhavingstekort.'
- 'Uit diverse rapporten blijken de zorgen over de overtredingen in het kader van Kwalibo (Kwaliteitsborging bodembeheer) en de negatieve gevolgen daarvan voor het milieu.'
- 'Daarnaast speelt het toenemende risico van de ondermijning van een gelijk speelveld, wat leidt tot druk om werkzaamheden in strijd met de regels uit te voeren.'
- 'De ILT-themaonderzoeken tonen aan dat bij 40 tot ruim 80% van de onderzochte bedrijven sprake is van één of meer geconstateerde afwijkingen ten opzichte van de door de sectoren zelf opgestelde beoordelingsrichtlijnen.'

In het kort komt het neer op het volgende: We hebben heel veel ingewikkelde regels, die we vaak niet goed kennen, die we nauwelijks handhaven en op grote schaal aan onze laars lappen. Er wordt op grote schaal gemarchandeerd met de regels. Hiermee is in de grond-, bouwstoffen- en afvalbranche veel geld te verdienen. De regels zijn soms zelfs onvoldoende om onze leefomgeving goed te beschermen. Het analysepakket waarop geanalyseerd wordt, is bijvoorbeeld vaak te beperkt. Hierdoor hebben we PFAS en andere zorgwekkende stoffen de afgelopen decennia over het hoofd gezien. Een ander zorgpunt is dat er geen openbaar toegankelijk register is dat de hoeveelheden en samenstelling van toegepaste secundaire grondstromen, bouwstoffen en immobilisaten registreert. Dit betekent dat grondwerkers en sloopaannemers niet kunnen controleren of en welke bouwstoffen in een werk vrij kunnen komen en welke (zorgwekkende) stoffen daarin aanwezig kunnen zijn. Een risico voor de toekomst is dat de eigenaar van een werk of gebouw niet in staat is toekomstige afzetkosten te dragen als hergebruik van het sloopmateriaal heel duur of in het ergste geval onmogelijk is. Onze circulaire economie hapert en is aan evaluatie en herbezinning toe. Dat kan er als opgave voor het nieuwe kabinet ook nog wel bij.

Dat evaluatie en herbezinning nodig is, wordt bevestigd door een onderzoek van onderzoeksplatform Investico uit augustus 2020.

Uit het onderzoek komt naar voren dat er in vijf jaar tijd minstens 22 afvalbedrijven failliet zijn gegaan, wat

heeft geleid tot hoge maatschappelijke kosten. Dat komt omdat failliete afvalbedrijven enorme bergen aan onverwerkt afval achterlaten, waar ze soms niet eens een vergunning voor hebben. Alleen al bij acht nader onderzochte faillissementen komt opgeteld 15,9 miljoen euro voor rekening van de overheid.

En dan hebben we het nog niet eens gehad over de impact van de vele branden bij afvalverwerkers. Zie ook de QR code *Toveren met rommel* op pagina 12.

Zorgwekkende stoffen in onze leefomgeving die zich ophopen in de bodem

Natuurlijk moet spreekwoordelijk de kachel van de BV Nederland branden en is bedrijvigheid erg belangrijk voor ons. De geschiedenis leert dat dit aardig lukt en de gemiddelde welvaart in Nederland nog steeds groeit. Alleen, wat betekent nu die economische voorspoed op korte termijn als we voor de langere termijn de leefomgeving voor de generaties na ons om zeep aan het helpen zijn? Willen we dit laten gebeuren?

En toch gebeurt het. Actuele voorbeelden als Tata Steel en 3M in Antwerpen zijn in deze helaas geen uitzondering. De PFAS-crisis heeft ons laten zien dat de bedrijvigheid ook in Nederland uitstoot van zorgwekkende stoffen naar lucht en water met zich meebrengt. Naast directe gezondheidsrisico's brengt dit met zich mee dat deze stoffen en de afbraakproducten ervan (die soms nog gevaarlijker zijn) zich ophopen in de bodem. Dagelijks worden nieuwe producten en stoffen ontwikkeld en geproduceerd met fantastische functionele eigenschappen; pas later vragen we ons af (of komen we er achter) hoe funest sommige van die producten of stoffen wel niet zijn voor ons en onze leefomgeving. Het is een geschiedenis die zich steeds weer herhaalt. En dat is op zich ook wel begrijpelijk. Want blootstellingsonderzoek naar de (langetermijn)effecten van stoffen is duur en tijdrovend en de uitkomsten laten zich op voorhand niet altijd goed voorspellen. De baten gaan ook hier – net als bij afvalverwerkers – voor de kosten uit. Liever vandaag geproduceerd en verkocht, dan morgen niet meer toegelaten. Op dit onderzoek wordt in beginsel beknipt. Pas als er symptomen zijn van mogelijke risico's – en die kunnen zich soms pas na vele tientallen jaren openbaren – gaan we vaak ook nog schoorvoetend over tot verder onderzoek. Zie bijvoorbeeld asbest. De eerste signalen dat asbest schadelijk is, waren er al in de jaren dertig van de vorige eeuw en toch kwam er pas een algeheel verbod in 1993. En dan hebben we het nog maar over één stofgroep.

Ook bij de toelating van gewasbeschermingsmiddelen is iets vergelijkbaars aan de hand. Deze worden toegelaten als ze veilig zijn bevonden voor mens, dier en milieu. Dit veiligstellen gebeurt aan de hand van een toetsingskader door de politiek vastgesteld in Europese regels en kan per land ook weer verschillend zijn. Is een middel eenmaal toegelaten, dan mag het aan de hand van gebruiksvoorschriften worden toegepast. En daar zit hem nu mede de crux. Eenmaal toegelaten wordt nauwelijks nog gevolgd of het middel wel op de juiste wijze wordt toegepast en of er ook langetermijneffecten te verwachten zijn. Daarbij komt dat mensen die werken met milieugevaarlijke stoffen vaak niet weten wat deze stoffen precies betekenen voor hun gezondheid en hebben we er zomaar weer een nieuwe beroepsziekte bij.

Dat er in meer dan de helft van de Nederlandse drinkwaterbronnen bestrijdingsmiddelen worden aangetroffen, betekent dat hier iets fout gaat. Dit komt naar voren in het rapport 'Staat drinkwaterbronnen' van het RIVM uit 2020⁴:

'In meer dan de helft van de 216 winningen in Nederland zijn nu, of in de nabije toekomst, problemen met de waterkwaliteit of de beschikbare hoeveelheid. In 135 van de winningen worden namelijk stoffen gevonden die dit ongezuiverde water vervuilen. Door de droogte van de laatste jaren is het minder vanzelfsprekend geworden dat er in sommige seizoenen genoeg water is. Ook zorgt de droogte ervoor dat de concentraties vervuilende stoffen hoger zijn. Hierdoor moeten drinkwaterbedrijven meer doen om er schoon drinkwater van te maken. Waterschappen, provincies en gemeenten en de Rijksoverheid hebben de afgelopen jaren veel gedaan om de kwaliteit van de drinkwaterbronnen te verbeteren. Maar de kwaliteit is nog niet zoals gewenst en is de afgelopen jaren niet merkbaar verbeterd.'

Uit het kaartje hiernaast is op te maken dat dit ook in Noord-Nederland en dan vooral in Drenthe het geval is. Het rapport geeft aan dat verschillende beleidsinitiatieven (op gebiedsniveau) in gang zijn gezet, maar dat de effecten hiervan onduidelijk zijn. Dit getuigt (nog) niet van een krachtige aanpak om ervoor te zorgen dat we voldoende schoon drinkwater voor de generaties na ons veiligstellen. Voor de provincies ligt hier als beleidsverantwoordelijken een belangrijke uitdaging. En dan te bedenken dat er voor veel drinkwatergebieden extra restricties gelden voor het toepassen van gewasbeschermingsmiddelen. Hoe is het dan wel niet gesteld met de waterkwaliteit in gebieden waar deze restricties er niet zijn?



◀ Winningen waarvoor een gebiedsdossier is opgesteld en waar bestrijdingsmiddelen zijn aangemerkt als huidige of potentiële probleemstoffen. De grijs gekleurde winningen zijn niet beschouwd in 2018, alle andere winningen (groen, oranje, blauw of rood) zijn wel beschouwd.

bouwstoffenbranche de cijfers nog zorgelijker zijn: 40 tot 80% van de bedrijven houdt zich niet aan de regels die ze nota bene zelf mede hebben mogen opstellen⁷. Daarbij komt dat vele milieuproblemen die vandaag ontstaan, zoals het morsen of lozen van milieugevaarlijke stoffen, tijdens inspecties lang niet altijd worden opgemerkt en zo onder de radar kunnen blijven.

We hebben 20.000 bedrijven (type B en hoger) in Noord-Nederland, zoals uit Omgevingsdiensten in Beeld is op te maken⁸. Op basis van de 17% zoals hierboven is aangegeven, zou hieronder een groep 'veelplegers' van ruim 3.000 bedrijven kunnen zitten. Hoe wil je deze groep met een handjevol toezichthouders onder controle krijgen als je niet eens weet welke bedrijven het wel of niet zijn en bij sommige maar eens in de zoveel jaar komt. Een schier onmogelijke opgave. Dit vraagt om een andere aanpak.

Grote vraag is dan ook hoe we ervoor gaan zorgen dat we (nog) veel zorgvuldiger omgaan met milieugevaarlijke stoffen? Het probleem met plastics in het milieu laat zien dat het inmiddels mondiaal zo uit de hand is gelopen dat het eigenlijk niet meer te herstellen is ...

Omgevingsdiensten onvoldoende robuust

Hiervoor is het al een aantal keren aangegeven. Velen houden zich niet aan wet- en regelgeving. Exacte kentallen zijn er niet, zijn niet eenvoudig te genereren of bevatten fouten zoals blijkt uit onderzoek van de Algemene Rekenkamer⁵. Het niet op orde zijn van kentallen is inmiddels een structureel probleem aan het worden. Het speelt in ieder geval al sinds er aandacht voor is en dat is vanaf 2008. Uit een onderzoek van ook weer de Algemene Rekenkamer⁶ komt naar voren dat bij 18% van de inspecties bij 482 onderzochte bedrijven die werken met gevaarlijke stoffen minimaal 1 milieuovertreding wordt vastgesteld. Hieronder is een groep 'veelplegers' van 17% van de onderzochte bedrijven die verantwoordelijk is voor 50% van de geconstateerde overtredingen. En 6% van de bedrijven is bij 56% van de gevoerde strafzaken betrokken. En dan te bedenken dat in de grond- en

Vooral de omvang van het aantal overtredingen en de potentiële impact ervan is een probleem en een belangrijke verantwoordelijkheid. Verantwoordelijkheid naar die bedrijven die het wel allemaal volgens de regels willen doen en een verantwoordelijkheid naar de burgers, die vaak zonder dat ze het zelf weten, worden blootgesteld aan milieugevaarlijke stoffen of andere risico's. Strafzaken hebben volgens de Rekenkamer een weinig afschrikkende werking. Als een bedrijf wordt vervolgd, dan eindigt dit in het merendeel van de gevallen met een transactie of strafbeschikking van minder dan 10.000 euro. Dat zijn bedragen die over het algemeen weinig indruk maken.

Na de vuurwerkramp op 13 mei 2000 in Enschede was de landelijke politiek het er roerend over eens dat toezicht en handhaving van milieuregels door gemeenten en provincies beter moest. Dit heeft uiteindelijk geleid tot 29 omgevingsdiensten, waarvan de meeste nu zo'n zeven jaar actief zijn. Het is een moeizaam traject geworden. Het is niet gemakkelijk om met medewerkers vanuit tientallen organisaties met dito verschillende culturen

één organisatie te kneden. Dit vraagt om tijd, middelen en autonomie. Deze zijn er onvoldoende gekomen, zoals blijkt uit het rapport van de commissie-Van Aartsen⁹, die zich heeft gericht op het functioneren van de omgevingsdiensten. Het oordeel is hard.

De commissie is van oordeel dat het stelsel niet goed functioneert en niet voldoet aan de oorspronkelijke bedoeling van de commissie-Mans uit alweer 2008. *Het stelsel wordt – nog steeds – gekenmerkt door fragmentatie en vrijblijvendheid.* Het belangrijkste gevolg is dat omgevingsdiensten hun rol niet kunnen invullen zoals de bedoeling is. Onafhankelijkheid van de diensten bij het uitvoeren van hun taak is ten onrechte ondergeschikt gemaakt aan nabijheid van het bevoegd gezag (de provincies en gemeenten).

De commissie is van oordeel dat omgevingsdiensten onvoldoende robuust zijn om hun rol te kunnen spelen door:

- een te kleine schaal van een aantal diensten;
- negatieve effecten van outputfinanciering op handhaving en kennisontwikkeling en deskundigheidsbevordering;
- een te grote diversiteit in het takenpakket waardoor een regionale handhavingsstrategie niet van de grond komt.

Daarnaast zijn informatie-uitwisseling en kennisontwikkeling onder de maat, is het interbestuurlijk toezicht onvoldoende en ontbreekt er regie vanuit het Rijk. Doordat het stelsel niet functioneert zoals bedoeld, ontstaat er volgens de commissie vermijdbare schade.

De commissie komt met maar liefst tien aanbevelingen om te komen tot een effectief, slagvaardig en toekomstvast stelsel. Grote vraag is of landelijke en regionale bestuurders dit voortvarend gaan oppakken en of dit uiteindelijk gaat leiden tot autonome en goed functionerende omgevingsdiensten die ook hun nek durven uit te steken.

Werken aan een betere toekomst

Om nog maar even bij de commissie-Van Aartsen te blijven: 'Onze leefomgeving verdient hoogwaardige zorg, nu en in de toekomst.' Een goed functionerend stelsel van vergunningverlening, toezicht en handhaving is daar onderdeel van. Maar er is meer nodig. Zorg voor en een klein beetje herstel van onze gezondheid, het landschap en de bodem begint bij wijze van spreken al in de zandbak op de kleuterschool. Het zou nadrukkelijk onderdeel

moeten zijn van regulier onderwijs. We hebben maar één bodem en kunnen daar niet zonder. Sterker nog, een vitale bodem en kennis ervan is hard nodig om straks enigszins voorbereid te zijn op de klimaatveranderingen en de verwachte verdere groei van de wereldbevolking. Vanuit de Nationale Omgevingsvisie (NOVI)¹⁰ en de verdere concretisering ervan in het rapport 'Grote opgaven in een beperkte ruimte'¹¹ wordt hier al nadrukkelijk op ingegaan met het bodem- en watersysteem als leidend ontwikkelingsprincipe: 'De afgelopen decennia is veelal gekozen voor een economische benutting van de ruimte, wat ontwikkelingen opleverde die niet altijd toekomstbestendig zijn. Ook is er onvoldoende aansluiting met hoe burgers de ruimte beleven', stelt Hans Mommaas, directeur van het PBL. 'Het bodem- en watersysteem vormen de randvoorwaarden van een duurzaam omgevingsbeleid en moeten centraal staan bij de aanpak van de grote opgaven voor verstedelijking, klimaat, natuur, waterbeheer en landbouw.'

Dit stemt voorzichtig optimistisch. Laten we niet langer wachten en beginnen met het inrichten van onze samenleving die goed voorbereid is op de toekomst. Daar is bestuurlijke moed, wederzijds respect en vakmanschap voor nodig en bovenal de wil om vanuit verschillende disciplines met elkaar samen te werken. Alleen dan zijn we in staat aan het land te werken waar ook nog perspectief is voor de generaties na ons.

Of zoals Govert Geldof het in zijn berchrede in de Moanne¹² verwoordt:

'Net als in de Deense film Festen heb ik niet één essay voor u geschreven, maar twee: versie A en versie B. Versie A beschrijft hoe we na de crisis door blijven gaan met waar we mee bezig waren, met helaas een voorspelbaar einde. We gaan naar de knoppen. Complexe levensvormen op aarde houden op te bestaan. Versie A biedt zekerheid. Versie B beschrijft hoe het anders en beter kan gaan, waarbij we in een veld vol onzekerheid als mensheid koers zetten richting duurzame ontwikkeling. Maar ja, dat vraagt wel wat van ons. De keuze is aan u. Prefereren we de zekerheid van dat het fout gaat? Of geven we de voorkeur aan de kans dat het goed kan gaan?'

Versie B maar doen?

De strijd tegen drugsafval is in Noord-Nederland nog lang niet gewonnen ...

TEKST RUD DRENTHE FOTOGRAFIE RUD DRENTHE

Drugslaboratoria en drugsafval zijn niet alleen iets van de laatste tijd. Ik kan me nog herinneren dat in de straat waar ik ben opgegroeid, de Eesterweg in Doezum, al eens een amfetaminelab is ontdekt en ontmanteld. Dat moet omstreeks 1976 zijn geweest. Dat was toen heel uitzonderlijk en het hele dorp sprak erover. *Miami Vice* op het platteland.



Tegenwoordig kijken we er niet vreemd meer van op als er in onze omgeving een drugsfabriek wordt ontdekt of drugsafval wordt aangetroffen. De afgelopen jaren is het aantal ontdekte drugsfabrieken en drugsdumpingen in Noord-Nederland enorm toegenomen. Uit het landelijk overzicht Synthetische Drugs 2020 valt op te maken dat vooral Drenthe in trek is. Van een afname is nog absoluut geen sprake en ook halverwege dit jaar staat de teller al weer op vier ontdekte drugsfabrieken en acht dumplocaties van drugsafval in Noord-Nederland. Wat te doen om dit een halt toe te roepen? Hiervoor ging ik in gesprek met een drietal ervaringsdeskundigen van de RUD Drenthe (de Regionale Uitvoeringsdienst) die betrokken zijn bij het opruimen van drugsafval.

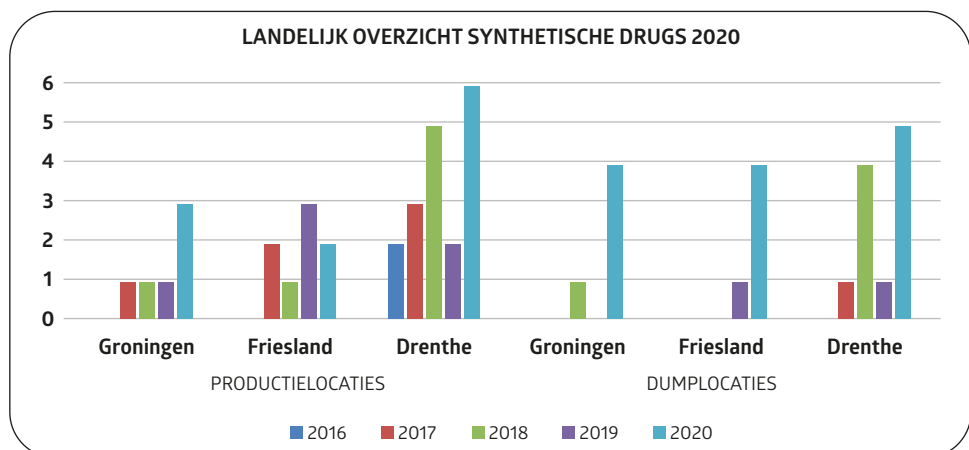
Voor drugscriminelen is het goed toeven in Nederland

Nederland is voor drugscriminelen een interessant land. Het eigen gebruik van drugs door Nederlanders is hoog. Nederland steekt (ver) uit boven andere Europese landen. Uit cijfers van het Trimbosinstituut is af te leiden dat bijna 10% van de Nederlanders ouder dan 18 jaar wel eens xtc heeft gebruikt en dat ruim 3% dit regelmatig doet. In 2020 had bijna een kwart van de 20-24-jarigen en iets meer dan een kwart van de 25-29-jarigen ooit in het leven xtc gebruikt. Het gebruik in deze leeftijdsgroepen is hoger dan in alle andere leeftijdsgroepen. Gebruik van andere drugs als cocaïne en amfetamine ligt een stuk lager, maar nog altijd heeft 1,6% van de Nederlanders van 18 jaar het afgelopen jaar cocaïne gebruikt en 1,3% amfetamine. We hebben het hier over ongeveer een miljoen Nederlanders die wel eens harddrugs gebruiken. Wat zorgelijk is, is dat van de 12- tot 16-jarige scholieren al 1,7% procent ervaring heeft opgedaan met xtc.

Wat Nederland ook interessant maakt, is dat:

- de infrastructuur met onze zeehavens, luchthavens, wegen en het internet een van de beste van de wereld is;
- mogelijkheden om geld wit te wassen voldoende aanwezig zijn;
- er velen zijn, vooral jongeren, die graag een centje willen bijverdienen in deze lucratieve business;
- de pakkans klein is;
- en de straffen mild zijn.

Daar waar tot voor kort de productie van drugs zich voornamelijk in het zuiden van het land afspeelde, zien we de laatste jaren een verschuiving naar het oosten en noorden van het land. Vooral in Noord-Brabant liep het aardig uit de hand. Daar hebben ze een actieplan opgezet om het aantal dumpingen van drugsafval terug te dringen. Zo is het toezicht versterkt en is er een werkinstructie voor het opruimen van afval en het schoonmaken van de bodem gekomen. En verscherpt toezicht in het zuiden betekent dat het criminelen er te heet onder de voeten wordt en dat ze hun oog op andere regio's laten vallen. Hieronder het dunbevolkte noorden, waar geschikte locaties in overvloed aanwezig zijn. In Noord-Nederland, en zeker in Drenthe, groeit het van de zogenoemde 'verweesde' terreinen. Dit zijn vaak niet meer gebruikte bedrijfsterreinen of boerenerven. Vaak vervuild en verrommeld, maar soms ook netjes aangeharkt en door begroeiing verscholen in het landschap, zodat de schone schijn bedriegt.





Bij een drugslab en bij drugsafval is de terrein-eigenaar de pineut

Het bezit van een terrein waar geen activiteiten meer plaatsvinden genereert geen opbrengsten. Wat is er nu mooier dan dat iemand je terrein wil huren en daar ook nog eens vorstelijk, cash en vooraf voor wil betalen? Het aanbod dat criminelen doen om ergens drugs te mogen produceren is genereus. Te mooi om waar te zijn! Dit gaat goed zolang het drugslab niet ontdekt wordt. Wordt het wel ontdekt, dan zijn niet alleen de daders, maar ben je ook als eigenaar de pineut. Er is niet alleen sprake van mogelijke medeplichtigheid, maar je krijgt ook nog eens de kosten gepresenteerd van de opruimwerkzaamheden. Bij de productie van synthetische drugs blijft gevaarlijk en schadelijk afval over. Zit het mee, dan is dit 'netjes' opgeslagen en kan het relatief eenvoudig worden afgevoerd. Zit het tegen en is het bijvoorbeeld op de bodem geloosd, dan wacht een bodemsanering waarvan de kosten al snel in de tonnen lopen.

Een vervelende bijkomstigheid van gestort drugsafval is dat de eigenaar van het terrein de opruimwerkzaamheden moet betalen en maar moet zien dit te verhalen. Zo zit de wetgeving nu eenmaal in elkaar. Als er ook nog eens drugsafval is weggelekt in de bodem, dan is het zaak om snel te handelen om erger te voorkomen. Niet alleen voor particuliere eigenaren is dit een enorm probleem, ook natuurorganisaties, waterschappen of gemeenten hebben vaak niet de kennis, het mandaat en de middelen om de verontreiniging adequaat op te ruimen. Dit betekent dat de verontreinigingen zich alleen maar verder verspreiden en de uiteindelijke opruimkosten nog verder toenemen. Omdat dit zich bij de eerste drugslabs in Drenthe voordoede, heeft de provincie Drenthe samen met enkele gemeenten besloten maatregelen te treffen.

Subsidieregeling opruiming drugsafval in Drenthe

De provincie Drenthe heeft samen met enkele gemeenten het voortouw genomen om het snel opruimen van drugsafval te faciliteren door middel van een subsidie. De RUD Drenthe is door de provincie gemandateerd om bij het aantreffen van drugsafval of een drugslab zo snel mogelijk te handelen om eventuele verspreiding van de afvalstoffen in de grond en het grondwater te beperken. Gesprekken over de verdere inrichting van deze processen tussen de provincie Drenthe, gemeenten en de RUD Drenthe en eigenaren zijn nog in volle gang.

Met het alleen opruimen van drugsafval zijn we er niet

Het ontmantelen van drugslabs en het opruimen van drugsafval is een eerste stap in de 'war on drugs'. Maar willen we het terugdringen, dan is er meer nodig. Deze stappen worden momenteel verkend:

- Voorlichting aan eigenaren over het verhuren van panden
- Mobiliseren en bewust maken van burgers
- Inventariseren van verweesde terreinen
- Tegengaan van het verdwijnen van drugsafval via milieustraten
- Activering toezicht en handhaving
- Intensivering samenwerking tussen overheden.



handig >

www.bij12.nl/onderwerpen/subsidieregeling-opruiming-drugsafval



OVER DE AUTEURS

Cors van den Brink

Royal HaskoningDHV, Groningen

Margo van den Brink

Department of Spatial Planning and
Environment, Faculty of Spatial Sciences,
University of Groningen



Transities vragen om een vitale bodem

TEKST CORS VAN DEN BRINK / MARGO VAN DEN BRINK FOTOGRAFIE BLOEMVIS - STARKX

Lange tijd geleden was ‘het systeem’ sturend voor wonen en logistiek: wonen op hoge en droge zandruggen, akkerbouw op droge gronden – veeteelt op de lage en vaak natte graslanden, steden op kruispunten van (water)wegen en op een stroomafwaartse afstand die het zelfreinigende vermogen van de rivier om ongezuiverd ‘rioolwater’ af te breken reflecteert. En als het niet anders kon, werd een terp of wierde gebouwd om droog te blijven. Het landschap en het bodem- en watersysteem vormden daarmee de basis en ook de randvoorwaarde voor het gebruik en de ruimtelijke functies.

Wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen in de vorige eeuw vergrootten de maakbaarheid en maakten het mogelijk in natte(re) gebieden te bouwen en woeste en van nature minder geschikte gronden te ontginnen voor de landbouw. Daarbij was niet zozeer het bodem- en watersysteem maatgevend, maar ging het veel meer om bijvoorbeeld de bereikbaarheid, het voorzieningenniveau en de ligging ten opzichte van steden als economische centra. De maakbaarheid en de relatief geringe maatschappelijke discussie rond ruimtegebruik en ruimteclaims resulteerde in een ruimtelijke ordening waarbij functies vooral gescheiden zijn: wonen, bedrijvigheid, agrarisch gebruik, natuur en recreatie. Daarbij werd de ruimtelijke ordening niet zelden uitgevoerd binnen het tweedimensionale domein van de topografische kaart – het bodem- en watersysteem werd vervolgens aangepast aan de geplande ruimtelijke functies.

In Nederland staan we voor grote opgaven. De bouw van 1 miljoen nieuwe woningen, duurzaam energie opwekken, klimaatverandering en de overgang naar een circulaire economie vragen veel ruimte¹. Voor al deze ruimteclaims is een ruimtete kort becijferd van drie keer bruikbaar Nederland. In een opiniestuk in *de Volkskrant* stellen Cramer e.a. (2021) dan ook – kijkend naar onze leefomgeving – dat de sectorale ruimtelijke aanpak en ordening die vooral deelbelangen dient, is achterhaald en niet is toegesneden op de huidige maatschappelijke problemen en opgaven.

Om de kwaliteit van de leefomgeving te garanderen is een transitie nodig van sectoraal, monofunctioneel ruimtegebruik naar integraal en multifunctioneel ruimtegebruik. Hierbij is het van groot belang dat het bodem- en watersysteem opnieuw sturend wordt in het ruimtegebruik en de ontwikkeling van ruimtelijke



functies. Dit is ook de kern van het recent gepubliceerde en inspirerende essay *Op Waterbasis: grenzen aan de maakbaarheid van ons bodem- en watersysteem*, waarin een pleidooi wordt gehouden voor een ruimtelijke herordening op fysiografische grondslag (Deltares, Bosch, Slabbers & Sweco, 2021). Een dergelijke 'ruimtelijke herordening' is ook meer duurzaam en biedt kansen om de ruimtelijke en landschappelijke kwaliteiten van een gebied te verhogen. Consequentie van meervoudig ruimtegebruik is uiteraard dat bodems voor meerdere functies gebruikt worden: bijvoorbeeld voor landbouw en voor koolstofopslag in het kader van klimaatverandering of voor bos en wateropslag. Voorwaarde hiervoor is wel dat het bodemgebruik geen afbreuk doet aan de vitaliteit van de bodem maar deze versterkt. Het houdt ook in dat bodems niet geschikt moeten worden gemaakt voor alle denkbare activiteiten en functies: functies volgen bodem².

In dit kader kan geleerd worden van inspirerende voorbeelden, zoals de Zandmotor, waarbij recreatie, natuur, kustverdediging, kustonderhoud en wetenschappelijk onderzoek samengaan, maatregelen waarbij waterberging gecombineerd wordt met agrarisch natuurbeheer, de ontwikkeling van duurzame woonwijken in combinatie met ecologische bosbouw en dijkversterkingsprojecten die tegelijkertijd de ruimtelijke kwaliteit van een

gebied versterken en waarbij gestreefd wordt naar een duurzame ruimtelijke inpassing. Een belangrijk kenmerk van veel van deze succesvolle functiecombinaties is dat kennis van het bodem- en grondwatersysteem essentieel is voor het vergroten van de ruimtelijke kwaliteit en een duurzame ruimtelijke inpassing van functies in de oorspronkelijke structuur van het landschap.

Een goed voorbeeld waarbij verschillende (maatschappelijke) functies in één gebied gecombineerd worden én waarbij de ruimtelijke kwaliteit wordt versterkt, betreft de inrichting van de Onnerpolder ten zuiden van de stad Groningen³. Deze polder is sinds december 2005 officieel door Gedeputeerde Staten van Groningen aangewezen als een noodwaterbergingsgebied: het gebied kan bij extreme wateroverlast onder water worden gezet. Drie partijen met verschillende behoeften en op het eerste gezicht tegengestelde belangen hebben gezamenlijk een oplossing gevonden voor het gebruik van één ruimte. De provincie Groningen maakt samen met Waterschap Hunze en Aa's aanspraak op het gebied vanwege mogelijke inundatie ten tijde van hevige wateroverlast. Het Groninger Landschap heeft als natuurbeheerder belangen in en voor het gebied in het kader van Natura 2000. En Waterbedrijf Groningen heeft belang bij het gebied omdat het een belangrijke schakel is in de watervoorziening van stad en provincie. Toch kunnen schijnbaar



conflicterende eisen aan het gebruik van een ruimte functioneel gecombineerd worden tot een landschappe-lijk zeer aantrekkelijk gebied, als de betrokken partijen niet alleen oog hebben voor hun eigen belang, maar ook voor dat van de ander. Partijen moeten daarnaast bereid zijn kritisch naar eigen processen en ontwerpen te kij-ken, deze ter discussie durven stellen en openstaan voor nieuwe zienswijzen en alternatieve oplossingen. Dat dat ook werkt, bewijst de Onnerpolder. Een groot deel van de winputten is nu in natuurgebied (Natura 2000) gesitueerd. In het gedeelte van het winveld dat op ter-pen is gelegd, zijn naast de terpen extra petgaten (open water) gegraven voor natuurontwikkeling. Hiermee is een duurzame combinatie ontstaan van waterwinning en natuurontwikkeling. Na het afronden van de werk-zaamheden is de ontwikkeling van dit eindbeeld sinds de zomer van 2010 in alle omvang waarneembaar.

Hoe inspirerend ook, de genoemde opgaven vragen niet alleen om een voorbeeldenboek met parelprojecten maar vooral ook om een strategische visie en ruimte-lijke keuzes op bovenregionaal niveau. Zo adviseert bijvoorbeeld het Adviescollege Stikstofproblematiek⁴ bij het vinden van oplossingen uit te gaan van de grote transities om te zorgen voor een meer integrale afwe-ging. De noodzakelijke grote transities vormen daarmee het vliegwiel voor opgaven waarvoor een geïntegreerde

aanpak noodzakelijk is. Een geïntegreerde aanpak vraagt ook om governance-arrangementen om dit te faciliteren c.q. het aanpassen van regelgeving die dit bemoeilijkt. Dit zal geen gemakkelijke zoektocht worden in een land waarin het beleid versnipperd en de ruimte verkaveld is. Bestaande voorbeelden kunnen aanknopingspunten bieden, maar een vastomlijnd recept of stappenplan staat de creativiteit in de weg die nodig is om tot nieu-we governance-arrangementen te komen. Ten slotte draagt het gebruik van de kenmerken van het gebied als onderlegger voor en selectie van de juiste functiecombi-naties om tot een ruimtelijke inpassing te komen bij aan ruimtelijke kwaliteit van het gebied en duurzaamheid van de gekozen oplossing. Functies volgen immers de bodem. Daarmee vormen het bodem- en watersysteem en landschap zowel letterlijk als figuurlijk de basis en bodem voor de maatschappelijke opgaven en transitie waar we voor staan.



ANTIAANBAKLAGEN



WATERAFSTOTENDE
KLEDING



VERF



COSMETICA



BLUSMIDDELEN

PFAS

TEKST BIANCA HIEMSTRA

PFAS (poly- en perfluoralkylstoffen) is een verzamelnaam voor ruim 6.000 chemische stoffen die door mensen zijn gemaakt en van nature niet in het milieu voorkomen. PFAS zijn water-, vet-, vuil- en stofafstotend en daardoor worden ze veelvuldig toegepast in alledaagse producten, zoals antiaanbaklagen, regenkleding, verven, cosmetica, bakpapier en blusmiddelen.

Tijdelijk handelingskader

PFAS is al langer bekend als een bodembedreigende stof. Met name in West-Nederland werd PFAS steeds vaker aangetroffen. Omdat er geen normen waren voor PFAS en de zorgplicht vereist dat er geen nieuwe verontreiniging veroorzaakt mag worden, kwam grondverzet en daarmee bijvoorbeeld ook de woningbouw stil te liggen in een deel van het land.

Daarom is in juli 2019 het Tijdelijk handelingskader voor PFAS (THK) in werking getreden. Het initiële doel van dit THK was om civiele en bouwprojecten in het Westen weer vlot te trekken. Met het in werking treden van het THK moesten grond en baggerspecie, voordat deze toegepast konden worden, echter eerst aanvullend op PFAS onderzocht worden. De toepassingsnorm voor hergebruik van grond en baggerspecie was in het THK gelijkgesteld aan de detectiegrens, tenzij was vastgesteld dat de achtergrondconcentratie van de toepassingslocatie gelijk of hoger lag. Op dat moment gingen men er nog van uit dat PFAS slechts beperkt boven de detectiegrens in de Nederlandse bodem aangetoond zou worden. Het tegendeel bleek waar: vrijwel overal in Nederland bleek PFAS (ruim) boven de detectiegrens

voor te komen. PFAS-houdende grond en baggerspecie konden daardoor niet zonder meer worden hergebruikt en toegepast. Vanaf dat moment kwam het grondverzet in heel Nederland vrijwel geheel stil te liggen.

Bodemkwaliteitskaarten

Hergebruik van grond was vanaf 1 juli 2019 alleen nog maar mogelijk na (aanvullend) bodemonderzoek op de aanwezigheid van PFAS. Dit leidde tot hoge kosten en veel tijdverlies. Met name dit laatste zorgde ervoor dat de partijen die met grondverzet bezig zijn, keken naar de lagere overheden, als bevoegd gezag voor het Besluit bodemkwaliteit.

Een groot deel van het grondverzet vindt plaats op basis van bodemkwaliteitskaarten. Een instrument waarmee hergebruik van grond mogelijk wordt gemaakt tegen relatief lage kosten. Het THK had tot gevolg dat het grondverzet op basis van de bodemkwaliteitskaarten vanaf 1 oktober 2019 niet meer mogelijk was zonder aanvullend onderzoek op PFAS. Reden daarvoor is dat in de bestaande bodemkwaliteitskaarten geen gegevens over PFAS waren opgenomen.

Om het grondverzet in Noord-Nederland zo snel mogelijk weer op gang te helpen is vanuit de gemeenten in samenwerking met de omgevingsdiensten en provincies ingezet op het aanvullen van de bestaande bodemkwaliteitskaarten voor de parameter PFAS. Na onderlinge afstemming is voor de drie noordelijke provincies binnen de randvoorwaarden voortvloeiend uit het tijdelijk handelingskader een vergelijkbare onderzoeksopzet gekozen die afgestemd is op de specifieke PFAS-problematiek. Hierbij is uitgegaan van diffuse bodembelasting als gevolg van atmosferische depositie voor een stoffengroep die een relatief korte historie kent. Dit in tegenstelling tot het voorkomen van de reguliere parameters, die het gevolg zijn van decennialange of zelfs eeuwenlange lokale belasting. In de eerste helft van 2020 zijn de bodemkwaliteitskaarten PFAS door de gemeenten vastgesteld.

Achtergrondwaarden

Sinds juli 2019 is het Tijdelijk handelingskader PFAS tweemaal geactualiseerd. Dit had tot gevolg dat de toepassingsnormen voor grond en baggerspecie vanaf 28 november 2019 tot tweemaal toe verruimd zijn. Voor de noordelijke provincies is gebleken dat PFAS overal verhoogd in de bodem aanwezig is. De aangetroffen gehalten blijken lager te liggen dan de huidige landelijke toepassingsnormen. Dit heeft ertoe geleid dat de gemeenten in de drie noordelijke provincies voor PFAS sindsdien de achtergrondwaarden voor PFAS hanteren als toepassingsnorm (generiek beleid).

De verwachting is dat in het laatste kwartaal van 2021 het definitieve handelingskader PFAS wordt vastgesteld. Tegelijkertijd worden dan ook de interventiewaarden voor PFAS vastgesteld.

Echter, ook met het op handen zijnde definitieve Handelingskader PFAS (HK) zijn niet alle knelpunten in het grondverzet opgelost. Zo blijft er een knelpunt voor de toepassing van licht verontreinigde grond boven de achtergrondwaarden voor wonen en industrie, de zogenoemde 3-7-3-norm. Er komt geen aparte achtergrondwaarde voor de klasse industrie. Ook voor waterbodems is in het HK nog geen mogelijkheid voor de toepassing van licht verontreinigde bagger (klasse B). Tot slot lijkt het er vooralsnog niet op dat het verondiepen van diepe plassen die niet bij de grote rivieren liggen verruimd kan worden voor grond en bagger die licht verontreinigd zijn met PFAS. De belangrijkste hinderpaal is dat er nog onvoldoende bekend is over het uitlooggedrag van deze zeer mobiele stoffen, die bovendien voor zover bekend niet of moeilijk afbreekbaar zijn.

De eerste officiële stap

Op 15 juli jongstleden heeft Nederland samen met vier andere landen (Duitsland, Denemarken, Noorwegen en Zweden) officieel het Europese PFAS-verbod aangemeld bij het Europees chemicaliënagentschap (ECHA). Het aanmelden bij ECHA is de eerste officiële stap om tot een verbod te komen. Met een Europees verbod willen de landen het gebruik van PFAS aan banden leggen om ons milieu en onze gezondheid te beschermen. Bijzonder aan dit restrictievoorstel is dat alle schadelijke PFAS-stoffen, zo'n 6.000 in totaal, voor het eerst in één keer verboden gaan worden. Dat maakt dit de meest uitgebreide en complexe restrictie tot nu toe. Hoe een eventueel Europees verbod eruit komt te zien en voor welke producten dit gaat gelden, is nu nog niet te zeggen.

Als laatste geldt dat het niet zo is dat we in bodemland klaar zijn met ons normen- en regelgevingsgebouw. Verwacht wordt dat er nog meer stoffen en stofgroepen aankomen die we tot nu toe niet in het vizier hadden en die opnieuw tot stagnatie kunnen leiden. Op korte termijn start een traject om dergelijke nieuwe stoffen te signaleren en te monitoren.



filmtip > Dark waters

Te zien via o.a. Netflix of YouTube

Termen Waargebeurd, klokkeluider, milieugeheim, juridische strijd, PFAS

Een beschouwing

Wat betekent circulariteit voor het gebruik van grond en het grondverzet?

TEKST PIETER DE BOER / KOEN VAN OLST FOTOGRAFIE PIETER DE BOER

Doel(en) circulaire economie

Volgens de breed geaccepteerde definitie van de Ellen MacArthur Foundation gaat circulaire economie (CE) in de kern over het gebruik van materialen en eigenlijk over het sluiten van materiaalkringlopen. Om materiaalkringlopen te kunnen sluiten is het belangrijk daar in de ontwerpfase al over na te denken.

Deze definitie heeft de Nederlandse rijksoverheid vertaald in rijksbrede doelstellingen. Dit door algemene generieke reductiedoelstellingen te formuleren, gericht op het terugdringen van het gebruik van primaire en fossiele grondstoffen in het algemeen.¹ De rijksbrede doelstellingen zijn dus voor alle materialen gelijk.

De ambitie van het kabinet is om in 2030 een (tussen)-doelstelling te realiseren van 50% minder gebruik van primaire grondstoffen (mineraal, fossiel en metalen) om uiteindelijk in 2050 circulair te zijn. Het kabinet heeft vervolgens in 2019 het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), TNO en het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) opdracht gegeven om deze generieke reductiedoelstelling concreter en meetbaar te maken.²

Het PBL constateert onder andere dat een generieke reductiedoelstelling, die dus hetzelfde is voor alle materialen, maar zeer beperkt effectief is en nauwelijks bijdraagt aan wat je werkelijk wilt bereiken met een CE. Eigenlijk zijn de achterliggende doelen die je met een CE nastreeft belangrijker dan het streven naar een generieke reductie van het gebruik van alle primaire materialen/ grondstoffen; de impact van het gebruik van een ton koper is nu eenmaal niet hetzelfde als de impact van het gebruik van een ton zand.³ De achterliggende doelen van CE zou je in willekeurige volgorde beknopt als volgt kunnen samenvatten:

- Beschermen van waarde;
- Beschermen van voorraden;
- Beschermen van milieu(kwaliteit).

Kijkend naar deze doelstellingen kun je eigenlijk wel stellen dat we met grond, zand en bagger al heel erg goed en circulair bezig zijn. Misschien al eeuwenlang. Immers, een groot deel van Nederland is door mensen(handen) gemaakt.



In deze beschouwing wordt geschetst welke betekenis de grote materiaalstromen grond, zand en bagger in het licht van deze drie CE-doelen zouden kunnen of moeten krijgen. De focus ligt daarbij op infrastructurele GWW-toepassingen/-werken waarbij grond in eerste instantie onttrokken wordt aan de bodemvoorraad en in de toepassing / het werk weer wordt teruggegeven aan die bodemvoorraad, daarmee (economische) waarde creërend.

Deze beschouwing gaat dus niet over het gebruik van specifieke zandsoorten die primair worden ontgraven met de bedoeling ze te gebruiken voor het maken van technische producten zoals beton, asfalt of glas.

Waarom is het gebruik van grond en bagger zo omvangrijk?

Grond en zand worden in de GWW gebruikt als bouw-materiaal voor bijvoorbeeld dijken, ter versterking van het kustfundament of als voorbelasting bij de aanleg van nieuwe wegen. Daarnaast ligt grond of bagger ook vaak op de verkeerde plek, bijvoorbeeld in het geval van vaargeulen, bij het graven van nevengeulen in uiterwaarden ten behoeve van hoogwaterveiligheid, maar ook als er bijvoorbeeld ergens behoefte is aan het bouwen van een ondergrondse parkeergarage of natuurontwikkeling.

In de kern gaat het in de GWW dus eigenlijk altijd over het 'verplaatsen' van grond/bagger, en niet over het 'ver-

bruiken' van grond of bagger. In dit soort toepassingen/ werken 'verbruik' je grond eigenlijk niet, maar 'verzet' je de grond om waarde te creëren en maatschappelijke opgaven te realiseren. In dat opzicht kun je deze activiteit/handeling zien als een 'noodzakelijk' middel, nodig om uiteenlopende doelen zoals hoogwaterveiligheid, bereikbaarheid, waterkwaliteit, natuurontwikkeling, recreatie, et cetera te realiseren. We graven niet zomaar gaten en bouwen bulten, dat is geen doel op zich. Door middel van grondverzet richten we onze leefomgeving (duurzaam) in en kunnen we die aanpassen (adapteren) aan het veranderende klimaat!

Verkenning betekenis CE voor de grond(verzet)-keten

Omdat het materiaal / de grondstof grond en bagger in de GWW wezenlijk anders van karakter is dan grondstoffen die je gebruikt om bijvoorbeeld staal of batterijen te maken, heeft RWS in 2018 opdracht gegeven om te verkennen hoe je grond(verzet) in het licht van CE zou kunnen zien.⁴

In deze verkenning wordt onder andere geconstateerd dat het grootste gedeelte van de grond en bagger in GWW-toepassingen/-werken beschikbaar blijft binnen de (bodem)voorraad. Het Besluit bodemkwaliteit biedt daarbij in beginsel een goede balans tussen het enerzijds kunnen toepassen van grond uit de voorraad en anderzijds het beschermen van de bodem en het grondwater.

Eigenlijk gaat het in de GWW vooral om het verplaatsen van grond en bagger om bepaalde functies en waarde te realiseren. Een dijk die je nu op een bepaalde plek aanlegt, kan op termijn gebruikt worden op een andere, betere plek als daar aanleiding voor is in de toekomst. De gebruikte grond in het hier en nu kan in de toekomst voor eenzelfde functie in eenzelfde toepassing opnieuw gebruikt worden.

Samenhang tussen de begrippen klimaatneutraal en circulair

De drie doelen van CE dragen ook bij aan het terugdringen van CO₂-emissie. Door de inzet op het terugdringen van materiaalverbruik en het sluiten van materiaal-kringlopen hoeven bijvoorbeeld minder primaire materialen gewonnen te worden en wordt het gebruik van energie voor de winning en verwerking van dergelijke materialen daardoor beperkt. De transitie naar een CE levert daarom ook een belangrijke bijdrage aan de emissiereductie; het is noodzakelijk om de samenhang tussen deze twee opgaven te onderkennen en daarbij de verschillen niet uit het oog te verliezen.

De inzet van gebiedseigen grond, ook wel het principe van 'werk met werk maken', wordt vaak genoemd als sprekend voorbeeld van circulair werken. Maar in dat voorbeeld is het belangrijk om helder te hebben wanneer het over klimaatneutraal werken gaat en waar het echt CE-aspecten betreft. Het beperken van transportkilometers draagt bij aan emissiereductie (klimaatneutraliteit). CE gaat over de manier van gebruiken van grond. Gebruiken van gebiedseigen grond kan, met oog voor alle uitdagingen die daarmee gepaard gaan, bijdragen aan beide doelen.

Bedreigingen van de voorraad en daarmee voor het grootschalig gebruik van grond

In de verkenning uit 2018 wordt overigens niet benoemd dat we voor grond geen alternatieven hebben. De gebruikte en verplaatste volumes grond zijn dermate groot en ook noodzakelijk (denk maar aan de zeespiegelstijging en het belang van behoud van het kustfundament) dat minder gebruik van grond en bagger niet haalbaar is. Omdat voor de enorme volumes zand, grond en bagger die we gebruiken geen alternatief materiaal beschikbaar is, moeten we zuinig zijn op onze grond(voorraad). Verontreiniging van grond (PFAS) kan ertoe leiden dat grond ongeschikt wordt geacht voor gebruik. Als grond eenmaal (te) verontreinigd is, zal deze eerst gereinigd moeten worden om weer teruggebracht te kunnen

worden in de bodemvoorraad. Gelukkig gebeurt dat ook al. Omdat we een grote inspanning doen om grond te reinigen wordt jaarlijks slechts een zeer klein volume grond gestort. Hierdoor is verlies van grond zeer beperkt en is de grondkringloop nagenoeg gesloten. Maar reinigen van grond vergt een grote inspanning. Dus ook hier geldt dat voorkomen beter is dan genezen. Om de grondkringloop duurzaam gesloten te kunnen houden, zou de focus van de bodemwereld daarom veel meer dan nu het geval is op een aanscherping van dat preventieve karakter moeten liggen.

Rafelrandjes en daadwerkelijke opgave voor het gebruik van grond(verzet)

Hoewel grondverzet (gaten graven en bulten bouwen) om waarde toe te voegen aan de leefomgeving al grotendeels voldoet aan de drie CE-doelen, laat de verkenning uit 2018 van TAUW ook zien dat er nog wat rafelrandjes zijn, bijvoorbeeld op het vlak van behoud van natuurlijke waarden. Daar valt waarschijnlijk wel te optimaliseren. De grootste uitdaging daarbij is misschien wel het concretiseren, kwantificeren en/of moneteriseren van die natuurlijke waarden om deze een volwaardige plek te kunnen geven in de afwegingen die worden gemaakt.

Vermindering van gebruik van grond, door reststoffen uit andere kringlopen te gebruiken als vervanger voor grond, is gezien de grootte van de materiaalstroom 'grond' nauwelijks effectief. Maar voor de circulariteit van andere materiaalketens kan dit juist zeer bevorderlijk zijn. Voorwaarde vanuit CE is dan dat het vervangend materiaal de grondvoorraad niet bedreigt. Het is dus noodzakelijk te beschikken over kennis van de eigenschappen van vervangende materialen om het effect van toepassing daarvan in de bodem op de grondvoorraad te kunnen voorspellen.

Conclusie

Het grondverzet in Nederland is al grotendeels circulair. Grond kun je namelijk blijvend hoogwaardig gebruiken, de milieu-impact is in vergelijking met andere materialen relatief gering en de voorraad blijft nagenoeg gelijk voor toekomstige generaties.

Helaas zakt in Nederland de grond en stijgt de zeespiegel. In de toekomst zal nog veel grond verplaatst moeten worden om Nederland leefbaar te houden. Het is daarom belangrijk om zuinig te zijn op onze grondvoorraad. Een vervangend materiaal is er niet.

Diffuus lood

TEKST BIANCA HIEMSTRA / PETER ESSELAAR FOTOGRAFIE ISTOCKPHOTO

Lood is ongezond. Zelfs in kleine hoeveelheden kan lood een negatief effect hebben op de ontwikkeling van de hersenen. Daarom rijden onze auto's tegenwoordig op loodvrije benzine, bevat verf geen lood meer en zijn loden leidingen in oude gebouwen grotendeels vervangen. De blootstelling aan en de verspreiding van lood is daarmee voor een groot deel teruggedrongen. Maar in de bodem komt lood nog veel voor.



Met name in oude woonkernen is lood als diffuse verontreiniging in de bodem een aandachtspunt. Voor met name jonge kinderen in de leeftijd van 0 tot 6 jaar is er een risico. Jonge kinderen stoppen namelijk vaak hun handen in de mond. Bij het buitenspelen in de tuin of op speelplaatsen kunnen zij zo gemakkelijk gronddeeltjes binnenkrijgen die lood bevatten. Uit recent onderzoek van het RIVM (2015) en de GGD (2016) blijkt dat lood al bij lage blootstelling een negatief effect heeft op de ontwikkeling van de hersenen. Bij jonge kinderen kan dit leiden tot een verlies van enkele IQ-punten. De onderzoeken van het RIVM en de GGD zijn aanleiding om in Nederland en dus ook in de noordelijke provincies aandacht te hebben voor het onderwerp diffuus lood.

Lood wordt al honderden jaren gebruikt. Het komt bijna overal op aarde voor en is gemakkelijk te bewerken. Pas in de jaren tachtig van de vorige eeuw werd duidelijk dat lood schadelijk is voor mens en milieu en werden er maatregelen genomen om het gebruik van lood terug te dringen.

Met 'diffuus lood' of 'verspreid lood' wordt lood bedoeld dat in een groot gebied aanwezig is in de bodem zonder dat daarvoor een puntbron is aan te wijzen. De aanwezigheid van diffuus lood is algemeen bekend. Elke woonkern met een wat langere historie heeft er in meer of mindere mate mee te maken. Het is zeker geen probleem dat alleen in oude binnensteden voorkomt.

Het saneren van alle lood in de bodem is onbegonnen werk, omdat lood op veel plaatsen voorkomt. Het is daarom belangrijk dat er maatregelen worden genomen op plaatsen waar kinderen in contact kunnen komen met bodemlood.

In Fryslân zijn de gezamenlijke overheden verantwoordelijk voor het beleid aangaande diffuus lood in de bodem. Met de komst van de Omgevingswet draagt de provincie een deel van de bodemtaken, onder andere die van diffuus lood, over aan de gemeenten. Het doel van de provincie is om samen met de gemeenten te zorgen dat de losse eindjes zoveel mogelijk netjes zijn afgehecht na de overdracht.

Hiervoor is in 2019 een eerste stap gezet met het opstellen van een plan van aanpak voor diffuus lood op risicovolle plaatsen. Een student van Hogeschool Van Hall Larenstein heeft dit plan van aanpak uitgewerkt als onderdeel van een afstudeeropdracht.

Voor het opstellen van het plan van aanpak zijn een aantal datasets verzameld, namelijk:

- a** Het inventariseren van de aanwezige concentraties lood in de provincie;
- b** Het inventariseren van het gevoelig bodemgebruik.

Ad 1. Voor het inventariseren van de concentraties lood is gebruikgemaakt van bodemkwaliteitskaarten die door de gemeenten zijn opgesteld. Ruwe data van de bodemkwaliteitskaart zijn essentieel om te onderzoeken wat de waardes zijn voor diffuus lood in de bodem. De bodemkwaliteitskaart is echter een weergave van de gemiddelde statistische berekeningen van de aanwezige stoffen in de bodem. Voor deze inventarisatie zijn de exacte concentraties lood van belang. Het verzamelen en completeren van de ruwe data op basis van de bodemkwaliteitskaart bleek niet haalbaar binnen het tijdsplan van het plan van aanpak.

Ad 2. Voor het inventariseren van het gevoelig bodemgebruik zijn de locaties in beeld gebracht waar jonge kinderen een verhoogd risico lopen op blootstelling aan lood, zoals speeltuinen, kinderdagverblijven en scholen. Aanleiding voor het inventariseren van het gevoelig bodemgebruik is dat kinderen tussen 0 en 6 jaar op de grond spelen en regelmatig hand-mondcontact hebben. In vergelijking met oudere kinderen en volwassenen hebben zij daardoor meer kans om lood binnen te krijgen.

Vervolgens is de kaart met de gemiddelde concentraties van diffuus lood in de bodem over de kaart van locaties van kinderdagverblijven, speeltuinen en scholen gelegd. Dat geeft een globaal beeld van gevoelig gebruik op plaatsen waar de waarden voor lood boven de gezondheidskundige risicowaarden van de GGD liggen. Nader onderzoek moet uitwijzen of op gevoelige locaties ook echt sprake is van te hoge concentraties.

Bovenstaande werkwijze heeft er uiteindelijk toe geleid dat een grofmazig onderzoek is opgeleverd.

De provincie wil het onderzoek graag volledig maken voordat de bodemtaken worden overgedragen aan de gemeenten. Doel is een meer gedetailleerde kaart te maken op basis van de ruwe data van de bodemkwaliteitskaarten. Daarna wordt bepaald of aanvullend onderzoek nodig is om de uitgangspunten te onderbouwen. De gemeenten kunnen het onderzoek vervolgens gebruiken om beleid op te stellen voor de diffuusloodproblematiek.

Samenvatting onderzoek Arcadis

Natuurlijke afbraak van asbestvezels

TEKST MATTHIJS WETTERWAUW FOTOGRAFIE GINO SMEULDERS / HUIG BERGSMA / MATTHIJS WETTERWAUW

Is het bodemmilieu in staat asbestvezels af te breken? En zo ja, welke factoren hebben invloed op het afbraakproces?

Asbest is een verzamelnaam voor silicaatmineralen met een vezelstructuur. Bij dergelijke mineralen worden twee groepen onderscheiden: amfibolen en serpentijnen. Omdat we asbest in veel toepassingen hebben verwerkt, komt bodemverontreiniging met deze mineralen veel voor. Vooral chrysotiel, een asbest uit de serpentijn-groep, ook wel wit asbest genoemd, komt veel voor in de bodem. Het vormt op veel locaties een punt van zorg, omdat inademing van asbestvezels risico's voor de gezondheid veroorzaakt. Gevallen van bodemverontreiniging met asbest worden aangepakt door de vervuilde grond af te graven of te isoleren. Het hieronder beschreven onderzoek biedt zicht op een andere, minder kostbare en minder ingrijpende aanpak.

Asbest is een mineraal dat in de natuur gevormd is, en het is dus, zoals alle natuurlijke mineralen, onderhevig aan natuurlijke afbraakprocessen. Dit gegeven riep bij ons de vraag op of natuurlijke processen een rol kunnen spelen bij de aanpak van de problematiek van een met asbest verontreinigde bodem. Wij hebben een onderzoek uitgevoerd, waarbij de focus lag op de natuurlijke afbraak van chrysotielvezels en gezocht werd naar de

omstandigheden die optimaal zijn voor dit proces. Het onderzoek werd gefinancierd door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, de provincie Overijssel en Arcadis.

Het onderzoek is uitgevoerd door chrysotiel van een nauwkeurig bekende samenstelling te begraven op verschillende locaties en per locatie op meerdere dieptes. De gekozen locaties verschillen van elkaar qua begroeiing (jong en oud loofbos, naaldbos, grasland, heide), qua gebruik (agrarisch, natuurgebied) en qua grondsoort (halfverharding, klei, zand). Na één, drie en vijf jaar zijn monsters opgegraven en is onderzocht in welke mate afbraak van de chrysotielvezels is opgetreden.

De monsters zijn uitgebreid chemisch en mineralogisch onderzocht om een gedegen uitspraak te kunnen doen over de mate van afbraak die heeft plaatsgevonden. Hoe hoog de mate van afbraak is, hangt af van de wijze waarop dit wordt gedefinieerd. In een mineralogische benadering wordt afbraak gedefinieerd als het aantal vezels dat is 'verdwenen', een chemische benadering gaat uit van de chemische samenstelling van het monster. Het verschil tussen de twee benaderingen zit in het gegeven dat de chemische samenstelling van een monster in theorie ongewijzigd kan zijn, terwijl de vezels (die in belangrijke mate verantwoordelijk zijn voor het gezondheidsrisico) uiteen zijn gevallen.

Als de mineralogische benadering wordt gevolgd, blijkt dat op vijf van de locaties na vijf jaar 25% of meer van de chrysotielvezels is afgebroken en op twee locaties zelfs meer dan 40%. Als gekozen wordt voor een benadering op basis van chemische samenstelling van het materiaal, dan is er op de locaties 'eikenbos' en 'halfverharding' nog altijd een afbraak van meer dan 30% en een geringe afbraak op de locaties 'heide' en 'kleigrond'. Onderstaande figuur geeft het percentage 'verlies' weer van de belangrijkste magnesiumhoudende mineralen, waaronder chrysotiel, zowel bij een mineralogische als bij een chemische benadering.

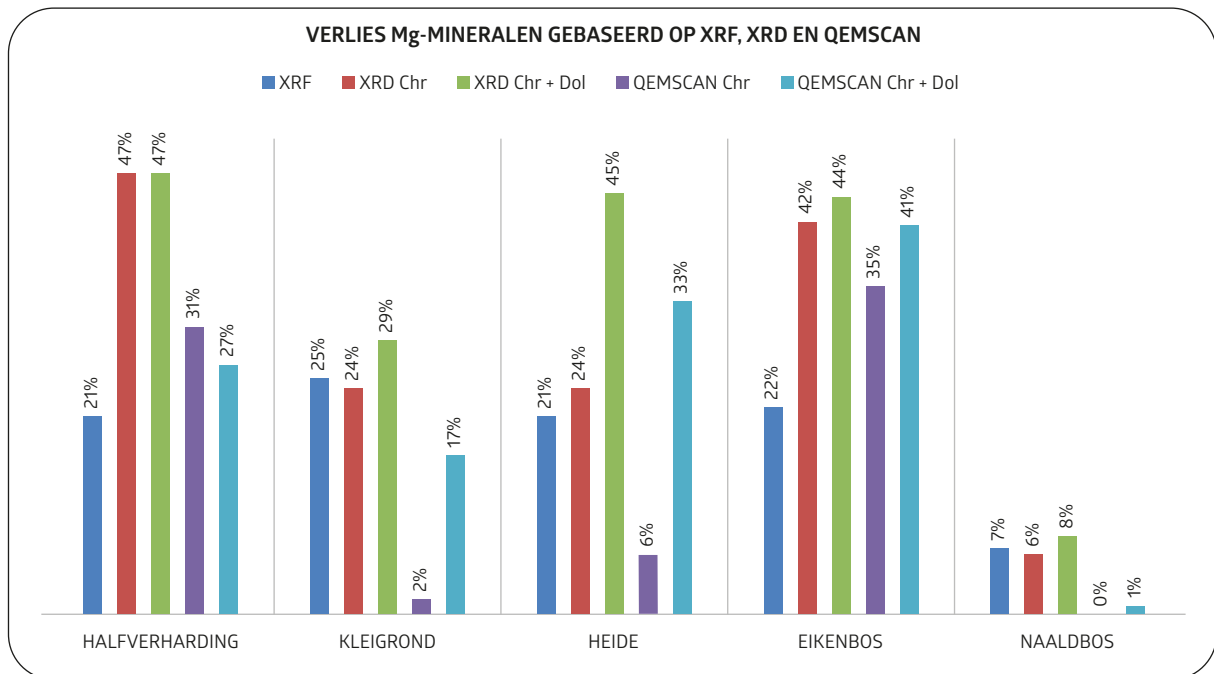
Over de relatie tussen bodemcondities en de mate van afbraak is nu het volgende bekend.

- In zure bodems lijkt de zuurgraad zelf een drijvende kracht te zijn.
- Hoge ammoniumconcentraties hebben een positieve invloed op de afbraak.
- Hogere gehalten organische stof dragen bij aan vertering.

- Het effect van de redoxpotentiaal, dat in de eerste twee onderzoeksronden positief leek te zijn, is niet bevestigd.
- Op twee locaties lijken de omstandigheden gunstig voor afbraak, want de bodem is zuur en het gehalte organische stof is hoog. Toch komt de afbraak hier slechts matig op gang (locaties 'naaldbos' en 'jong loofbos'). Het vermoeden is dat dit wordt veroorzaakt door het voormalige agrarische gebruik van deze terreinen (hoge fosfaatgehalten en lage verwerings-snelheid van calcium).
- Micro-organismen, met name soorten die organisch materiaal afbreken en in staat zijn magnesium uit de bodem te mobiliseren, lijken een belangrijke bijdrage te leveren aan de afbraak van chrysotiel en andere magnesiumhoudende mineralen.

Het onderzoek wijst dus uit dat onder bepaalde omstandigheden in relatief korte tijd een aanzienlijke afbraak van chrysotielvezels (wit asbest) optreedt. Dit gegeven biedt een aantal perspectieven. In de eerste plaats kan,

▼ Het procentuele verlies van de som van dolomiet en chrysotiel en het verlies aan chrysotiel alleen in de verschillende bodemmilieus, vastgesteld aan de hand van chemie op basis van XRF en mineralogisch op basis van XRD en QEMSCAN



naast sanering of isolatie van asbestverontreinigingen, nagedacht worden over een derde saneringsoptie: natuurlijke afbraak. Dit is een interessante optie in gevallen waarin de directe risico's niet groot zijn en sanering bezwaarlijk is. Twee voorbeelden zijn de volgende:

- Sanering in natuurgebieden of op plekken waar monumentale bomen staan: in plaats van een ontgraving waarbij schade aan natuurwaarden ontstaat, kan worden nagedacht over natuurlijke afbraak en monitoring van het afbraakproces.
- Sanering van bodem in de 'lekzone' van asbestdaken: in Nederland wordt gestreefd naar verwijdering van asbestdaken. De kosten zijn voor veel particulieren een onoverkomelijk bezwaar, waardoor het proces stagneert. Op dit moment wordt bij agrarische gebouwen vaak aanbevolen in de 'lekzone' van de daken de bodem te saneren. Hoewel dit slechts een klein deel van de totale kosten vormt, zou het interessant zijn om daar waar het verantwoord is niet te kiezen voor sanering, maar de natuurlijke afbraak zijn gang te laten gaan.

Wanneer gebruik wordt gemaakt van natuurlijke processen, is het van belang te weten óf en hoe de afbraakprocessen kunnen worden versneld. Gezien de onderzoeksresultaten lijkt beïnvloeding van de processen een haalbare kaart, maar verder onderzoek hiernaar is nodig.

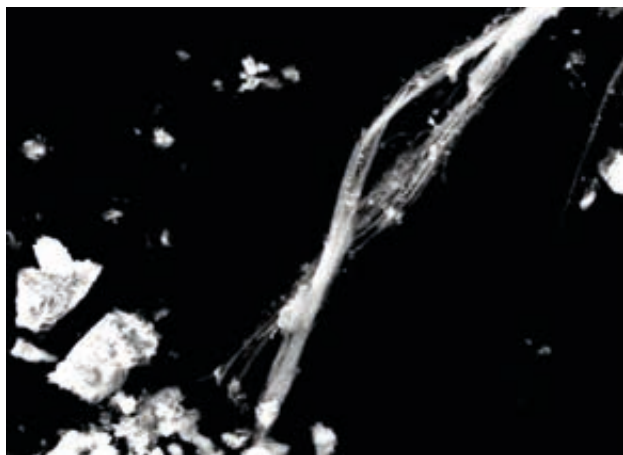
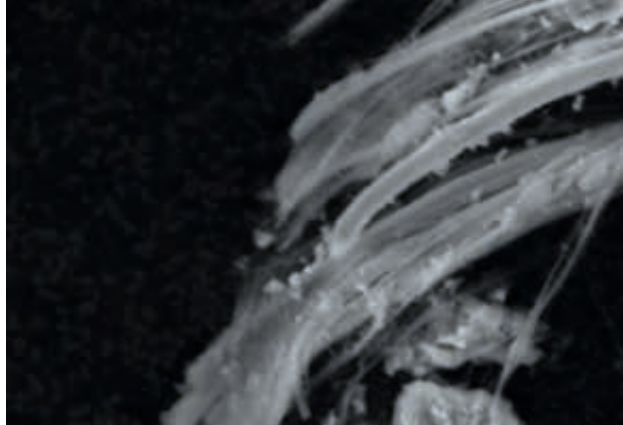
Verder is een interessante en belangrijke vraag of natuurlijke afbraak ook een optie is voor bodemverontreinigingen met asbestcement. Veel asbest en ook een groot deel van de bodemverontreiniging met asbest komt immers voor in de vorm van asbestcement. Hierbij gaat het dan niet alleen om de processen die een rol spelen bij de afbraak van chrysotielvezels, maar is dan ook de vraag aan de orde hoe en met welke snelheid de cementmatrix, waarin de vezels zijn opgesloten, wordt afgebroken.



handig >

www.asbestversnelling.nl

► Van boven naar onder; Elektronenmicroscopische foto's van aangetaste chrysotielvezels. De asbestmonsters zijn verpakt en begraven in zakjes die gemaakt zijn van geotextiel en gestikt met polyester draad. Aan de zakjes zijn plastic labeltjes met ingegraveerde monsternummers bevestigd met verzinkt ijzerdraad.



ANNA GIMRÈRE**Beroep** Wetenschapsjournalist, presentatrice**Opleiding** Theoretische Natuurkunde aan de Universiteit van Amsterdam**Televisie** Oranje boven, Down Under, De wilde ruimte, Bodem in zicht, De Monitor, Pointer, Anna's brains, De Grote Klimaatkwis

De politiek moet het voortouw nemen

FOTOGRAFIE SAMUEL VAN LEEUWEN

Anna Gimbrère (1986) is wetenschapsjournalist, presentatrice en opgeleid als natuurkundige. Zij is bekend vanwege haar talent om complexe thema's als de omvang van het sterrenstelsel en de essentie van kwantummechanica uit te leggen voor een groot publiek. Niet voor niets won ze in 2019 de titel van Mediatalent van het Jaar (*de Volkskrant*). Ze hoopt ooit nog eens astronaut te worden, maar ze is realistisch en betrokken genoeg om ook haar visie op de aarde hier met ons te delen.

'Plastic in de natuur'. Dat was de titel van een van de afleveringen van het tv-programma Pointer, dat jij samen met Teun van de Keuken presenteert. Het ging over het gebruik van menggranulaat in natuurgebieden. Volgens de overheid mag dat, maar de uitzending maakte duidelijk dat burgers zich er ernstig zorgen over maken, en ook met reden? Ja, klopt. Dit is een typisch Pointer-onderwerp. Pointer kaart misstanden in de maatschappij aan op basis van tips die we binnenkrijgen van kijkers. In dit geval vonden verschillende mensen plastic bouwafval in wandelpaden van de gemeente en staatsbosbeheer. Het is inderdaad zo'n voorbeeld van iets wat volgens de richtlijnen dan wel mag. Maar of het goed is voor de natuur? Burgers zijn daar heel erg ongerust over en experts geven aan dat er inderdaad plastics en andere giftige stoffen in zitten die het leven in de bodem blijvend kunnen aantasten. De overheidsrichtlijnen zeggen echter dat het oké is. Iets gaat daar mis.

Wie heeft gelijk in dezen? Nou ja, wat mij betreft de burgers. In dit geval zeker.

Dit voorbeeld is slechts één van de vele voorbeelden waar het milieu gecompromitteerd wordt. Jij hebt al vele voorbeelden van over de hele wereld gezien en aan de kaak gesteld. Hoe komen we hier ooit uit met z'n allen? Lange tijd dacht ik: als je consumenten maar echt goed informeert, dan gaan ze zelf wel de goede keuzes maken als het om duurzaamheid gaat. Ik denk nog steeds wel dat mensen informeren belangrijk is, maar het is niet genoeg. Veel mensen hebben helemaal geen zin om bij iedere keuze na te denken over duurzaamheid. Ze hebben andere dingen aan hun hoofd of hebben niet het gevoel dat het iets uithaalt. Ik raak soms ook moedeloos – een gevoel van: het gaat toch niet meer lukken om de natuur te redden. Zelf lukt het me ook niet altijd om de meest duurzame keuzes te maken. Ook al zie ik met eigen ogen nog zo vaak wat er mis is aan een product

A portrait of a woman with long, dark brown wavy hair and green eyes, wearing a dark teal collared shirt and small gold hoop earrings. She is looking directly at the camera with a slight smile. The background is a blurred mix of red and white. Two white circles are overlaid on the image: one on the right side of her face and another larger one on the left side, partially overlapping the text.

***‘De overheidsrichtlijnen
zeggen echter dat het
oké is. Iets gaat daar mis’***

en wat eraan kleeft qua schade aan mens en milieu. Het punt is, het systeem zoals dat nu is, belooft goed gedrag ook helemaal niet – het omgekeerde is het geval. Duurzame producten zijn vaak duurder en het aanbod is een stuk kleiner. Dus alleen insteken op verandering van menselijk gedrag is niet de weg. Je kan ook niet van de consumenten verwachten dat zij altijd de 'juiste keuze' maken als bedrijven er maar op los mogen vervuilen. Ik geloof toch dat er een kortere weg is.

En die weg is? Als je wilt dat de natuur niet vol raakt met materialen die er niet horen, dan zou het helpen om te stoppen met de productie en verkoop van die materialen. Dat gaat natuurlijk niet vanzelf, maar je kan het wel stimuleren door de productie ervan zwaarder te belasten. De verantwoordelijkheid ligt dus bij de politiek, die moet zorgen dat het bedrijfsleven wordt belast voor het produceren van moeilijk afbreekbaar afval. Een taks. En dat geldt dus ook voor de bedrijven die materialen hergebruiken of verhandelen, maar intussen nog wel degelijk heel wat afvalstoffen produceren. Zo'n taks zorgt ervoor dat niet-duurzame producten duurder worden en is daardoor een prikkel voor het bedrijfsleven om duurzamer te produceren. Daarbij kan het ertoe leiden dat de duurzame keuzes het goedkoopst gaan worden. Dat is volgens mij de kortste weg.

Nou ben jij natuurkundige en sterrenkundige en je bent gefascineerd door de ruimte – die trouwens ook vervuild schijnt te zijn met van alles. Als ik tegen jou zeg: 'Wat is belangrijker, de ruimte opschonen of de bodem?', wat is dan je antwoord? Eerst het afvalprobleem in de bodem oplossen. Zonder twijfel! Je kunt niet genoeg bodemonderzoekers hebben. Wij zijn vervlochten met de bodem, we halen er gewassen uit, we bouwen er huizen op die we graag goed willen houden en niet dat ze verzakken, dus ja ... eerst de bodem en dan de ruimte.

Je noemt de technologie en wetenschap niet als oplossing? Technologie heeft een eigen evolutie. Wetenschappelijk kunnen we praktisch alles. Alleen, de technologie ontwikkelt zich nu vooral daar waar er ofwel macht ofwel heel veel geld mee vergaard kan worden. Dus vandaar dat ik het omkeer; je moet starten met het verzwaren van de lasten voor producten die niet goed zijn voor de wereld en dan zul je zien dat de technologie sneller met betere oplossingen gaat komen.

Een ander thema. Communicatie. De lezers van dit boek zullen veelal werken als beleidsmaker. Jij bent – als mediatalent van 2019 – heel goed in het uitleggen van complexe zaken voor een breder publiek. Kun je vertellen wat het geheim is? Ik vind het lastig me voor te stellen hoe het is om te communiceren met mensen als je politiek gezien belang hebt bij bepaalde oplossingen. Ik denk wel dat het belangrijk is dat je mensen het gevoel geeft dat een probleem oplosbaar is en binnen handbereik. Zeker als je gedragsverandering wilt. Net als in de relatietherapie zeg maar – daar zeg je ook niet: 'Je doet dit en dat allemaal verkeerd', maar: 'Ik zou het nog leuker vinden als je het zus of zo doet.' Daarnaast moeten mensen het gevoel hebben dat ze gehoord worden. Maar daar is de bureaucratie een struikelblok. Het persoonlijke contact heb je bijna niet meer en dat is juist zo belangrijk. Als mensen zich gehoord voelen, zijn ze ook bereid om mee te bewegen. De gemeentelijke herindeling en het vergroten van de schaalgrootte werkt daar ook niet per se in het voordeel. Inderdaad. Mensen vragen zich vaak af: is dit wel in mijn belang? De politiek voelt onpersoonlijk en ver weg.

Nog een stelling om te besluiten. Als jij moet kiezen: nieuwe technologische ontwikkelingen of leren van je voorouders? Owww! Allebei? Mag niet? Dan ga ik toch voor 'leren van je voorouders'. Ik wil daar ook nog wel wat over zeggen. We ontdekken steeds meer dat we de afgelopen vijftig of honderd jaar zijn vergeten dat we samenleven met de natuur – en dus ook de bodem – en we onderwijzen kinderen niet als het gaat om hun omgang met de natuur. De kennis die onze voorouders hadden voordat de hele wereld van beton werd, gaat verloren. Ik bedoel: het is wetenschappelijk bewezen dat mensen die ziek zijn sneller herstellen als ze naar een boom kijken. Bioritme, weidsheid, toevalligheid. Dat zijn aspecten van het leven die we weer moeten leren waarderen. En er is haast bij, want er zijn niet veel mensen meer die de kennis van oudsher nog aan ons kunnen vertellen. En dan moeten we het wiel zelf weer uitvinden.



kijktips >

KRO-NCRV > POINTER

Pointer is een journalistiek programma op tv, radio en online en kaart maatschappelijke onderwerpen en misstanden aan. Presentatie: Anna Gimbrère en Teun van de Keuken.

**POINTER****PLASTIC PUIN IN DE NATUUR**

Seizoen 6 aflevering 6

Zoektermen

[npostart.nl > pointer > 15-02-2021](#)

**POINTER****DE STRIJD OM HET GROENAFVAL**

Seizoen 6 aflevering 24

Zoektermen

[npostart.nl > pointer > 13-09-2021](#)

**POINTER****WILDGROEI EXOTEN**

Seizoen 6 aflevering 27

Zoektermen

[npostart.nl > pointer > 04-10-2021](#)

**POINTER****WATEROVERLAST**

Seizoen 6 aflevering 28

Zoektermen

[npostart.nl > pointer > 11-10-2021](#)

NTR > BODEM IN ZICHT

Een serie over de herkomst van alledaagse materialen, waarvan bijna niemand zich afvraagt waar ze vandaan komen en hoe ze worden gewonnen. Presentatie: Anna Gimbrère en Eva Cleven. Bodem in zicht is geproduceerd door Dahl TV.

**BODEM IN ZICHT****GOUD**

Aflevering 1

Zoektermen

[npostart.nl > bodem-in-zicht](#)

**BODEM IN ZICHT****STEENKOOL**

Aflevering 2

Zoektermen

[npostart.nl > bodem-in-zicht](#)

**BODEM IN ZICHT****IJZER**

Aflevering 3

Zoektermen

[npostart.nl > bodem-in-zicht](#)

**BODEM IN ZICHT****MICA**

Aflevering 4

Zoektermen

[npostart.nl > bodem-in-zicht](#)

**BODEM IN ZICHT****LITHIUM**

Aflevering 5

Zoektermen

[npostart.nl > bodem-in-zicht](#)

**BODEM IN ZICHT****FOSFAAT**

Aflevering 6

Zoektermen

[npostart.nl > bodem-in-zicht](#)

► Perry Mooij van Acacia Water plaatst de bodemvochtmeter op het proefperceel van Klei IN Veen bij de maatschap Boon te Delfstrahuizen. De zogenoemde 'aquapin' meet bodemvocht op drie dieptes en ook het grondwater. Ook op het referentieperceel ernaast staan meters. Om de Aquapin te beschermen bij veldwerk is een nestpan bedacht, die over de pin gezet kan worden, waarvan dan tijdelijk de kop af is gehaald. Ook jalons moeten helpen de pin zichtbaar te houden bij veldwerk.

Bodemmaatregelen naast water ook veenweide-oplossing voor het klimaat

TEKST NICOLETTE HARTONG FOTOGRAFIE NICOLETTE HARTONG

Tot voor kort was de bodem buiten beeld als oplossing voor actuele kernvraagstukken rondom veenweide in Nederland, zoals klimaatimpact en bodemdaling. Daar komt sinds 2018 langzaam verandering in. Experimenten en onderzoek gaan nu een volgende fase in, meerjarig, gezamenlijk in meerdere veenweidegebieden en onder landelijke monitoring. In Zegveld en Fryslân worden uitgebreide meetsites voorbereid. Ook andere bodemmaatregelen lijken perspectief te bieden voor veenweide.



Kunstkoeien en reageerbuisjes in de wei

Direct ten zuiden van het Tjeukemeer, nagenoeg aan de oever, staan we in een laag weiland met gekleurde kunstkoeien. We hebben alleen geen oog voor de mooie kunstkoeien van de familie Holtrop, maar gaan met onze neus over de grond op zoek naar reageerbuisjes in de bodem. Elke maand komen hier onderzoekers van het Louis Bolk Instituut een aantal buisjes uit de grond halen voor emissiemetingen aan CO₂ in het laboratorium van de Universiteit Utrecht (UU). Dat doen ze niet alleen van buisjes hier uit de Friese veenweide, maar ook van die uit het Veenweide Informatie Centrum te Zegveld, uit de Proeftuin Krimpenerwaard en in het laboratorium zelf. In de buisjes zit veengrond met een klei-inspoeling, vergelijkbaar met een gift van 10 mm klei op veengrond. Het gaat hier om het proefproject Klei IN Veen.

Eerder was de waarneming dat het maaiveld van veengronden zonder kleidek hoger bleef bij uiterwaarden van rivieren in het westen van Nederland. Daar waar het water die landen vroeger steeds weer overstroomde in winter en voorjaar. Hieruit ontstond de hypothese dat kleideeltjes uit het rivierwater mogelijkwerwijs de koolstof van veengronden weten vast te houden. Daardoor vertraagt de veenoxidatie misschien, met minder bodemdaling en minder emissie van CO₂ tot gevolg. Sinds 2018 zijn verscheidene onderzoeken uitgevoerd in de Krimpenerwaard en Zegveld. Vervolgens is ook Fryslân aangesloten. Vanaf die tijd lopen in het laboratorium van de Universiteit Utrecht CO₂-metingen naar invloeden van verschillende soorten en hoeveelheden klei op verschillend veen. Deze eerste onderzoeken op labniveau zijn inmiddels vrijwel afgerond en geven een positief beeld: in meer of mindere mate is er reductie te zien van de CO₂-emissie, 15% tot 50% minder.

Bodemmaatregelen als oplossing voor bodemproblemen, dat klinkt zo gek nog niet

In het Friese Delfstrahuizen zijn in 2020 twee veldproeven van ieder zo'n 3 hectare aangelegd bij de melkveebedrijven van Minne en Theunis Holtrop en bij Kees en Rick Boon. Met de mestverspreider is klei met een lutumgehalte van meer dan 38% en een zeer gering gehalte aan organische stof over het land gebracht in meerdere werkgangen en verschillende periodes. Een laag van tussen de 15 en 20 mm klei is zo in totaal over het weiland verspreid. De herfst- en winterregens doen verder het werk, de klei spoelt in en wordt ook actief ingewerkt door bodemleven. Via monitoring volgen we, hier en straks ook in de nieuw aan te leggen Proeftuin Bodem Veenweide in Groote Veenpolder, hoe dat gaat en in welk tempo. Dat betreft chemische gehalten in verschillende bodemlagen, bodemvocht en grondwater, en ook de maaiveldhoogtes zijn ingemeten. Naast het proefveld is er steeds ook een referentieveld met gelijk beheer, maar zonder kleitoevoeging. Bodemprofiel en veendiktes gaan we nog in kaart brengen en ook volgen in de tijd. In de Krimpenerwaard en Zegveld zijn ook enkele van deze veldproeven aangelegd. Met de genoemde reageerbuisjes is het Louis Bolk Instituut een aanvullende proef gestart, waarbij metingen in het laboratorium en praktijk- en veldinvloeden op het proces met de klei worden gecombineerd. Meten van emissies onder veldomstandigheden dus.

► Van links naar rechts: In proefveld Klei IN Veen de kunstkoeien van familie Holtrop, Delfstrahuizen. Kleikorrels in het gras, verspreid door een meststrooier. Om de weerbarstige klei hiervoor geschikt te maken en voldoende klein te krijgen, is er veel geëxperimenteerd door loonbedrijf Hoekstra samen met de deelnemende boeren Holtrop en Boon. Daarbij is ook gekeken bij Marinus de Vries in Krimpenerwaard, die hier ook mee experimenteert.



Samen met de Nederlandse veenweideprovincies stappen we nu in een onderzoekstraject met vervolgmetingen, monitoring van chemische, fysische en biologische parameters in de bodem. En met praktijkexperimenten (transport, logistiek, verdeling, verwerking in het veld, voorbewerkingen). Hierbij brengen we ook de financiële kant en de 'carbonfootprint' van het totaal in beeld. Het NOBV gaat CO₂-emissies meten. Dit onderzoek in lab en veld gaat lopen tot en met 2025.

Bodem als oplossing: een blinde vlek

De invloed van bodemmaatregelen op de klimaatimpact en bodemdaling van veenweiden is tot voor kort geheel buiten beeld geweest, in wezen een blinde vlek. Water is de logische oplossing, immers: water pompten we er eertijds uit, dus zorg dat dat water er nu terug in komt. Maar zo werkt het niet in de bodem. De bodem zelf zit niet meer in het stadium van 'eertijds', die is ook verder gegaan naar het nu. Naast water biedt zich nu een aanvullende of complementaire optie aan (die er altijd al was, natuurlijk): de bodem zelf als oplossing. Zo weten we inmiddels dat de bodem zelf emissies van CO₂ niet alleen kan vertragen, maar zelfs netto kan vastleggen. Het hangt er wel vanaf om welke bodem het gaat, en ook wat er op die bodem gebeurt. Ook lijkt er een eerste signaal te zijn dat slib, zoals dat van de Waddenzee, kan gaan werken als een 'carbon sink' (koolstofput): een reservoir dat koolstof actief vastlegt en vasthoudt. Maar hoe dat dan werkt? Dat moet allemaal nog uitgezocht gaan worden. Voor Fryslân hebben we de invloed van zout slib op veenoxidatie laten verkennen in een literatuuronderzoek. Hieruit blijkt dat een zekere mate van zout in klei en slib een versterkende werking zou kunnen hebben op de emissiebeperking. Mogelijk doordat het aantal kleiplaatjes door zout losser komt te zitten en het bindende oppervlak daarmee wordt vergroot. Dit aspect (zilt slib en veenoxidatie) gaan we de komende jaren meenemen in het onderzoek Klei IN Veen.

Het zijn in Fryslân de boeren zelf geweest die het voor elkaar wisten te krijgen dat de bodem als kans werd gezien en die wisten onder te brengen in het Veenweide-programma 2030. Behalve Klei IN Veen, experimenteren groepen boeren in het Friese Veenweidegebied al langer met bodemmaatregelen. Zoals met het verbeteren van de bodemvruchtbaarheid, recent met het overlagen van veen zonder kleidek en bij wijze van proef het keren van het bodemprofiel.

Door activiteit van bodemleven vindt veenoxidatie plaats. Dit heeft emissies van CO₂, methaan en lachgas tot gevolg, die een wezenlijke impact hebben op de klimaatopwarming.

Nederlandse veenweiden bevinden zich in Zuid-Holland, Noord-Holland, Utrecht, Fryslân, Groningen en Overijssel. Flevoland kent veen in de diepere ondergrond. Samen is de CO₂-emissie gelijk aan die van één kolencentrale (4 Mton/jaar). De opgave voor het Nederlandse veenweidegebied is om per 2030 1 Mton minder CO₂ uit te stoten. Veengebieden komen wereldwijd voor, zoals ook in Denemarken, Duitsland, Rusland (Siberië), Verenigd Koninkrijk, Noorwegen, Zweden, Finland, maar ook in andere werelddelen, zoals Indonesië in Azië. Ook daar spelen de problemen van veenoxidatie, naast bijvoorbeeld veenbranden (Siberië), met substantiële impact op het klimaat.

Bodemvruchtbaarheid verbeteren is een proces dat in de praktijk geduld en tijd vraagt. De pilot draait nu een kleine drie jaren. Bodemleven is hier in de hoofdrol en wordt gestimuleerd. Dit heeft mogelijke effecten op soorten en aantallen boven- en ondergrondse bodemdieren (biodiversiteit), bodemstructuur, bodemvocht en vochtbufferend vermogen. Maar ook op andere zaken die niet de bodem betreffen, zoals dierenwelzijn, diergezondheid, kwaliteit veevoer en bemesting (hoeveelheid per keer, frequentie, bovengronds uitrijden, soort mest en organische stof). Het lijkt dat ook deze bodembenadering positieve effecten kan hebben op bijvoorbeeld het vermogen bodemvocht vast te houden en geleidelijk af te geven, de sponswerking van de bodem te verbeteren. En daardoor bijvoorbeeld is de kans op scheurvorming in de zomer mogelijk geringer, specifiek bij veen zonder kleidek of met een dun kleidek. Dat laatste wordt nu verder bekeken en beproefd, mede omdat dit rechtstreeks invloed heeft op de mate van veenoxidatie en emissies.

Bodemmaatregelen als oplossing voor bodemproblemen? Dat klinkt zo gek nog niet.



Grondwater



**Beleidsverkenning grondwaterkwaliteit
Groningen 47**



***Doelstellingen die door
alle partners worden
gedragen en belangrijk
worden geacht***

BIJ DIT ARTIKEL

Professionals praten aan de hand van concrete vragen over deze verkenning en over de waarde van samenwerking.



kijktip >



INTERVIEWS

In de geest van de Omgevingswet

Beleidsverkenning grondwaterkwaliteit Groningen

TEKST BIOCLEAR EARTH FOTOGRAFIE BLOEMVIS - STARKX

Waarom een beleidsverkenning grondwaterkwaliteit?

In 2020 heeft de provincie Groningen een verkenning uitgevoerd voor het toekomstige grondwaterkwaliteitsbeleid in de provincie Groningen. De verkenning ging specifiek over grondwaterkwaliteit en historische bodemverontreinigingen. Bioclear earth heeft de Provincie Groningen en haar grondwaterpartners begeleid bij deze verkenning en hiervan begin 2021 een rapportage opgesteld. In het proces van de beleidsverkenning waren diverse ketenpartners intensief betrokken: de Provincie Groningen en haar verschillende afdelingen in het bodem- en waterdomein, de gemeenten binnen de provincie, de omgevingsdienst, het drinkwaterbedrijf en de beide waterschappen. In de geest van de (toekomstige) Omgevingswet.

Aanleiding en doel(en) van de beleidsverkenning

De *Omgevingswet*, dat is meteen de aanleiding voor deze beleidsverkenning. De Wet bodembescherming (Wbb) vervalt bij de inwerkingtreding van de Omgevingswet (Ow). Daarmee vervallen ook alle beleidsregels over hoe om te gaan met historische bodem- en grondwaterverontreiniging. In het bijzonder geldt dit voor de loca-

ties die onder de Wbb als *ernstig maar niet spoedeisend* zijn aangemerkt. Daarvoor is niets geregeld in de Ow. En daarom wil én moet de Provincie Groningen hiervoor opnieuw het beleid beschrijven. De provincie wil – samen met de ketenpartners – duidelijkheid verschaffen hoe deze (resterende) bodem- en grondwaterverontreinigingen gezien worden. Welke afspraken zijn nodig? Wanneer is een actie gewenst?

Daarnaast is het formuleren van dit beleid ook belangrijk om een aantal *doelstellingen en ambities* te kunnen realiseren:

- zorgen voor een veilige omgeving
- veilig gebruik van grond- en oppervlaktewater
- realiseren van een gestage kwaliteitsverbetering over de komende decennia.

Doelstellingen die door alle partners worden gedragen en belangrijk worden geacht. De provincie streeft de ideale situatie na dat er beleid wordt gedefinieerd dat door alle ketenpartners wordt gedragen én tot beleid bij alle partijen leidt dat elkaar naadloos aanvult en consistent is. Daarom is deze beleidsverkenning in gezamenlijkheid uitgevoerd.

Afstemming met ketenpartners is van belang omdat de gemeenten bevoegd gezag bodem en fysieke leefomgeving zijn onder de Ow, en de waterschappen bevoegd gezag zijn ten aanzien van oppervlaktewater en water- en natuurbeheer. Door alle relevante partijen vanaf het begin te betrekken, voelt iedereen zich serieus genomen en heeft ook iedereen actief mee kunnen denken over zijn eventuele nieuwe (of aangepaste) rol straks onder de Omgevingswet.

Betekent dit geheel nieuw grondwaterbeleid?

Geenszins! Er wordt gebruikgemaakt van al datgene wat over de laatste drie decennia aan beoordeling en aanpak van historische verontreinigingen is ontwikkeld en gedaan. Bij de overgang van de Wbb naar de Ow is de insteek vanuit zowel het Rijk als de decentrale overheden om deze overgang zoveel mogelijk *beleidsneutraal* te maken.

In de afgelopen bijna 35 jaar dat de Wbb bestaat, is de aanpak van bodemverontreinigingen goed en effectief verlopen en is er veel bereikt. Het is dan ook logisch om zoveel mogelijk intact te houden van het bestaande beleid (never change a winning team). Veel bestaand beleid en afwegingsmethodieken worden dus overgenomen. Noodzakelijk is wel dat het opnieuw opgeschreven wordt. Want niets opschrijven betekent dat er straks niets meer geregeld is. Het motto van de beleidsverkenning is daarom: *'Behoud wat goed is, vul aan wat nodig is'*.

Wat verandert er?

Verandert er dan helemaal niets? Toch wel. De komst van de Omgevingswet biedt de provincie Groningen de gelegenheid om samen met de ketenpartners optimalisaties uit te voeren en, waar nodig, bepaalde aspecten in het beleid aan te scherpen. Dit vormt de categorie 'vul aan waar nodig'.

Bij optimalisaties kunnen we bijvoorbeeld denken aan de aanpak van de bronsanering (zoveel mogelijk voorkomen van continue inbreng) of aan monitoring (afstemming tussen ketenpartners). Maar ook aan het integraal benaderen en afwegen van de interactie op het grensvlak van grondwater-drinkwater of grondwater-oppervlaktewater.

Door de sectorale aanpak – zowel binnen het bodem- als waterdomein – is in de afgelopen decennia herkenbaar geweest dat er een mismatch is geweest tussen bo-

dembeleid en waterbeleid, leidend tot onder andere het bekende *normengat*: een verschil tussen de gehanteerde normen voor een bodem- en grondwaterverontreiniging en de gehanteerde normen relevant voor drinkwater (drinkwaterwet/-besluit) en oppervlaktewater (KRW). Die normen en de interacties op elkaars systeem kunnen nu – in het gedachtegoed van de Ow – veel beter op elkaar worden afgestemd, worden meegenomen en het beleid daarop geoptimaliseerd.

Afwegingen worden in de toekomst vanuit een integrale insteek gemaakt. Samen is er nagedacht over gewenste kwaliteit, wat is belangrijk, wat willen we, en wat betekent dat voor de aanpak van resterende historische bodem- en grondwaterverontreiniging.

Bronaanpak levert de grootste bijdrage aan gestage kwaliteitsverbetering en vormt dan ook een duidelijk aandachtspunt in het beleid. Een belangrijke doelstelling is namelijk het komen tot een gestage kwaliteitsverbetering van het grondwater en dat kan door op enig moment de inbreng van verontreiniging naar het grondwater te stoppen (waar technisch mogelijk en kosteneffectief). Vergaande sanering van bronnen, op enig natuurlijk moment (bij herontwikkeling van de locatie) en waar mogelijk, is een duidelijke doelstelling in de huidige Wbb¹ en ook in de KRW en de Ow. Constatering uit de praktijk is dat tot nu toe – terecht – vooral prioriteit gegeven is aan de sanering om *risico's* weg te nemen. Omdat inmiddels de meeste risico's weggenomen of beheerst zijn, kunnen we nu de focus verleggen naar minder acute gevallen en werken aan een *algemene kwaliteitsverbetering*.

Daarmee wordt meteen invulling gegeven aan het preventieve karakter van de KRW, verwoord in het *'Prevent and Limit'-principe*: 'voorkom verdere inbreng van gevaarlijke stoffen wanneer dat kan, ook als er geen directe risico's aan verbonden zijn, want dit levert op langere termijn een betere kwaliteit op.'

Moet er dan meer gesaneerd worden dan tot nu toe gedaan? Niet per se. In ieder geval voorziet het op te stellen beleid in de behoefte om voor verontreinigde locaties die op enig moment ontwikkeld worden een *verbeterde onderbouwing* te krijgen van de afweging of vergaande verwijdering van de bronverontreiniging uit te voeren is, ook als er geen risico's zijn. Deze verbeterde onderbouwing, die gebaseerd kan worden op bestaande afwegingsmethodieken, kan er in de uitvoering wél toe

leiden dat in de toekomst bronnen vergaand worden verwijderd (omdat er geen goede motivatie is om het niet te doen). En dat is goed voor de gestage kwaliteitsverbetering.

Waarom ligt de focus maar op een deel van de verontreiniging?

De focus ligt op dat deel van de verontreinigingen dat NIET onder het overgangsrecht valt (en daarmee conform de Wbb wordt afgehandeld) en dat NIET als zorgplicht is bestempeld. Dit zijn de *ernstige-maar-niet-spoedlocaties*, die op enig natuurlijk moment moeten worden aangepakt. Als daar niets over opgeschreven wordt, is daar niets voor geregeld en is er geen grip meer op. En dan wordt niet voldaan aan de verplichtingen vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW). Voor deze historische ernstige, niet-spoedlocaties wordt (opnieuw) beschreven hoe daarmee om te gaan en – en dat is nieuw – hoe de samenwerking en gezamenlijke afweging gezien wordt tussen provincie, gemeente en waterschap voor de gewenste aanpak.

En hoe zit het met andere verontreinigingen?

Historische gevallen van bodem- en grondwaterverontreiniging zijn voor deze beleidsverkenning de focus – met de reden zoals hierboven genoemd, maar onderkend is dat er meer opgaven liggen die aandacht verdienen: denk aan de opkomende stoffen, de diffuse verontreinigingen of recent ontstane verontreinigingen. Voor veel van deze verontreinigingen zijn andere beleidsregels en instrumenten (al) voorhanden of ze worden ontwikkeld (zorgplicht bij nieuwe verontreinigingen; beleid om diffuse verontreinigingen of inbreng van opkomende stoffen te reduceren).

Het provinciale grondwaterkwaliteitsbeleid zal derhalve al deze aspecten moeten adresseren in één gezamenlijk beleid. Beleidsuitgangspunten en maatregelen kunnen worden opgenomen in bijvoorbeeld het provinciale regionale waterprogramma, waarvan deze beleidsverkenning en het daaruit af te leiden beleid een onderdeel zal gaan vormen, als onderdeel van de totale zorg voor een kwaliteitsverbetering van het grondwater in de provincie.

Zo'n gezamenlijke beleidsverkenning, hoe pak je dat aan?

Er is een startdocument opgesteld, dat met alle betrokken partijen samen besproken is. Daarna zijn er werksessies gehouden, met verschillende doelgroepen

apart, waarin voor hen relevante onderdelen bediscussieerd zijn. Uiteindelijk is het conceptrapport weer met alle partijen gezamenlijk besproken. Hierin zijn zowel de *gezamenlijke uitgangspunten* vastgelegd, als de *punten waar nog nader overleg of onderzoek op nodig is* voordat hierover een besluit genomen kan worden.

Wat is er bereikt?

De belangrijkste eerste winst uit dit traject: alle ketenpartners zijn betrokken, hebben samen input geleverd en hebben discussies gevoerd over belangrijke beleidsuitgangspunten. Daarmee is een goed overzicht ontstaan van die aspecten waar consensus over is en wat het beleid voor deze historische grondwaterverontreinigingen moet opleveren, namelijk:

- Een gestage kwaliteitsverbetering van het grondwater.
- Veilig kunnen gebruiken – door het drinkwaterbedrijf en door particulieren – van grondwater en oppervlaktewater.
- Een goede chemische en ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater en water in en voor natuurgebieden.

Daarmee is tevens de basis gelegd voor (een verdere) samenwerking op het gebied van (grond)waterkwaliteit tussen alle partijen. Het uiteindelijke beleid zal tot stand komen in samenwerking met de ketenpartners, om uiteindelijk dit beleid en de daaraan verbonden maatregelen samen uit te voeren in de praktijk, conform de intentie van de Ow.

En wat moet er nog gebeuren?

Samengevat is ook welke thema's door de partners nog verder moeten worden besproken en waarvan details moeten worden ingevuld. Of waar wellicht eerst een aanvullende monitoring of interpretatie van (bestaande) data kan worden uitgevoerd, waarmee helder wordt voor welk onderdeel nog beleid en/of maatregelen nodig zijn. Partijen hebben de wens en intentie uitgesproken het traject van de beleidsvorming samen op te pakken en het in gang gezette proces voort te zetten.

Bij het Rijk is ondertussen een aanvraag gedaan voor een zogenoemde SPUK-bijdrage, om het bovengenoemde project vanaf het laatste kwartaal van 2021 een vervolg te geven, uiteraard met de betrokken ketenpartners.



Archeologie



De potentie van archeologie 53

Samen speuren in 'Stad' 59



Op verzoek van de provincie Drenthe werd nog tijdens de veldfase het verleden gedeeld met het publiek. In februari 2019 waren er twee open dagen en bezochten diverse schoolklassen de opgraving. Een tweede open dag vond later in mei plaats ter hoogte van de steentijdopgraving op Emmen-West.

ANTEA GROUP NEDERLAND

Jori ColijnProjectleider en projectmanager archeologie
en senior KNA-archeoloog bij Antea Group
Nederland**Hans Koopmanschap**

Teammanager bij Antea Group Nederland



De potentie van archeologie

FOTOGRAFIE ANTEA GROUP / PROVINCIE DRENTHÉ

Archeologen die advies geven bij elke grote ingreep aan de bodem – het is een bekend fenomeen. Het moet, het hoort, het is tastbaar voor het publiek en het kost geld, maar wat levert het exact op? We gingen voor dit *Bodemboek* in gesprek met Jori Colijn en Hans Koopmanschap, beiden werkzaam bij de Antea Group. Samen geven ze voor de provincie Drenthe uitvoering aan de archeologie in het project Verdubbeling N34 ter hoogte van Dalen en het knooppunt Emmen-West. De veldfase van beide onderzoeken werd in 2019 succesvol afgerond. Vanwege beperkingen die te maken hebben met corona duurde de uitwerking onvoorzien langer dan gedacht. Maar inmiddels zijn de eerste resultaten concreet genoeg om hier te delen.

Jori, welke route volg je nou normaal gesproken als je in een project op het thema archeologie wordt ingezet?

Je bedoelt, als je helemaal vers instapt? Dan start je met archeologisch bureauonderzoek. Daarna maak je een gespecificeerde verwachting voor het specifieke plangebied, je kijkt naar beleid. 'Wat hebben de provincie en de gemeente op basis van eerdere kennis al gevonden?' En je maakt een verwachtingsschets van 'waar kan hier in de bodem nog iets archeologisch waardevols zitten en waar niet?' In Nederland doen we dat volgens de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie en daarmee ook in overeenstemming met de BRL 4000.

Welke middelen staan de archeoloog ter beschikking bij dat onderzoek? Naast historische kaarten heb je beleidskaarten van de gemeente – want de gemeente is sinds 2007 ook verantwoordelijk voor archeologie. En

je hebt ook de verwachtingskaarten van het Rijk uit de jaren negentig van de vorige eeuw. Al die kaarten zijn op hun beurt gebaseerd op de morfologische kaarten die voor heel Nederland gemaakt zijn in de jaren tachtig op basis van boringen. We weten op grond van deze kaarten globaal welk gebied kansrijk(er) en kansarm(er) is. Vervolgens is het afhankelijk van het beleid van provincie of gemeente of het tot een onderzoek komt en ons advies daadwerkelijk overgenomen wordt.

En dan ga je boren? Ja, dan zet je dus in het gebied dat je geselecteerd hebt handmatige boringen tot een bepaalde diepte en daaruit komt bijvoorbeeld naar voren waar verstoringen in de bodemopbouw zijn of waar het te nat is. In het geval van de N34 heeft de firma Raap begin 2018 de archeologische boringen en het bureauonderzoek uitgevoerd. Daaruit volgde een



◀ Situatie N34 t.p.v. Dalen rond 1833

advies om sommige delen intensief met proefsleuven te onderzoeken en andere delen alleen met een archeologische begeleiding van het civieltechnisch werk. Daar waar concrete bewoningssporen zoals gebouwplattegronden werden verwacht kwamen proefsleuven, daar waar resten van jagen en verzamelen werden verwacht alleen begeleiding. Daarbij is het archeologisch uitgangspunt dat alleen vondsten die in hun oorspronkelijke context worden aangetroffen beleidsmatig tot onderzoek moeten leiden. Deze vondsten vertellen daarmee niet alleen het verhaal van het voorwerp zelf maar ook hoe het in het bodemarchief terecht is gekomen. Daarmee wordt voor de archeoloog het verhaal van de historische mens tastbaar. Vondsten uit geroerde grond zijn minder van belang omdat je dan context en daarmee een belangrijk deel van het verhaal mist. Als je geroerde grond vindt, kun je ook met een gerust hart afscheid nemen van het hoofdstuk archeologie in dat stukje van de bodem.

En wat is de laatste stap? Dan maak je proefsleuven. Bij de N34 deden we dat vanaf oktober 2018. Zo trechter je telkens de gegevens, totdat je uitkomt bij die deelgebieden waar echt een stuk van de Drentse geschiedenis ligt dat door de voorgenomen bodemingrepen bedreigd wordt. Door die gebieden vervolgens op te graven bewaar je het verhaal, terwijl de herontwikkeling van het gebied, in dit geval de verdubbeling van de N34, wel mogelijk wordt.

Er zitten fasen in een project – wie bepaalt of je door kunt naar de volgende stap? In het algemeen hangt dat af van de procedure waarbinnen een project dan loopt. Bij de meest voorkomende procedures zoals bestemmingsplannen of ontgrondingen is meestal de gemeente of de provincie het bevoegd gezag. Vanaf 1 januari 2022 is de planning om meer aan te sluiten bij de naderende Omgevingswet, maar dat is nog niet geheel uitgekristalliseerd.

Is het nog wel werkbaar, al die regels en kopstukken bij elkaar? In ons geval van de N34 hadden we het geluk dat iedereen zijn of haar positie binnen het geheel van archeologie en ruimtelijk domein kende en ook aandacht had voor de vragen en zorgen van de ander. Dat maakte dat keuzes beredeneerd werden gemaakt en ieders belang daarin zorgvuldig was meegewogen.

Hans, nu de hamvraag: hebben jullie wat gevonden?

Nou, hamvraag? Als wetenschapper zeg ik dan meteen: het onderzoek loopt nog en nog niet alles is terug van de specialisten. Maar dat zul je hier niet bedoelen. :-)
Ja, we hebben een stukje Drenthe teruggevonden dat nog niet eerder archeologisch op deze plaats was onderzocht. We hebben daarmee ook een idee gekregen wat er destijds archeologisch verloren is gegaan bij de eerste aanleg van de toenmalige A34 (nu N34), waarmee we ook de resultaten van ons onderzoek in 2018-2019

in het geheel kunnen inpassen. Het is onze verwachting dat we bij oplevering van het rapport een zinvol stukje historie van de bewonings- en gebruiksgeschiedenis van de Daler es kunnen teruggeven aan de huidige bewoners en gebruikers van het gebied.

Bodemprofielen, dat is een beetje jouw ding? We hebben in Nederland circa 1200 beroepsarcheologen en die denken wat verschillend over het belang van bodemprofielen en de sporen die men daarin heeft achtergelaten. Pas als je de bodemprofielen goed bestudeert, dan beseft je ineens hoeveel moeite mensen zich hebben moeten getroosten om zich ergens te kunnen vestigen. Dit was tijdens het onderzoek op de N34 niet anders: we vonden talloze ploegsporen en stukjes grondverbetering; het vergde heel wat ploegen en verbeteren van de grond om juist daar in het gebied landbouw te kunnen bedrijven en zich blijvend in het gebied te kunnen vestigen. In februari 2019 hebben we tijdens de open dag een stuk profiel open gehad waar ook het publiek al die verschillende ploegscharen door het gebied heen kon zien liggen. Zo komt de historische mens ineens dichtbij.

Er is ook een mooi profiel bewaard gebleven, hoorde ik? Zo'n soort van dwarsdoorsnede van de bodembouw met daarin een tijdscapsule van duizenden jaren landschap? Er zijn diverse pollenbakken geslagen. Die worden nu onderzocht en gedateerd. Met de pollenbak van Emmen-West zijn we wat verder; daarin troffen we de ontwikkeling van het landschap aan vanaf het laat paleolithicum tot en met het laat mesolithicum. Dit soort diachrone beelden van de landschapontwikkeling aan de hand van de vegetatie is waardevol om hier meer grip op te krijgen. Een enkele pollenbak is daarbij uiteraard maar een speldenprik, maar we doen deze onderzoeken inmiddels al enkele decennia. Wat is mooier dan om in onze huidige tijd te mogen leren van de ontwikkeling van het landschap uit deze tijdscapsules? De historische mens heeft dezelfde problemen gehad als wij nu hebben en toen oplossingen gevonden om duurzaam met de natuur om te gaan. Misschien zit daar wel iets veel slimmers in dan wij met onze computers kunnen verzinnen.

Jij zoekt dus eigenlijk niet naar vondsten in de bodem maar naar de lessen van onze voorouders? Eigenlijk wel. Misschien helpt hun wijsheid wel om te komen tot een heel ander type oplossingen.

BBQ'EN WAS AL HOT IN DE IJZERTIJD!

In Drenthe was het altijd al goed toeven. Daarvan getuigt deze unieke vondst nabij de opgravingen voor de verdubbeling van de N34. Dit is de oudste barbecue van Nederland. Het was een veldvondst. Hans Koopmanschap vertelt: 'We zagen hout dat afweek en we hebben daar toen direct een enorme bak van metaal omheen gezet en het geheel met grond en al opgetild en naar een gespecialiseerde onderzoeker in Heerlen gebracht. Het bleek een topvondst. We vonden kiezels van vuur op een bodemplaat van eikenhout, die wel deels verkoold, maar toch nog intact was, en hebben het object nu – gekscherend! – de naam van 'oudste barbecue van Nederland' gegeven.



▲ Oudste barbecue van Nederland

Niet zo makkelijk. Nee, zeker niet. In de jaren tachtig is bekend geworden dat er nog 30 tot 40% van onze bodemopbouw archeologisch intact is en ik vrees dat dat inmiddels is teruggevallen naar 20%. Dus als we de geschiedenis van hen die ons voorgingen willen reconstrueren, moeten we werken op basis van enkele overgebleven stukjes. Je moet de hele puzzel van 50.000 stukjes bij wijze van spreken leggen op basis van 500 of 600 stukjes. Logisch dat je dan meerdere plaatjes kunt tekenen die allemaal waar kunnen zijn.

▼ Dat de Drentse geschiedenis dicht onder het oppervlak voor kan komen werd ook vastgesteld tijdens de opgraving. Hier de aanleg van één van de werkputten onder Dalen met de resten van een gebouw gemarkeerd met vlaggetjes.

Kom je er wel uit in je eentje als archeoloog? Wat wij als archeologen kunnen doen, is zien dat we aansluiten bij huidige vraagstukken en kijken of we het onderzoek een stukje verder kunnen helpen. Staande op de schouders van de archeologen voor ons en als basis dienend voor onderzoek na ons. Dat wil zeggen dat ook het formuleren van vragen op basis van de data die we vinden heel belangrijk is. En bij het formuleren van onze onderzoeksvragen zouden we best wat breder mogen uitvragen bij andere disciplines.

Daar is toch wel gelegenheid voor om dat te doen, of niet? In de praktijk van alledag hebben wij het als archeologen moeilijk, juist omdat we zo van alle kanten in het verhaal van de ruimtelijke ordening vastzitten. Dat houdt in dat je eigenlijk van het ene naar het andere project gaat, dat je alle data verzamelt, maar dat je geen geld of tijd hebt om data te analyseren.



Wat zou je de lezers van dit boek willen vragen? Onze oproep voor mensen die de Bodemdag bezoeken of dit boek lezen, is: denk eens mee als inhoudelijk kenners en beleidsmakers hoe we nu samen die link naar duurzaamheid voor onderzoeksdata kunnen maken. Liever de bestaande gegevens gebruiken in een vroege fase van planvorming dan bij iedere nieuwe ontwikkeling telkens weer van voor af aan beginnen.

Veel archeologisch onderzoek dat de afgelopen jaren is uitgevoerd maar ook ander onderzoek dat plaatsvond in de bodem levert een hoop (ruwe) data op. Wat zouden we nu samen met die data kunnen doen om ons te helpen keuzes te maken bij nieuwe vraagstukken? En zouden die keuzes dan anders zijn dan als we er alleen naar kijken vanuit een enkele discipline?

Hoe betrekken jullie de omgeving bij het onderzoek?

Bij projecten die archeologen uitvoeren en waar de provincie bij betrokken is, is het logisch dat de provincie ook bepaalt wie wanneer wat naar buiten brengt. Dat is bij de N34 ook het geval geweest. In goed overleg zijn er wel enkele publieksacties geweest. Zo zijn de basisscholen uit de wijde omgeving uitgenodigd om langs te komen op locatie en rondgeleid te worden door een archeoloog. Verder is er in het Hunebedhighway infocentrum in Dalen nog een brede publieksactiviteit gehouden, waar de bezoekers konden ervaren hoe het is om archeoloog te zijn. Met een metaaldetector op jacht naar metalen voorwerpen en binnen in de grote zandbak een diploma als archeoloog verdienen.



Logisch dat je dan meerdere plaatjes kunt tekenen die allemaal waar kunnen zijn

A man in a blue and orange high-visibility vest is kneeling on a sidewalk, looking at a tablet. He is next to a black bicycle. The sidewalk is being worked on, with a manhole cover removed and tools like a shovel and a hammer nearby. Orange and white traffic cones are placed around the work area. In the background, there is a grey building with large windows and a tree with green leaves. The scene is outdoors on a city street.

‘Men kijkt steeds vaker door de “bril van de ander” en vindt dat ook leuk’

Samen speuren in ‘Stad’

TEKST MARTIN VONK FOTOGRAFIE MARTIN VONK

Waar de één de resten uit het verleden wil behouden voor toekomstige generaties, wil de ander ze zoveel mogelijk verwijderen. Deze schijnbaar tegengestelde belangen blijken in de gemeente Groningen goed samen te gaan. Want sinds enkele jaren werken de medewerkers van de teams Archeologie en Bodem nauw samen bij de voorbereiding en uitvoering van gemeentelijke projecten.

Waarom samenwerking?

De aanleiding werd gevormd door de wens van het team Archeologie om meer bij de voorbereiding van civiele projecten betrokken te raken. Want dikwijls bleek dat onvoldoende met hen rekening werd gehouden waardoor bij een aantal projecten archeologische vindplaatsen zonder archeologische begeleiding zijn afgegraven.

Dat er vaak geen rekening werd gehouden met ‘de archeologie’, was overigens niet zozeer vanwege onwil bij de projectleiders van civiele projecten, maar meer vanwege de onbekendheid met het onderwerp. Bovendien gold voor het uitvoeren van archeologisch onderzoek in het verleden meestal geen wettelijke verplichting. Dit in tegenstelling tot milieukundig bodemonderzoek, dat daarom standaard wel altijd werd meegenomen.

Mede daarom hebben de teams Bodem en Archeologie besloten om meer samen te gaan werken. Dit heeft in 2016 geresulteerd in de raamovereenkomst ‘Duurzaam en veilig bodembeheer’ voor de gezamenlijke aanbesteding en uitvoering van milieukundig en archeologisch bodemonderzoek.

En dat blijkt in de praktijk goed te werken. De raamovereenkomst heeft ervoor gezorgd dat er bij gemeentelijke projecten waarbij sprake is van bodemingrepen, altijd een bodemadviseur betrokken is voor de aspecten milieu, archeologie en ontplofbare oorlogsresten¹. Dit heeft geleid tot een verbreding en daarmee een verbetering van het bodemadvies.

Vooronderzoek

De voordelen beginnen bijvoorbeeld al bij de uitvoering van het historisch vooronderzoek dat voorafgaat aan het milieukundig bodemonderzoek. Alle bodemverontreiniging is namelijk te relateren aan menselijke activiteiten. Dit kunnen recente activiteiten zijn, maar ook activiteiten uit een ver verleden.

Zo blijken de grootschalige inventarisaties van dempingen van oude sloten en grachten die in het verleden voor de uitvoering van milieukundig bodemonderzoek zijn uitgevoerd, niet alleen bruikbaar voor het opsporen van bodemverontreinigingen, maar zijn deze ook van waarde bij de uitvoering van het archeologisch vooronderzoek.

Veldonderzoek

Een gezamenlijke uitvoering levert bij het veldonderzoek dikwijls ook voordeel op. Waar in het verleden in een project separaat naar de samenstelling en inhoud van de bodem werd gekeken – en dus voor iedere discipline een eigen veldonderzoek werd uitgevoerd – gaat dat nu anders.

Een mooi voorbeeld hiervan is de uitvoering van milieukundig bodemonderzoek onder bestaande asfaltwegen. Door mee te liften met het milieukundig onderzoek kan het archeologisch onderzoek efficiënter worden uitgevoerd doordat geen extra asfaltboringen nodig zijn. Ook bij de uitvoering van milieukundig asbestonderzoek in de bodem is efficiëntie te behalen. Dit type onderzoek wordt namelijk regelmatig gedaan door met een graafmachine inspectiesleuven te graven. Archeologisch vooronderzoek daarentegen wordt meestal uitgevoerd door het plaatsen van handboringen. Archeologische proefsleuven zijn pas aan de orde wanneer uit het vooronderzoek blijkt dat de locatie archeologisch waardevol is en er een vindplaats verwacht wordt.

Dus als er op een locatie een milieukundig asbestonderzoek nodig is, dan is het zonde om het archeologisch onderzoek daar niet in mee te laten liften. Dit omdat het bodemprofiel bij inspectiesleuven beter kan worden beoordeeld dan bij het plaatsen van handboringen.

Bovendien heeft het als praktisch voordeel dat boringen in stedelijk gebied vaak moeilijk handmatig geplaatst kunnen worden vanwege de veelal sterk puinhoudende bovengrond. Dan is de hulp van een graafmachine natuurlijk welkom en kunnen de boringen vanuit de proefsleuven eenvoudiger worden doorgezets tot aan de gewenste diepte, mocht dit voor het archeologisch onderzoek noodzakelijk zijn.

Gaandeweg verloopt de samenwerking tussen de veldmedewerkers voor het archeologisch en milieukundig bodemonderzoek steeds beter. Men kijkt steeds vaker door de 'bril van de ander' en vindt dat ook leuk, zodat bijzonderheden die voor de ander relevant zijn ook vaker worden gesignaleerd.

Dit onderzoek is uitgevoerd ter voorbereiding op de vervanging van de 'gele steentjes' in de binnenstad. Aan de Broerstraat wordt dit project gecombineerd met

▼ Uitvoering van een gecombineerd milieukundig en archeologisch bodemonderzoek aan de Broerstraat in Groningen, door Jan Folkerts van milieukundig adviesbureau TAUW en Janneke Hielkema van archeologisch onderzoeksbureau RAAP.



een 'groeiplaatsverbetering' voor de aanwezige boomrij. De bestaande boomsleuf zal hierbij zowel in de breedte als in de diepte iets groter worden gemaakt. Ter voorbereiding op de graafwerkzaamheden is de grond zowel milieuhygiënisch als archeologisch onderzocht.

Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat er vanaf 0,5 meter diepte een archeologisch relevante laag aanwezig is. In deze laag kunnen zowel archeologische vondsten als structuren (zoals funderingen) aanwezig zijn. Dit betekent dat de voorgenomen graafwerkzaamheden onder archeologische begeleiding dienen te worden uitgevoerd. Hiervoor is reeds een zogeheten Programma Van Eisen² opgesteld.

Raamovereenkomst bodemadviesdiensten

De goede ervaringen met de gezamenlijke uitvoering van milieukundig en archeologisch bodemonderzoek hebben inmiddels geleid tot een nieuwe raamovereenkomst voor de periode 2021 tot en met 2027. Dit wordt uitgevoerd door de combinatie TAUW (milieu), RAAP (archeologie) en Armaex (explosievenonderzoek).

*Dit artikel is mede tot stand gekomen dankzij:
Henk Dijkema van het team Bodem en Froukje Veenman
en Gert Kortekaas van het team Archeologie.*



Archeologie: behoud bodemarchief

In tegenstelling tot wat er wellicht over archeologen wordt gedacht, willen zij dat het archeologisch erfgoed zoveel mogelijk met rust wordt gelaten. Het is uiteindelijk van 'ons allemaal' en zou daarom zoveel mogelijk moeten worden behouden.

Maar wanneer het archeologisch erfgoed vanwege ruimtelijke ontwikkelingen dan toch wordt verstoord, dan moet het in ieder geval grondig worden onderzocht en gedocumenteerd. Het zou overigens beter zijn om meer in te steken op behoud van het archeologisch erfgoed en te kiezen voor archeologievriendelijke alternatieven.

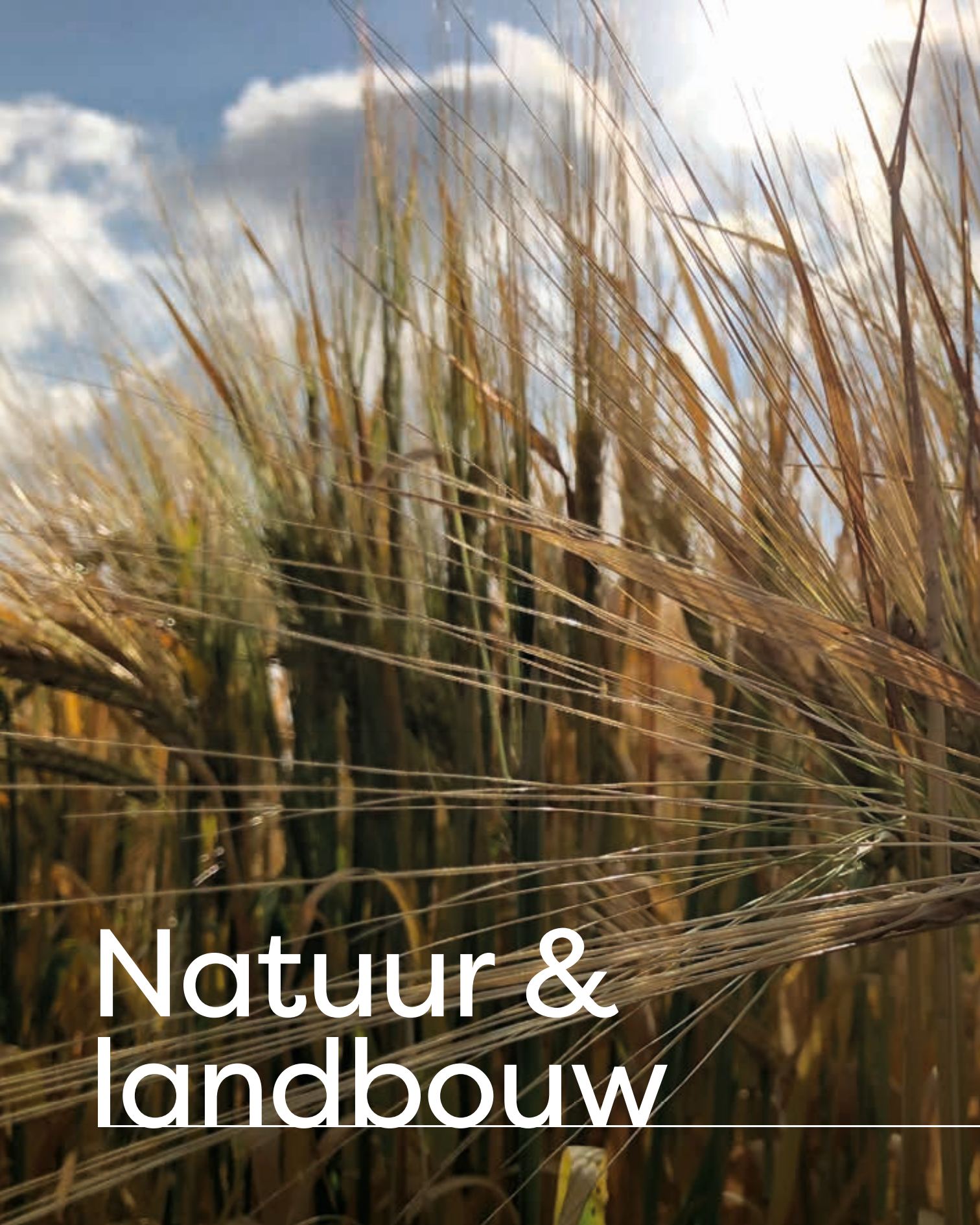
In die zin is het goed te weten dat alleen al in de periode na de Tweede Wereldoorlog circa 30% van het Nederlandse bodemarchief door graaf- en bouwactiviteiten is verdwenen. We moeten dus heel zuinig zijn op de rest. Maar ook omdat de archeologische onderzoekstechnieken in de toekomst zullen verbeteren waardoor we meer kennis uit de bodem kunnen halen. Alles wat we nu opgraven, is voorgoed weg.

Die afweging tussen het behoud of het ontgraven van het archeologisch archief blijft in de besluitvorming veelal achterwege. Het nog te vaak gehanteerde motto is: zolang het betaalbaar is, ruimt de archeologie het verleden wel op en kan daarna met een schone lei worden begonnen ...

Bodem: minder ontgraven

Waar in het verleden zoveel mogelijk werd ingezet op volledige verwijdering van verontreinigingen ('multifunctioneel saneren'), wordt er nu vaker bekeken of minder ontgraven tot de mogelijkheden behoort. En dat niet alleen om eventuele archeologische waarden te behouden, maar ook vanwege duurzaamheidsaspecten.

Er wordt daarom bij het bodemadvies niet alleen naar één specifiek milieuthema gekeken, maar breder naar de impact op de (directe) leefomgeving. Daarmee wordt het gebruik van primaire grondstoffen beperkt, zorgen we ervoor dat de transportafstanden zo klein mogelijk blijven en zorgen we tevens voor een gestage verbetering van de bodemkwaliteit in de woongebieden.



Natuur & landbouw



Als je met de bodem bezig bent, ben je met onze toekomst bezig 65

Bodem essentieel bij klimaatadaptatie 69

De Nije Mieden: grondgebonden boeren op laagveen 71

Landbouw-verziltingsvraagstuk op de Noordelijke klei 75

Kleine landbouwmachientjes voor landschapsbeheer 78

FUMO onderzoekt mogelijkheden dronetoezicht 81

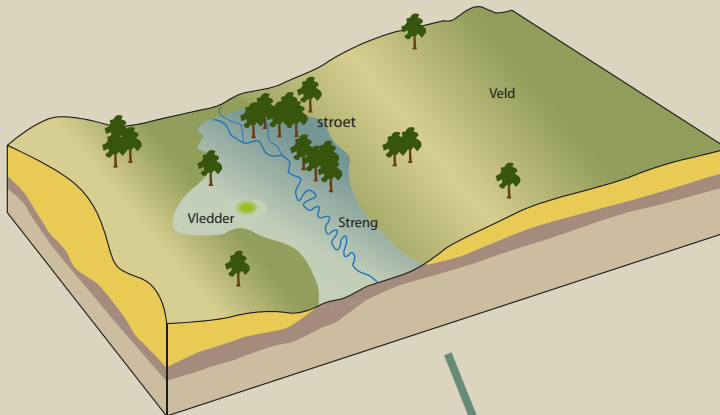
De kracht van de bodembioïologie voor het verduurzamen van de landbouw 84

SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN EEN DRENTS BEEKDAL

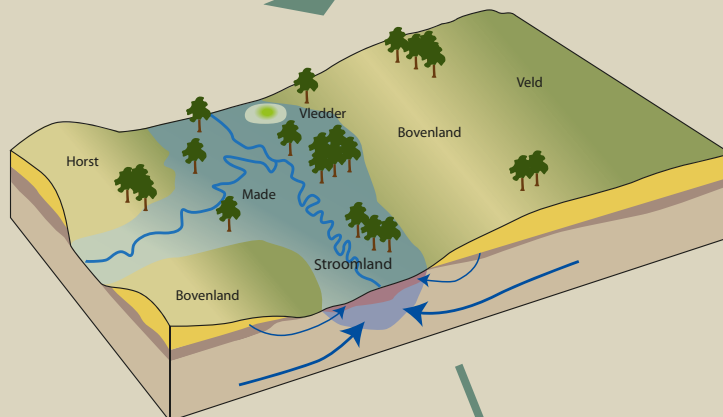
Bron cartografie: Team Geo-Informatie, Provincie Drenthe

- Dekzand (formatie van Twente)
- Keileem/potklei (formatie van Drente/formatie van Peelo)
- Premorenaal zand (formatie van Peelo)
- Veen (laagpakket van Griendtsveen)
- Beekafzetting (laagpakket van Singraven)
- Klei (laagpakket van Singraven)
- Ondiepe lokale kwel
- Diepe regionale kwel

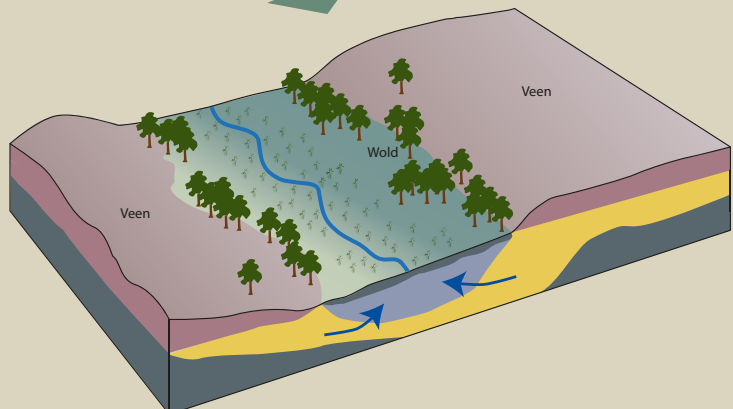
BRONGEBIED EN BOVENLOOP



MIDDENLOOP



BENEDENLOOP



JANIN HEKMAN

Opleiding Archeologie en Landschaps-
geschiedenis aan de Rijksuniversiteit Groningen

Huidige functie Landschapshistoricus en
archeoloog bij Ingenieursbureau Arcadis



Als je met de bodem bezig bent, ben je met onze toekomst bezig

FOTOGRAFIE BLOEMVIS - STARKX

Een oud romantisch meanderend beekje terugbrengen in oude luister is best mooi. Maar beekherstel omvat veel meer dan alleen het herstel van cultureel erfgoed. Dat illustreert het interview met Janin Hekman.

Zij en veel van haar collega's zijn zich bewust van het feit dat divers en veelomvattend herstel van beekdallandschappen belangrijk is en veel kennis en wijsheid vraagt. Het is niet alleen nodig de juiste modellen te gebruiken, maar het is ook belangrijk de juiste communicatie toe te passen en een gezonde denkwijze te volgen. Drenthe is een mooi voorbeeld van hoe je meer wint als je werkt volgens de drie i's: interdisciplinair, intersectoraal en integraal.

De definitie van beeklandschap, van romantisch tot ruig

Janin is in haar werk veel bezig met beekdalherstel. Je hoeft maar kort met haar te spreken en je weet al snel dat beeklandschappen nog veel veelzijdiger zijn dan je vermoed had. Aan de ene kant heb je het lieflijk meanderende waterloopje in een open vlakte. Aan de andere kant een dik en ruig begroeid en zelfs bosrijk gebied waar je natte voeten kunt halen, maar waar je niet echt wilt picknicken, tenzij je erg van stekels houdt. 'Ontwik-

keling van beken verloopt echt heel dynamisch', vat zij samen. 'Er zijn talloze modellen voor.' Dus eentonig is het nooit, bezig zijn met beken.

Harde noodzaak ook voor vernatten en vervenen

En ook al is Nederland een vol landje, voor beekdalherstel moet ruimte gemaakt worden, zegt Janin. Voor het klimaat. 'We hebben dat herstel heel hard nodig om de consequenties van klimaatverandering op te vangen. Beken zijn in het verleden rechtgetrokken en verdiept om de waterafvoer te versnellen (ten behoeve van landbouwkundig gebruik). Tegenwoordig hebben we te maken met droogte, maar ook met extremen in neerslag. We zoeken daarom juist naar oplossingen om water langer in een gebied te kunnen vasthouden en hoe we extreme neerslagpieken kunnen opvangen. Welke maatregel je waar kunt nemen, is afhankelijk van de plek binnen het beeksysteem (bijvoorbeeld bovenstrooms of benedenstrooms). Het lage waterpeil in beekdalen zorgt voor veenoxidatie en daarmee CO₂-uitstoot. Het

vernatten van de beekdalbodems stopt verdere emissie en bij het stimuleren van veengroei kan er zelfs meer CO₂ worden vastgelegd. De CO₂-opname is op de lange termijn zelfs effectiever dan in bossen.'

Het verleden wijst de weg naar de toekomst

Janin is als archeologe uiteraard geïnteresseerd in de oorsprong en historie van beken. Toch wil ze zeker niet 'historiserend' bezig zijn met beekherstel. 'Er zijn mensen die graag zouden zien dat we in het Drentse landschap vooral de romantische elementen van vroeger herscheppen. Dat lijkt mooi, maar het is te eenzijdig.' Ze verduidelijkt: 'Je kunt niet terug naar het verleden. Enerzijds hebben we de afgelopen eeuwen veel veranderd in het landschap, anderzijds kent de tijd van nu heel andere ruimtelijke vraagstukken met betrekking tot het bodem- en watersysteem. Als je met de bodem bezig bent, dan ben je met onze toekomst bezig. Ik denk wel dat het van grote waarde is om heel goed te kijken naar het verleden en hoe een gebied gebruikt is in verschillende stadia. Maar dan niet zozeer vanuit een gevoel van nostalgie, maar meer om aanwijzingen in het verleden te vinden die wijzen naar oplossingen voor de toekomst. Want die oplossingen hebben we hard nodig. Ik zeg het vaker: de mensen waren vroeger niet gek! Ze kenden de natuurlijke mogelijkheden van hun omgeving veel beter dan wij. Wij bouwen woonwijken in beekdalen. Ze zouden ons voor gek verklaard hebben.'

Het team maakt dat je wekelijks nieuwe dingen leert

Waar Janin het meest blij mee is in haar werk, is wel de steeds beter wordende samenwerking met collega's van diverse pluimage. De meerwaarde daarvan is enorm. 'Vroeger werkten we sectoraal; tegenwoordig werken we in integrale en interdisciplinaire teams. Dus ik werk als landschapshistoricus samen met een ecooloog en een hydroloog en andere experts. En we zoeken altijd naar raakvlakken zodat we elkaar kunnen versterken. Dat is fantastisch, ik leer elke week weer iets wat ik nog niet wist.'

Hoe te kiezen wat het juiste is als je met veel collega's samen zit

Soms is het samenwerken zoeken. Janin vertelt over de afwegingen die zij en collega's soms moeten maken. 'Een voorbeeld. In principe kunnen we heel goed reconstrueren waar pakweg tweehonderd jaar geleden een beek liep. Maar het kan vanuit aardkundig of waterbeheersperspectief beter zijn om voor een andere loop te

kiezen.' Hoe neem je dan een besluit? Janin: 'Als je niet tot elkaar komt, dan ligt het voor de hand om voor de oplossing te kiezen die het dichtst bij de doelstelling van het project komt.' Ideaal is dit niet per se. Het kan beter. *'Vaak kom je dus wél tot elkaar.* Vooral als je start met de ondergrond. Neem de potentie van de ondergrond als startpunt. Je stelt dan de natuurlijke mogelijkheden van het gebied voorop. En dan zul je automatisch meer aansluiten op de authentieke geschiedenis ervan. Als je steeds zo werkt, dan krijg je ook een nieuwe samenhang tussen de gebieden, een samenhang die er vroeger ook was, maar die destijds verloren gegaan is. Ik weet, ik kom nog maar net kijken in dit vakgebied, maar ik heb toch het gevoel dat dit de weg is om te komen tot een herkenbaar, leefbaar landschap dat op alle fronten goed is. Dat vraagt er dus echt om dat je er samen voor gaat zitten en eens heel goed gaat kijken wat er allemaal speelt. En wat de beste keuzes zijn in de context van een groter gebied.'

Neem de potentie van de ondergrond als startpunt

Kennis nog verdiepen door meer aandacht voor variaties en varianten

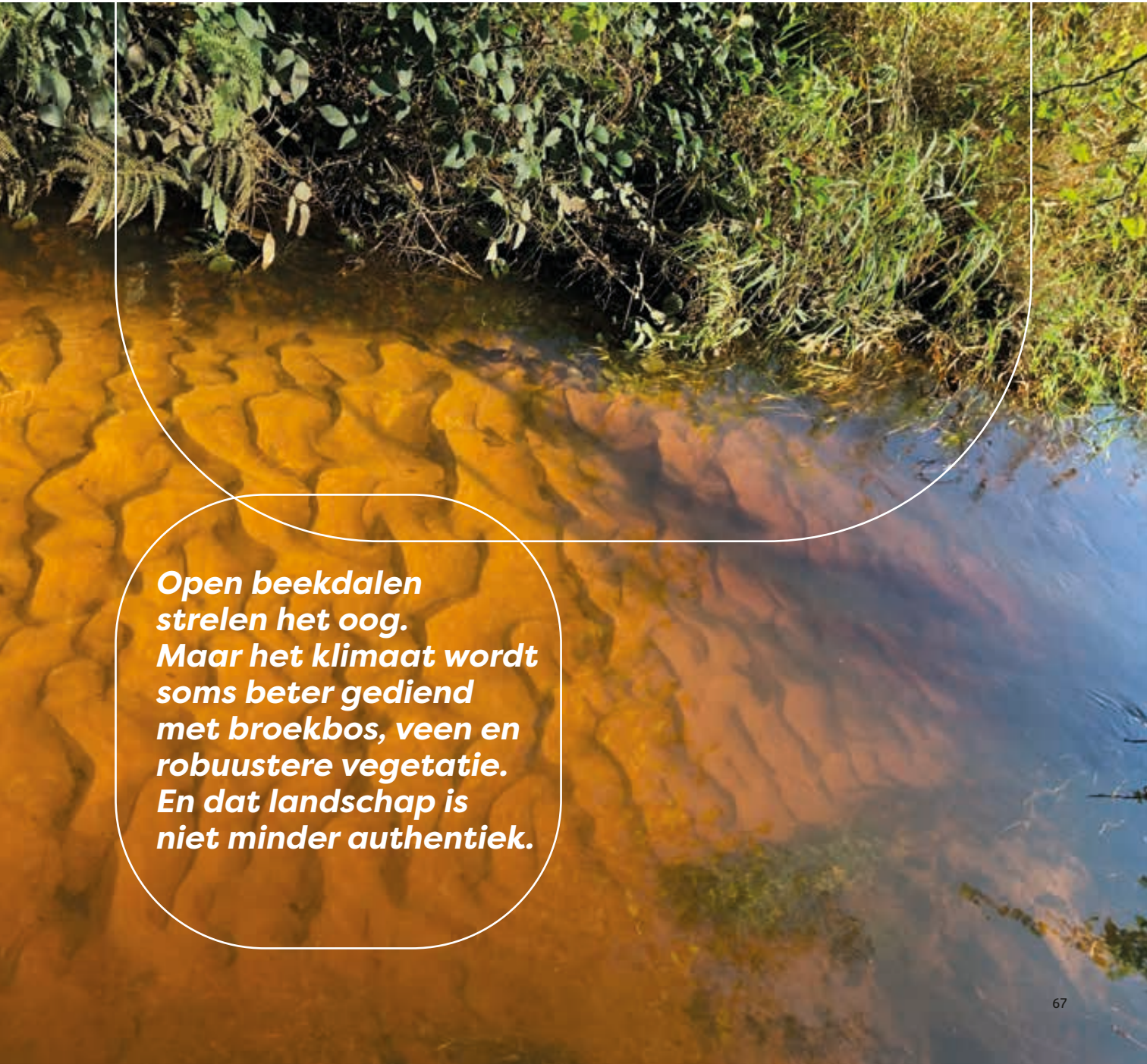
Op de vraag wat Janin zelf nog aan kennis zou willen verdiepen, heeft ze vrij snel een antwoord. 'Ik zou graag meer willen inzetten op vegetatiereconstructies van verschillende beeksystemen. Want we hebben nu weliswaar wel een soort algemeen gemiddeld beeld van 'de' vegetatie in 'het' beekdallandschap, maar in werkelijkheid varieert die vegetatie. Niet alleen van het brongebied tot de benedenloop (lengteprofiel beekstelsel), maar ook van het stroomdal tot de beekdalflanken (dwarsprofiel). Hoe interessant zou dat zijn om de veenrestanten te bemonsteren in diverse beken en dan kijken wat er aanwezig is geweest.'

Regie op grotere schaal is beslist nodig en denken in losse projecten niet

Wat er ondanks de goede ontwikkelingen nog mist in de samenwerking is volgens Janin met name de regie op grotere (ook regionale) schaal. 'Vaak word ik ingeseind op een moment dat er ergens al een projectlocatie is gekozen. En dan wordt er gezegd: 'Hier doen we wat

mee.' Maar dan ontbreekt bijvoorbeeld het contact met de landbouw. Terwijl ik denk dat de landbouw er ook bij gebaat zou zijn als we gebieden veel meer in samenhang met elkaar ontwikkelen. Voor de energietransitie geldt iets soortgelijks.' Het probleem zit hem in het ad-hoc-denken, denkt Janin. 'Zolang je blijft denken in een los

project dat ergens moet 'landen', dan kom je niet waar je wezen wilt. Je kunt wel zeggen: we moeten een bos aanleggen en dan kies je een stuk grond, maar als het niet past in het landschap, dan is dat toch zonde? Leg de doelen op de goede plek, dan heeft iedereen er baat bij.'



***Open beekdalen
strelen het oog.
Maar het klimaat wordt
soms beter gediend
met broekbos, veen en
robuustere vegetatie.
En dat landschap is
niet minder authentiek.***



BODEM EN KLIMAAT

In het programma Gouden Gronden werken het Waterschap Noorderzijlvest, de provincie Groningen en de landbouw samen aan een beter bodembeheer. Doel daarvan is onder andere een betere waterkwaliteit en minder verdroging.



Bodem essentieel bij klimaatadaptatie

TEKST PROVINCIE GRONINGEN FOTOGRAFIE BLOEMVIS - STARKX / WATERSCHAP NOORDERZIJLVEST

Vanuit klimaatverandering moeten we op een andere manier naar onze bodem en het gebruik ervan kijken. De bodem vervult een belangrijke rol in de aanpassing aan het veranderende klimaat. Een klimaatactief bodembeleid draagt bij aan het klimaatbestendig maken van onze leefomgeving; enerzijds door te voorkomen dat in de bodem opgeslagen koolstof (C) verder oxideert; anderzijds door het optimaal benutten van de mogelijkheden die de bodem biedt.

Aanleiding

De bodem en het klimaat zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Zowel wat betreft de mitigatiekant, denk aan veenoxidatie en CO₂ vasthouden, als de adaptatiekant. Bij adaptatie kan het gaan om het verbeteren van de bodemstructuur en het aanpassen van het gebruik van de bodem aan de veranderende omstandigheden. In dit artikel beschrijven we welke rol de bodem kan spelen in een veranderend klimaat en specifiek hoe de uitvoering van het programma Gouden Gronden zorgt voor het benutten van de bodem als natuurlijk systeem om in de landbouwsector om te gaan met klimaatverandering en een bijdrage te leveren aan het waterbeheer.

Klimaatverandering nu al zichtbaar

Het is onmiskenbaar dat de invloed van de mens leidt tot klimaatverandering. Met als gevolg wereldwijd extremer weer. Verdere opwarming de komende decennia leidt tot nog grotere veranderingen in het klimaat. De

effecten van klimaatverandering zijn reeds zichtbaar in de provincie Groningen. Verdroging van de natuur en landbouwgewassen, verzilting, (versnelde) veenoxidatie en bodemdaling met gevolgen voor de infrastructuur leiden tot economische schade.

Voor een effectieve aanpak van deze problematiek moeten we nu en in de toekomst anders met onze bodem en het waterbeheer omgaan. Past het huidige bodemgebruik en bijbehorend waterbeheer in een toekomstige provincie die te maken heeft met de effecten van klimaatverandering? Kunnen we de bodem vitaler en klimaatbestendiger maken, opdat deze meebeweegt met de klimaatverandering?

Bodem van belang voor aanpassen aan veranderend klimaat

Het woord klimaatbestendig wordt regelmatig gebruikt; het is echter een breed begrip. Klimaatbestendig in relatie tot de bodem betekent dat de bodem veerkracht

vertoont en kan meebewegen met het langzaam veranderende klimaat en de extremen die dat veranderende klimaat met zich meebrengt. Een voorbeeld hiervan is wat we momenteel al zien: drie jaren (2018-2020) een lange periode van droogte en in 2021 juist weer een relatief natte zomerperiode.

In Noord-Nederland hebben we verschillende typen bodem: vruchtbare kleigrond, zandgrond en veengrond. De bodem kan een belangrijke rol spelen bij de aanpassing aan het klimaat, door deze klimaatbestendig te maken. Tegelijkertijd vraagt dit eens goed te kijken naar het huidige gebruik vanuit een functie van de verschillende bodemtypen. Past het specifieke gebruik wel bij de eigenschappen die de bodem biedt? Adaptatie beslaat niet alleen het wateraspect, maar ook de mogelijkheden die de bodem voor de invulling van een functie biedt als het klimaat extremer wordt. Het is slim om gewassen die weinig water vragen en goed tegen droogte kunnen, te telen op de hoge zandgronden. Voor die zandgronden geldt dat ze snel last hebben van droogte en is wateraanvoer niet eenvoudig en kostbaar.

Een klimaatbestendige bodem ondersteunt het waterbeheer en de landbouw

Wat waterbeheer betreft, krijgen we te maken met extremere regenval. Een doorlatende bodem kan goed water bufferen, waardoor minder water direct tot afvoer komt en de wateroverlast in de laagste gebieden vermindert. Zoet water kan gemakkelijker worden opgeslagen in de bodem en naar het grondwater infiltreren als de bodem open is. Er spoelen dan ook minder meststoffen en bestrijdingsmiddelen af, wat ten goede komt aan de waterkwaliteit van het oppervlaktewater.

Voor de landbouw zorgt een klimaatbestendig bodembeheer voor gezonde gewassen, die minder gevoelig zijn voor hittestress en ziektes. Een goed doorwortelbare bodem vergroot de waterbeschikbaarheid voor het gewas. Daarnaast kan die doorlatende bodem water vasthouden en in tijden van een langdurig neerslagtekort bodemvocht beschikbaar stellen, waardoor de afhankelijkheid van gebiedsvreemd water afneemt. Landbouw heeft en krijgt meer te maken met verzilting. Een goed doorlatende bodem zorgt ervoor dat regenwater gemakkelijker in de bodem infiltreert en zo een zoetwaterbuffer opbouwt.

Programma Gouden Gronden als stap naar de landbouwpraktijk

Landbouw en waterbeheer zijn belangrijke partijen en hebben een gezamenlijk belang. Er is veel kennis over de bodem beschikbaar. De vraag en de uitdaging is om de theorie om te zetten in de praktijk. Met het programma Gouden Gronden¹ wordt door de provincie Groningen en waterschap Noorderzijlvest met de landbouworganisaties samengewerkt aan een vitale en klimaatbestendige bodem voor de landbouw. Het programma draagt er zorg voor dat de landbouw de kennis over goed bodembeheer in de praktijk kan en gaat gebruiken. De focus ligt op grootschalige toepassing van technieken en maatregelen die bijdragen aan het verbeteren van de bodemstructuur. Dit versterkt het waterbeheer en verduurzaamt de landbouw. De problematiek die aangepakt wordt, betreft verzilting, verontreiniging van oppervlakte- en grondwater, verdroging en wateroverlast.



kijktip > Joël lokaal

KRO-NCRV Aflevering 1: Zeeklei (Groningen)

Zoektermen

npostart.nl > Joël-lokaal > 25-10-21



De Nije Mieden: grondgebonden boeren op laagveen

TEKST SJOERD MIEDEMA / JANNA VAN DER MEER FOTOGRAFIE JANNA VAN DER MEER

Een veelgehoord ideaal binnen de landbouwsector is de honderd procent grondgebonden veehouderij. Dat wil zeggen: veehouderij die gebonden is aan land voor de voedselvoorziening van het vee, zoals de melkveehouderij. In de praktijk voeren de meeste boeren hun koeien echter nogal wat bij. Maar wat gebeurt er als je dat niet doet? Als je je vee echt niets anders geeft dan het gras dat op jouw gronden groeit? Dat blijkt nog niet zo gemakkelijk. Helemaal niet als je stuurt op een hoge melkproductie. Wij, van De Nije Mieden, doen het daarom anders.

Ons boerenbedrijf De Nije Mieden is sinds 2015 SKAL-gecertificeerd en dus biologisch. Dat betekent onder meer dat we geen kunstmest en bestrijdingsmiddelen gebruiken. Daarnaast kiezen we er zelf voor onze koeien geen krachtvoer te geven. Ze krijgen alleen wat geplette gerst, aangevuld met mineralen, om ze de melkstal in te lokken. Verder moeten ze melk geven puur van het gras dat in onze landerijen groeit. De kwaliteit van dat gras is daarom erg belangrijk voor onze productie. En natuurlijk wordt die kwaliteit weer bepaald door de bodem waaruit het gras groeit.

Knipklei

Helaas is onze grond moeilijk. Hij bevat allerlei mineralen en toch vinden we die niet terug in de gewassen. Het grootste gedeelte bestaat uit knipklei op veen en het is niet voor niets dat hier vroeger alleen vee werd gehouden. Gras was het enige gewas dat er wilde groeien en boeren weidden hun vee op zompige percelen. De kwaliteit van het gras was niet zo hoog als in de kleigebieden van Noord-Nederland. Daardoor verkeerden de koeien hier van oudsher in een minder goede gezondheid. Daar staat tegenover dat ze vroeger een ander, robuuster ras gebruikten. Deze koeien hadden niet zoveel voedingsstoffen nodig als de huidige hoge-productie-Holstein-Friesians, en daardoor ging het allemaal net.

Vanaf de jaren tachtig veranderde het drassige veenlandschap, waar eerst weilanden als eilanden in het water dreven. Het grondwaterpeil werd door de diepteontwatering kunstmatig verlaagd. Op de drogere weilanden groeide het gras beter en je kon er met grote landbouwmachines op rijden.

Veevoer

De matige kwaliteit van de bodem werd meer dan gecompenseerd door de gevolgen van de diepteontwatering: het veen oxideerde, de organische stof kwam vrij en daarmee de stikstof, waardoor het gras explosief kon groeien. Bovendien werd het veevoer in de fabriek exact op de behoefte van de nieuwe koeien afgestemd. Zo hebben wij jarenlang geboerd. De adviseur berekende het rantsoen van ons vee en wij kochten het, in de zekerheid dat we eraan zouden verdienen. Dit was de basis van een relatief gemakkelijke bedrijfsvoering. Op de gegarandeerde cashflow konden we bovendien gemakkelijk geld lenen voor uitbreiding.

Toen we biologisch werden, werden we ons echter steeds meer bewust van de relatie tussen gezondheid en een natuurlijker bedrijfsvoering. Zo is zuivel en vlees van grasgevoerd vee aantoonbaar gezonder voor de mens dan dezelfde producten van dieren die zijn gevoerd met soja, maïs, aardappelen, melasse enzovoort. Bovendien horen koeien nu eenmaal gras te eten, nietwaar?!

Consequenties

Feit is dat de melkproductie enorm kelderde. Deels heeft dat te maken met de beslissing om onze Holstein-Friesians met robuustere rassen te kruisen, die naast melk lekker vlees produceren. Maar ook deze koeien zouden meer melk kunnen geven op een uitgebalanceerd dieet met krachtvoer. Er bestaat ook biologisch krachtvoer, maar daar willen we niet aan: wij kiezen bewust voor grasgevoerd vee.

Behalve een lage melkproductie heeft dit echter ook nog andere consequenties. Zo is de minerale samenstelling van het gras in onze weiden niet zo gunstig. Onze koeien



‘Wij sturen niet op een hoge melkproductie, maar op een optimale mestkwaliteit’

hebben bijvoorbeeld gauw last van magnesium- en kopergebrek. Om dat te voorkomen mengen we deze mineralen door het voer. Door seleniumgebrek krijgen de koeien bovendien problemen bij de bevalling. Uit voorzorg dienen we ze daarom tijdens de zwangerschap injecties met selenium toe.

Mineralensamenstelling

Al met al is het dus zaak de minerale samenstelling van onze gronden te verbeteren, of in ieder geval de opneembaarheid van die mineralen. Om de zuurgraad van de bodem op het gewenste niveau te brengen, strooien we eierdoppen. Die bevatten langzaam vrijkomende, natuurlijke kalk. Het bodemleven krijgt de kans deze kalk beschikbaar te maken voor het gewas.

Als erfenis van onze intensieve periode zitten we opgescheept met een te hoog kaliumgehalte in de grond. Onze landerijen zijn namelijk jarenlang maximaal bemest. Een hoog kaliumgehalte heeft grote nadelen: het veroorzaakt een milieu waarin andere noodzake-

lijke mineralen, zoals magnesium, slecht door de plant worden opgenomen. Door onze huidige extensieve bedrijfsvoering en door minder te bemesten, komt de mineralensamenstelling gelukkig steeds meer in balans. Ons geduld wordt hierbij echter wel op de proef gesteld, want het is een jarenlang proces.

Klimaat

Voor planten is een juiste stikstof-koolstofverhouding in de mest heel belangrijk. Moderne rantsoenen van melkkoeien bevatten veel stikstof, om zoveel mogelijk melk te kunnen produceren. Die stikstof komt uiteindelijk in de mest terecht, waar het een milieu creëert waarin koolstof aan de bodem wordt onttrokken. Dit is niet wenselijk: we willen immers koolstof in de grond en niet in de lucht.

Door onze manier van voeren wordt de koolstof-stikstofverhouding optimaal. Wij voeren veel hooi en uitgebloeid gras en daar zit veel koolstof in. Je kunt daarom stellen dat De Nije Mieden niet op een hoge melkproductie



stuurt, maar op optimale mestkwaliteit. Door goede mest stijgt het organischestofgehalte van de bodem, kan de grond meer vocht vasthouden en tevens meer vocht doorlaten. Dit alles bevordert het bodemleven, de bodemvruchtbaarheid, de waterdoorlatendheid en het vochtvasthoudend vermogen.

Voordeel voor het klimaat is dat we koolstof vastleggen. Eén procent organischestoftoename staat gelijk aan tien ton koolstofdioxide!

Compensatie

Omdat ook wij geld moeten verdienen, zijn we blij met het project Valuta voor Veen. Dit project streeft ernaar het waterpeil in zoveel mogelijk veengebieden te verhogen om koolstofdioxide-uitstoot en bodemdaling te voorkomen. Het idee is dat de vermindering van koolstofdioxide-uitstoot wordt verkocht in de vorm van CO₂-certificaten aan bedrijven, overheden en burgers die op vrijwillige basis hun koolstofdioxide-uitstoot willen compenseren. In dit geval geldt een richtprijs van € 70,- per ton. Dit bedrag is gebaseerd op de investering en de verminderde opbrengst van weiland bij een verhoogd waterpeil.

Deze compensatie is natuurlijk zeer welkom, maar het zou nog mooier zijn als we niet alleen zouden worden gecompenseerd voor het voorkomen van koolstofdioxide uitstoot, maar ook voor het actief vastleggen van koolstof, zoals hiervoor beschreven. Bovendien: als dit de algemene praktijk zou worden, dan kan de landbouw een grote bijdrage leveren aan het oplossen van de huidige klimaat- en milieuproblemen.

Bodemverdichting

Een andere wens voor de toekomst is iets aan de bodemverdichting te doen. Verdichting is het gevolg van het berijden van de bodem met een te zware last in verhouding tot de draagkracht van de bodem. Met name onder natte omstandigheden is de draagkracht vaak onvoldoende.

We willen daarom met lichtere machines gaan werken en met een vaste-rijpadensysteem. Dit vraagt echter een forse investering.

Onze grondgebonden manier van boeren is pionieren, maar we doen het met liefde. Het gaat immers over de bodem onder ons bestaan!



leestip >

www.denijemieden.nl

BIJ DIT ARTIKEL

Twee documentaires die allebei op hun eigen manier de gevolgen van klimaatverandering laten zien en de zoektocht van bewoners, wetenschappers en ondernemers naar oplossingen.



kijktip >



GROENE GOLVEN



EXPEDITIE WADDENKUST

Landbouw- verziltingsvraagstuk op de Noordelijke klei

TEKST CARINA RIETEMA / SPNA AGRORESEARCH FOTOGRAFIE SPNA AGRORESEARCH

Een van de vraagstukken die voor de Noordelijke kleiregio hoog op de agenda staat, is het verziltingsvraagstuk. Grote delen van Noord-Nederland (kleigebieden langs de Waddenkust) zijn tot een 50-tal jaren terug door de mensheid op de zee gewonnen door het inpolderen van droogvallend land.

Deze vruchtbare landbouwgrond werd gebruikt voor de groeiende vraag naar voedsel. Van origine bevindt het grote landbouwgebied boven de steden Groningen en Leeuwarden zich op een zeebodem, waarvan de invloeden door het veranderende klimaat een vraagstuk zijn. Er wordt voorspeld dat door de stijgende zeespiegel buitendijks een verhoogde druk op het achtergebleven zoute water in de diepere lagen onder onze landbouwpercelen ontstaat, en er daarmee een verhoogde kweldruk opwaarts zal ontstaan. Daarnaast is de verwachting dat er warmere en ook drogere zomers zullen zijn. Juist in deze periode groeien de diverse gewassen, die een duidelijke watervraag hebben voor hun groei. Deze combinatie van verhoogde opwaartse zoute kweldruk met een verminderde aanvulling van zoet water door hemelwater, maakt dat de verzilting richting de wortelzone van de gewassen kan trekken. Deze vorm van verzilting zal niet alleen de ondergrond aantasten, maar ook

bijdragen aan een verzilting van het oppervlaktewater. Dit brengt een aantal uitdagingen voor de akkerbouw in Noord-Nederland met zich mee, waarover nog veel onduidelijkheid heerst.

Dat zout en klei geen vrienden zijn, is bekend vanuit de historie. De eerste jaren na inpoldering konden veelal enkel koolzaad en granen geteeld worden en werd pas later de structuur van de grond geschikt voor andere teelten. Maar wat exact de invloed van de opwaartse kweldruk zal zijn op de bodem en ook op het groeiende gewas blijft deels nog gissen. Uit eerder onderzoek zijn wat hypothesen ontstaan, echter, wie hiervan de oorsprong achterhaalt, komt toch vaak uit op gedateerd onderzoek onder andere klimatologische omstandigheden en veelal ook niet passend bij de landbouwpraktijk van Noord-Nederland. Het is echter wel belangrijk om de juiste kennis en inzichten te krijgen over hoe



de verhoogde kweldruk een effect zal hebben op de akkerbouw in Noord-Nederland. Dit om handelingsperspectieven te kunnen gaan bepalen en zo te anticiperen op de veranderende omstandigheden. Vanuit de Stichting Proefboerderijen Noordelijke Akkerbouw (SPNA, www.spna.nl) is dit de reden geweest om een aantal jaren geleden te starten met het thema verzilting, met als doel het realiseren van een proefveld waarin op praktijkschaal onderzoek gedaan kan worden naar deze uitdaging. Een proefveld om de basisbeginselen te kunnen begrijpen en verklaren en hiermee ook inzichten te krijgen in de mogelijkheden om te anticiperen op deze effecten door bijvoorbeeld een andere vorm van landgebruik, bouwplan of anderzijds teelttechnische keuzes die een agrariër op zijn bedrijf kan maken. Dit om voor de landbouw slagvaardig te werk te kunnen gaan als het gaat om keuzes voor deze vorm van klimaatadaptatie.

Het proefveld is de afgelopen jaren gerealiseerd met steun van het Europese NSR-project SalFar en een bijdrage van de Brancheorganisatie Akkerbouw (BO Akkerbouw). Vervolgens is er ook vanuit het programma Zoet op Zout commitment gegeven over de verdere uitrol en realisering van het onderzoeksveld en de daaraan gekoppelde onderzoekslijn. Het proefveld is gelegen op SPNA-locatie de Kollumerwaard te Munnekezijl. In het proefveld wordt de verziltende situatie vergeleken

met een niet-verziltende situatie. Hiervoor zijn er in een landbouwperceel van de proefboerderij ondergrondse druppelslangen op 30 en 50 cm diepte aangelegd, waarbij één deel van het proefveld wordt voorzien van zout water en een ander deel van het proefveld niet dit zoute water krijgt, maar juist zoet water. Op deze manier kan vergeleken worden wat het effect is van een verhoogde zoutwateraanwezigheid in geval van het verwachte omhoogtrekkende kwelwater. Op het proefveld wordt geteeld in een bouwplan van tarwe, ui en aardappel, waarbij er volgens de reguliere landbouwpraktijk te werk wordt gegaan. Dit geeft de mogelijkheid om zowel bodem, gewas alsook water in het systeem te onderzoeken op verschillen en zo de verschillen tussen deze beide omstandigheden inzichtelijk te maken. Dit zal een belangrijke bijdrage leveren aan het beantwoorden van de vele vragen die er zijn op het gebied van natuurlijke verzilting en de akkerbouw op de Noord-Nederlandse kleischil.

Momenteel (augustus 2021) worden de eerste gewassen geoogst en wordt de balans aan resultaten van het afgelopen veldseizoen in kaart gebracht. Het onderzoek is meerjarig en de komende jaren wordt ingezet op het verkrijgen van kennis en inzichten in dit vraagstuk, om zo de akkerbouw op het gebied van verzilting vooruit te kunnen helpen richting de toekomst.

AKKERVARKEN**Wat** Een varkenshouderij zoals die bedoeld is**Waar** Valthermond, Provincie Drenthe**Eigenaren** Willem Hempen en

Claudia van der Laan

Aantal varkens ca. 200

Kleine landbouwmachientjes voor landschapsbeheer

FOTOGRAFIE GERT VAN DEN BOSCH / BLOEMVIS - STARKX

Voor veel ondernemers in de landbouw en veeteelt is het een complexe en in toenemende mate steeds belangrijkere vraag: 'Hoe kan ik goed en succesvol ondernemen en toch een bijdrage leveren aan het oplossen van klimaatvraagstukken én zorgen voor een betere en gezondere leefomgeving?'

Een gezonde varkenshouderij

Als je het terrein van 'Akkervarken' in het Drentse Valthermond op gaat, zie je het gelijk: grote en kleine varkens met een diversiteit aan kleuren die luid knorrend druk bezig zijn met het wroeten in de grond en zich heerlijk wentelen in de modder. Eigenlijk zoals je het ideale leven van een varken voor je ziet. Het is slechts een klein deel van de in totaal bijna tweehonderd varkens die Willem Hempen en Claudia van der Laan samen houden in deze varkenshouderij. Varkens die in eerste instantie gehouden worden voor het vlees, mooi vlees van varkens met een mooi en goed leven. Maar ook varkens met een functie in het landschapsbeheer.

Een goed en gezond leven voor het varken, dat stond voorop voor Willem en Claudia toen zij in 2015 begonnen met hun varkenshouderij. Dit speelde ook in op de trend bij consumenten van 'willen weten waar je product vandaan komt' en het toenemende bewustzijn met betrekking tot dierenwelzijn. Een trend die tot op de dag van vandaag in populariteit toeneemt.

Invasieve soorten

In 2017 zijn Willem en Claudia begonnen met een 'experiment'. Het inzetten van hun varkens als landschapsbeheerders, als kleine landbouwmachientjes. Met als focus het bestrijden van invasieve plantensoorten zoals de Reuzenbereklaauw en de Japanse Duizendknoop. Na aanvankelijk een terughoudende opstelling was de gemeente Borger-Odoorn een van de eerste gemeenten die deze natuurlijke bestrijding van invasieve soorten met behulp van varkens wel als mogelijke oplossing zag en een proef wilde doen. De resultaten waren hoopgevend. De Bereklaauw kwam na twee jaar al niet meer terug. De Japanse Duizendknoop is, zoals Willem zegt, 'een hele lastige plant'. Het duurt, zoals het zich nu laat aanzien, ongeveer vier jaar voordat deze niet meer opkomt.

Inmiddels weten ook andere gemeenten en ook boeren de weg naar Akkervarken te vinden. De varkens zijn op meer dan twintig locaties actief. In het groeiseizoen voor het verwijderen van onkruid. Niet alleen in bermen en bospercelen, maar ook onder zonnepanelen. In de





winterperiode worden de varkens ingezet in de akkerbouw voor het op natuurlijke wijze bestrijden van onder andere aardappelopslag maar ze lopen ook op percelen waar wortels of bieten hebben gestaan. Kortom het verwijderen van rooiresten op de akkers, voordat er nieuwe gewassen worden gepoot. Dat ook de boeren 'om' zijn voor deze manier van inzet van varkens op hun gronden bewijst de wachtlijst die er is. Er is meer vraag dan aanbod.

Varkens in de buurt

Met de inzet van schapen voor het onderhoud van parken en bermen in woonwijken is men vaak wel bekend. Maar hoe kijken de bewoners aan tegen de komst van varkens in 'hun' wijk? Op de plek waar de varkens lopen, zijn bewoners in eerste instantie nog wel eens bang voor geur- en stofoverlast. En gaat het wel samen met honden? 'Maar dat verandert snel', zegt Claudia. 'Na de acceptatie gaan sommige bewoners zelfs zorgen voor de varkens. Ze gaan er vaak even kijken en maken een praatje met elkaar.' De aanwezigheid van de varkens draagt daarmee indirect ook nog eens bij aan de sociale cohesie in de wijk.

Communicatie en educatie

Aan het creëren van draagvlak voor het houden van varkens op deze manier wordt veel aandacht besteed. 'Transparant en open communiceren is hierbij erg belangrijk', zegt Claudia. 'Mensen zijn altijd welkom op het bedrijf. Alles gebeurt buiten en niets gebeurt achter gesloten deuren.' Daarnaast delen Willem en Claudia hun inzichten en kennis door middel van educatie tijdens kinderfeestjes, maar ook door het geven van de cursus 'Varkens houden' die ze zelf hebben ontwikkeld. De deelnemers komen uit het hele land. Vaak zijn de

deelnemers studenten of boeren die bijvoorbeeld een neventak willen ontwikkelen, maar er zitten ook enkele restauranthouders bij.

Dat er op het gebied van educatie en bewustzijn nog veel te winnen is, blijkt uit de anekdote van Willem waarin hij tot ontzetting van sommige kinderen tijdens een educatieve rondleiding de verbinding legt tussen het 'superlieve' biggetje dat ze aan het knuffelen zijn en het speklapje dat ze misschien uit de supermarkt kennen of dat 's avonds op hun bord ligt ... Die ontzetting is misschien wel symbolisch voor de afstand die we vandaag de dag tot onze dagelijkse voedselbronnen hebben.

Akkervarkens geeft een nieuwe invulling aan de varkenshouderij. Met educatie die bijdraagt aan bewustzijn en met landschapsbeheer zonder de inzet van zware landbouwmachines en zonder het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. En dat alles zonder daarbij een gezonde economische bedrijfsvoering uit het oog te verliezen.

Boodschap

Over het antwoord op de vraag 'Wat zouden jullie de lezers van dit Bodemboek nog willen meegeven?' twijfelt Willem geen moment: 'Ga terug naar de basis. Niet steeds groot, groter, grootst. Kijk op een eigentijdse manier naar het verleden. Minder antibiotica, minder gewasbeschermingsmiddelen en een beter dierenwelzijn.'



kijktip > Pointer

KRO-NCRV Seizoen 6, Afl 27: Wildgroei exoten

Zoektermen

npostart.nl > pointer > 04-10-2021

FUMO onderzoekt mogelijkheden dronetoezicht

TEKST ARJEN DE HAAS FOTOGRAFIE FUMO OMGEVINGSDIENST FRYSLÂN

De Friese omgevingsdienst FUMO startte eind 2020 een pilot met een drone. De Omgevingsdienst test de drone een jaar lang uit bij het toezicht op de naleving van natuur- en milieuwetgeving in Fryslân. De FUMO zet de drone onder andere in voor het maken van gedetailleerde luchtfoto's, het observeren van natuurgebieden en het opsporen van illegale of niet-vergunde activiteiten. Met de drone verwacht de FUMO de toezichthoudende taken efficiënter en effectiever uit te kunnen voeren. Toezichthouders kunnen vanuit de lucht objecten en (grote) terreinen sneller inspecteren. Ook hoeft de FUMO minder milieuvluchten per helikopter uit te voeren, waardoor de milieubelasting daalt.

Pilot

Arjen de Haas is toezichthouder en boa (buitengewoon opsporingsambtenaar) en één van de vier dronepiloten bij de FUMO. Hij nam het initiatief voor de pilot Drone-toezicht.

'Een drone is een waardevolle aanvulling op de bestaande middelen waar we als toezichthouders van gebruik maken. Tot vorig jaar moesten we regelmatig een beroep doen op derden. Voor luchtfoto's maakten we gebruik van de helikoptervluchten van Rijkswaterstaat. Eens in de twee weken inspecteert RWS vanuit de lucht de Nederlandse waterkering. Regelmatig ging een toezichthouder van de FUMO mee. Hartstikke mooi, maar er waren ook nadelen. De helikopter mag niet te laag vliegen, dus de foto's die wij vanuit de lucht maakten, toonden

niet alle details die wij nodig hadden. Er was ook niet altijd plek voor ons in de helikopter, omdat ook andere organisaties wel eens meevlogen. Bovendien speelde Rijkswaterstaat met de gedachte om een vergoeding te vragen voor het meevliegen.'

Investering

Met een drone kun je niet alleen betere foto's maken. Je bent ook niet meer afhankelijk van anderen.

'Een drone is natuurlijk wel een investering. Je hebt het niet alleen over de aanschaf van het apparaat. De toezichthouders die de drone besturen, hebben allemaal een theorie- en praktijktraining gedaan. Verder heb je een vergunning nodig en uiteraard hebben we ook een aansprakelijkheidsverzekering afgesloten. Alles bij elkaar heb je het over een bedrag van € 6.000.

In eerste instantie zijn we een pilot gestart met de drone om te onderzoeken of het de FUMO ook echt iets oplevert. Maar als je kijkt wat we het afgelopen jaar al met de drone hebben gedaan, dan hebben we die investering ruim terugverdiend.'

Software

Met de drone hebben de toezichthouders van de FUMO veel gemakkelijker toegang tot een afgesloten of onbegebaar terrein. De drone wordt bijvoorbeeld gebruikt om een gronddepot vanuit de lucht te inspecteren. 'De software waarmee we de dronebeelden analyseren, wordt steeds geavanceerder. We kunnen bijvoorbeeld de inhoud van een object bepalen. Dat was in eerste instantie geen onderdeel van de pilot. Maar inmiddels hebben we al meerdere keren op die manier gecontroleerd of een depot aan de voorschriften voldoet. De beelden die de drone vanuit de lucht maakt, verwerken we op de computer tot een driedimensionale opname. Van die 3D-opname kunnen we vervolgens nauwkeurig het volume bepalen. Zo kunnen de toezichthouders beoordelen of bij de opslag van (milieugevaarlijke) stoffen de maximaal toegestane hoeveelheid is overschreden.

Met dezelfde software kun je bijvoorbeeld ook de gezondheid van je gewas meten. Ik heb geen idee hoe het werkt en wij hebben er nog geen toepassing voor, maar voor een boer kan zoiets heel handig zijn. Ik verwacht dat er in de toekomst nog veel meer toepassingen komen.'

Hufterproof

Het type drone dat de FUMO gebruikt, is de DJI Mavic 2 Pro; een kleine drone met een gewicht van minder dan 1 kilo. Hoewel een ROC-light-vergunning (vergunning voor beroepsmatig gebruik van minidrones) niet is vereist, wil de FUMO als overheidsinstelling het goede voorbeeld geven.

'We hebben naast het verplichte theorie-examen ook praktijklessen gevolgd. We weten precies hoe we de drone moeten besturen, en kennen de regels en voorschriften die gelden voor het gebruik van een drone.

In principe werkt de drone volledig automatisch. Hij is zeg maar redelijk 'hufterproof'. Er zitten sensoren op om obstakels in de omgeving te vermijden zoals bomen, lantaarnpalen en hoogspanningskabels. En als de batterij bijna leeg is, keert de drone automatisch terug naar de landingsplaats.'

Aanvullende gedragsregels

De Autoriteit Persoonsgegevens heeft bepaald dat een organisatie een Data Protection Impact Assessment (DPIA) moet uitvoeren als je een drone met een camera inzet. Daarmee breng je vooraf de privacyrisico's in kaart. Daarnaast heeft de FUMO zelf aanvullende gedragsregels opgesteld.

'Dat zijn onze eigen tien geboden voor het vliegen met een drone. Onze dronepiloten zijn bijvoorbeeld altijd duidelijk herkenbaar en we melden bij de eigenaar of huurder van een terrein vooraf dat er toezicht met een drone plaatsvindt. Stiekem opnames maken is beslist niet de bedoeling van dronetoezicht. Niet-relevante camerabeelden worden direct gewist. We hebben vanaf dag 1 gezegd dat het geen spionagemiddel is. We gaan niet bij de burens gluren.'

Toekomst

De pilot Dronetoezicht van de FUMO is na een half jaar al een groot succes. Arjen denkt al na over het vervolg. 'We ontdekken elke keer weer nieuwe toepassingen. Je kunt de drone gebruiken om bijvoorbeeld voor een ontruiming van een terrein de situatie in kaart te brengen. Zo weet je waar mogelijke vervuilingbronnen staan en waar je na de ontruiming bodemvervuiling kunt verwachten.

In de toekomst willen we wellicht een zwaarder type drone aanschaffen waar je ook andere meetapparatuur onder kunt hangen. Bijvoorbeeld een infraroodcamera waarmee je 's nachts opnamen kunt maken of die je kunt inzetten om broei in een bult afval op te sporen.'



Wat is een drone?

Een drone is een onbemand luchtvaartuig zonder piloot aan boord. De term *drone* komt oorspronkelijk uit het Engels en betekent dar (een mannetjesbij).

Drones werden in eerste instantie gebruikt door het leger om te observeren in risicovolle gebieden en precisie-bombardementen uit te voeren. Tegenwoordig kun je in een speelgoedwinkel al een eenvoudige drone kopen voor minder dan € 50.

De meeste drones worden voortgedreven door vier horizontaal geplaatste propellers en zijn uitgerust met een camera om vanuit de lucht foto's en filmpjes te maken. Drones worden gebruikt om sportevenementen in beeld te brengen, voor beveiligingsdoeleinden, bij de hulpverlening in rampgebieden en door postorderbedrijven om pakketjes te bezorgen.

Sinds 31 december 2020 gelden er Europese regels voor het vliegen met een drone. Ook kleine (speelgoed)drones vallen onder deze regels.



De kracht van de bodembiologie voor het verduurzamen van de landbouw

TEKST ELINE KEUNING FOTOGRAFIE BIOCLEAR EARTH



Bodembioologie: de derde knop

De Nederlandse landbouw behoort tot de meest productieve ter wereld. Dankzij innovaties op het gebied van chemie – denk aan gewasbeschermingsmiddelen en kunstmest – en op het gebied van mechanisatie zijn we in staat om hoge opbrengsten te realiseren. We hebben daarom ook goed in beeld hoe we kunnen draaien aan beide 'knoppen', de chemische en de fysische. De bodem is naast een fysisch en chemisch systeem ook een biologisch systeem. De biologie is belangrijk voor het goed functioneren van een bodem, maar dat is nog relatief onbekend. Door de rol van de biologie in kaart te brengen en te koppelen aan bodembeheer streven we ernaar om de landbouw naast chemie en mechanisatie een extra knop te geven om aan te draaien: de bodembioologie. Dit biedt kansen om de landbouw minder afhankelijk te maken van bijvoorbeeld gewasbeschermingsmiddelen en kunstmest om zo een duurzamer en economisch rendabeler bedrijfsvoering te realiseren.

Bodemgezondheid Noord-Nederland

In het project Bodemgezondheid Noord-Nederland heeft Bioclear earth in samenwerking met de provincies Friesland, Groningen en Drenthe op een geheel nieuwe manier onderzoek gedaan naar landbouwbodems in Noord-Nederland. Door gebruik te maken van moderne moleculaire technieken zijn we in staat om de complete microbiologische samenstelling van een bodem te identificeren. Met de techniek Next Generation Sequencing (NGS) brengen we het DNA van de bodembacteriën en schimmels in kaart en kunnen we de bijbehorende organismen identificeren. Daarmee verzamelen we veel informatie over een bodem: wat is de microbiële diversiteit, zijn er bacteriën aanwezig die stikstof kunnen vastleggen, zijn er bacteriën of schimmels aanwezig die planten kunnen beschermen tegen stress of ziektes? Door dit te combineren met andere gegevens zoals chemische parameters en ziektedruk krijgen we een unieke inkijk in het functioneren van een bodem. Hierdoor krijgen we zicht op de relatie tussen bodembeheer en de samenstelling van de bodemmicrobiologie met bijbehorende functies en kunnen nieuwe handelingsperspectieven worden ontwikkeld om het bodemleven te beïnvloeden in de richting van gewenste eigenschappen voor een duurzame landbouw.



***'In een handje grond
zitten tientallen tot
honderden miljarden
bacteriën'***



Zodebemesting, wat doet dit met het bodemleven?

In Nederland zijn boeren sinds 1994 verplicht om drijfmest in de graszode in te brengen (zodebemesting) in plaats van deze over het land uit te rijden. Daarvoor werd de drijfmest over het grasland verspreid met de bekende giertank met ketsplaat die zorgt voor een egaal sporeipatroon. Het verspreiden van de drijfmest over het land zorgde volgens onderzoek voor te veel ammoniak-emissie en droeg zo bij aan de verzuringsproblematiek en ook aan ongewenste stikstofdeposities in omliggende (natuur)gebieden. Daarom is destijds besloten dat ammoniakemissies konden en moesten worden gereduceerd door de drijfmest direct in de zode te brengen om zo het contact met de atmosfeer te minimaliseren.

Na ruim vijftientwintig jaar mestinjectie kunnen we ons de vraag stellen: hoe goed is dit injecteren van drijfmest in de zode voor de bodemkwaliteit? Boeren die je ernaar vraagt, zeggen vaak dat er met vaste mest meer bodemleven was. Er zijn zorgen vanuit de ecologie dat weidevogels op land met zodebemesting moeilijker aan wormen kunnen komen. Bij elke zodebemesting worden sneden gemaakt in de zode, waardoor de toplaag sneller verdroogt en harder wordt. De bekende vogeltrekdeskundige en hoogleraar Theunis Piersma noemt dit betonland. Onderzoeken van de RUG hebben aangetoond dat de wormenstand in weilanden waarin drijfmest wordt ingebracht in de zode inderdaad achteruitgaat. De rode wormen, die pendelen tussen de ondiepe en diepere bodemlagen en organisch materiaal van het oppervlak mee naar beneden nemen, hebben te lijden van de zodebemesting. Deze rode wormen zijn belangrijk voor een goede bodemstructuur en zijn ook een voedselbron voor weidevogels.

Invloed van drijfmest op de microbiologie

Hoe zit het dan met de microbiologie in de bodem, dus met de aantallen en soorten bacteriën en schimmels? Om de invloed van zodebemesting te onderzoeken hebben we verschillende percelen waar drijfmest wordt ingebracht in de zode bemonsterd en geanalyseerd. Deze hebben we vergeleken met bodems die vaste mest ontvangen. Een opvallend verschil tussen een bodem die vaste mest ontvangt en een bodem die drijfmest ontvangt, is het aantal bacteriën waarvan bekend is dat ze stikstof uit de lucht kunnen vastleggen. Stikstof-fixatie door bacteriën is een belangrijk onderdeel van de stikstofkringloop, waarbij stikstofgas (N_2) uit de lucht wordt omgezet tot voor planten opneembare stikstof. Bacteriën die hiertoe in staat zijn, treffen we minder aan op de percelen met zodebemesting.

Ook de samenstelling van de schimmels is verschillend. In de bodem die vaste mest krijgt, komen *Penicillium*-schimmels voor die niet worden gevonden in de bodem waarin drijfmest wordt geïnjecteerd. Deze schimmels staan bekend om hun positieve eigenschappen voor planten, zoals het beschikbaar maken van fosfaat en het weren van ziektes door de productie van antibiotica.

Toekomstige handelingsperspectieven voor bodembeheer

Naast het inbrengen van drijfmest in de zode in vergelijking tot vaste stalmest en het bovengronds uitrijden van drijfmest, onderzoeken we ook de toepassing van digestaat uit monomestvergisting. Deze mestvorm levert een voordeel voor het milieu op in de vorm van duurzame energie, maar de effecten op het bodemleven zijn nog onbekend. Door de effecten van verschillende mestsoorten in kaart te brengen kunnen beter onderbouwde keuzes worden gemaakt voor toekomstig mestbeleid en bodembeheer, waarbij de derde knop, de biologie, ook wordt meegenomen.



Infrastructuur



**Extreme neerslag daagt Groningse
kleibodem uit 90**

**Herinrichting N31 Harlingen
schoolvoorbeeld hergebruik grond 95**

Extreme neerslag daagt Groningse kleibodem uit

TEKST RICHARD WALTERS FOTOGRAFIE COR VAN DER VEEN / THOMAS KLOMP

Groningen werkt hard om de stad en dorpen leefbaar en aantrekkelijk te houden voor de inwoners. De gemeente bereidt zich daarom voor op het veranderende klimaat en wil in 2050 klimaatbestendig zijn. Daarbij richt ze zich op het voorkomen en verminderen van hittestress, het extra beschermen van kwetsbare groepen zoals ouderen en jonge kinderen, het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit en het voorkomen van wateroverlast. Over dat laatste gaat dit artikel.

Extreme neerslag kan heftige gevolgen hebben, zo zagen we een paar maanden geleden in Zuid-Limburg. Wegen veranderden in kolkende rivieren, auto's dreven voorbij en huizen werden verwoest. Ook in de gemeente Groningen werden door hevige regenval wegen en woningen onbegaanbaar. Waardoor komt dit? En hoe gaat een gemeente om met het voorkomen van wateroverlast in een stad die zich uitbreidt op kleigrond en daarbovenop nog eens te maken heeft met aardbevingen? Richard Walters, specialistisch adviseur Stedelijk Water bij de gemeente Groningen, gaat in op deze uitdagingen.

Groningen: een snelgroeiende gemeente op kleigrond met aardbevingen

Klimaatverandering veroorzaakt extreme buien. Want door de opwarming van de aarde stijgt de temperatuur. Daardoor kan de lucht meer waterdamp bevatten, wat zorgt voor hevige neerslag. Toch betekent deze extreme

regenval niet per se extreme wateroverlast. Het probleem ligt met name bij de toenemende vraag naar woningen in steden. Steden verstenen, ze worden steeds compacter gebouwd en ook uitgebreid. Die verstening vindt ook plaats in Groningen. Zo is het inwonersaantal in de gemeente in 25 jaar tijd met 37% gestegen. Veel van deze 62.000 'nieuwe' inwoners wonen in de stad Groningen, waar open plekken in de stad ingevuld zijn met huizen en er nieuwe wijken zijn ontstaan. Daarbij zorgt de harde kleigrond voor uitdagingen wat betreft de afvoer van water.

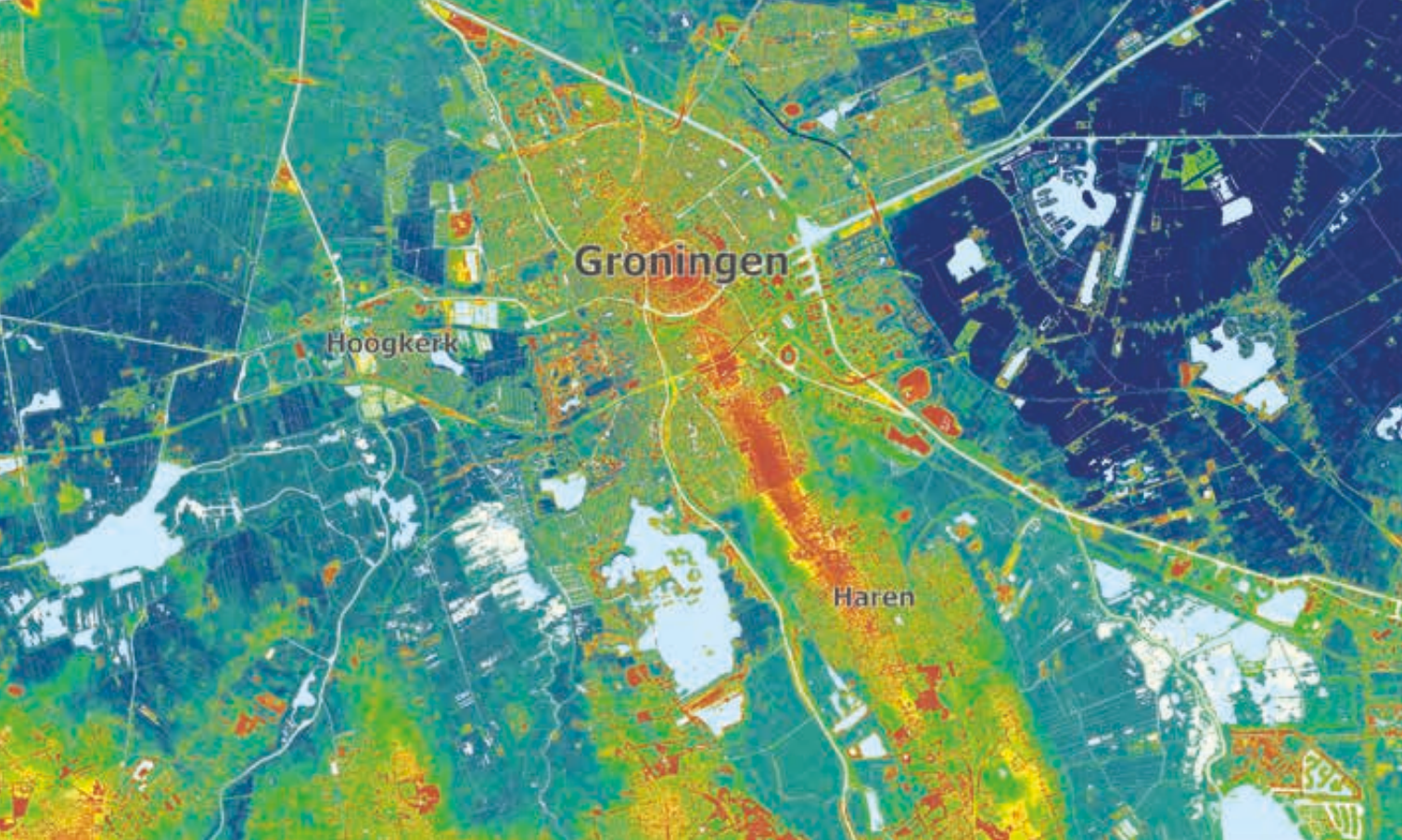
Verstening oorzaak nummer 1

Door deze 'verstening' is er steeds minder ruimte voor groen en voor vijvers en sloten. Hierdoor bereikt het water de bodem niet goed en kan het als het de bodem bereikt minder goed weg.

► Wateroverlast Gedempte Zuiderdiep.



*Extreme regenval
betekent niet per se
extreme wateroverlast.
Het probleem ligt
met name bij de
toenemende vraag
naar woningen in
steden.*



▲ Hoogtekaart Hondsrug.

Klimaatstresstest geeft inzichten

Vanuit het Rijk hebben wij meegedaan aan de klimaatstresstest en veel kennis opgedaan. Zo is er onder andere onderzocht waar wateroverlast ontstaat na extreme neerslag. Ook hebben we gesproken met vakspecialisten en deskundigen op het gebied van land en water. De risico's van te veel water of te weinig zijn in kaart gebracht en ook de kansen voor afvoer van dit water in het landschap. Deze inzichten passen we nu toe op onze afdeling Stadsingenieurs van de Gemeente Groningen. Zo kijken we bij ieder project naar de juiste balans tussen groen, water, verharding en andere gebruiksfuncties. We kijken of verharding écht noodzakelijk is en leggen waar mogelijk groen of water aan of een combinatie in de vorm van wadi's.

Groningse klei daagt gemeente uit op het gebied van waterafvoer

De bodem in de gemeente Groningen bestaat grotendeels uit klei. Klei is keihard en laat moeilijk water door. De kleibodem heeft een grondwaterstand van soms wel enkele centimeters onder het maaiveld. Dit betekent dat er bij de toepassing van wadi's het een en ander aangepast moet worden in de bodem. Gazons worden verlaagd

aangelegd en waar de regenwaterleidingen voorheen nog dicht waren, worden die nu vervangen door een drainerende transportleiding. Deze buizen verlagen de grondwaterstand en voeren het regenwater vertraagd af. De sleuf vullen we aan met zand en dekken we af met een laag goed doorlatende grond. Bovengronds worden er multifunctionele groenstroken aangelegd. Deze waterdoorlating is niet alleen bij extreme buien een uitkomst. De infiltratievoorzieningen zoals wadi's of waterdoorlatende verharding voorkomen dat water té snel wordt afgevoerd. Hierdoor krijgt de bodem de kans om zich aan te vullen in tijden van droogte.

Hondsruggrond is grillige grond, drainerende voorzieningen noodzakelijk

Groningen kent ook nog een andere ondergrond, de Hondsrug. Een grotere tegenstelling met de kleigrond in de rest van de gemeente is bijna niet denkbaar. De Hondsrug is een langgerekte zandrug waaraan de stad Groningen zijn ligging te danken heeft. Hij strekt zich uit van Emmen tot aan de wijk Selwerd. De Hondsrug heeft een hoge ligging, een zandbodem en lage grondwaterstanden. De waterdoorlatendheid kan door de typische grond elke 10 meter verschillen. Zo ligt het Hoogstraatje



▲ Infiltratieproeven.

in Groningen letterlijk hoog, op circa 9 meter boven NAP. Terwijl op nog geen kilometer afstand hiervan sommige straten net onder NAP liggen. Deze rug is in de Saale-ijstijd (circa 150.000 jaar geleden) ontstaan door een ijsstroom van zo'n 20 kilometer breed en op de meeste plaatsen afgedekt met een laag keileem. Dit is een heel grillige laag die bestaat uit vette kleirijke keileem, grindlagen en veldkeien met soms enorme afmetingen. Diverse projecten zoals de bouw van de Helpertunnel, de bouw van de parkeergarage Westervaren en nu ook de aanleg van de Zuidelijke Ringweg hebben al te maken gehad met stapels grote veldkeien of plotseling opwellend grondwater door de afwezigheid van de waterdichte klei. Ook ondoorlatende veenlagen zorgen op diverse plaatsen voor een schijngrondwaterstand waarbij er niet op een natuurlijke manier kan worden geïnfiltreerd. Deze veenlagen zorgen er dan ook nog eens voor dat niet overal de grondwaterstand zomaar verlaagd kan worden. Verdroging van veen zou voor verzakking en schade aan bebouwing en infrastructuur kunnen zorgen. Infiltreren op de Hondsrug is lokaal mogelijk maar vergt uitgebreid onderzoek en moet per project bepaald worden.

Wadi's blijken betrouwbare afvoersystemen

Terug naar de wadi's. De gemeente heeft er inmiddels twintig van aangelegd, verspreid over de wijken in de stad en de dorpen. Om te kijken of de topklaar van deze wadi's door de jaren heen niet is dichtgeslibd of -gereden werken we samen met studenten van de Hanzehogeschool. Jaarlijks monitoren zij de afvoercapaciteit. Dit doen de studenten door delen van de wadi onder water te zetten en te kijken hoelang het duurt voordat het water in de bodem is gezakt. Uit dit onderzoek blijkt dat de oudste wadi, inmiddels 20 jaar oud, nauwelijks in afvoercapaciteit is afgenomen. Ook is er nauwelijks extra onderhoud aan gepleegd. Deze monitoringsgegevens kun je inzien via www.climatescan.nl. Op deze website zie je ook andere watersystemen in de gemeente Groningen, zoals groene daken, waterdoorlatende verharding en waterbergende wegen.



Herinrichting N31 Harlingen schoolvoorbeeld hergebruik grond

TEKST ROBERT VELDHIJZEN / PETER ESSELAAR FOTOGRAFIE FUMO OMGEVINGSDIENST FRYSLÂN / JOACHIM DE RUYTER

Tussen 2015 en 2018 is het deel van de Rijksweg N31 door Harlingen vernieuwd. De weg is verbreed met in beide rijrichtingen dubbele rijstroken en een aquaduct onder het Van Harinxmakanaal. Dat heeft de verkeersdoorstroming sterk verbeterd. De weg is bovendien verdiept aangelegd en snijdt daardoor gevoelsmatig de stad niet meer doormidden. De herinrichting van de N31 door Harlingen was een megaproject. Eén van de grote uitdagingen was om de grond die bij het project vrijkwam te hergebruiken. Daarbij vormde de ernstige bodemverontreiniging ter hoogte van de Almenumerweg een extra opgave.

Koolteerdestilleerderij

Waar nu een ovonde ligt, was de grond sterk vervuild met teerhoudende en olieachtige producten. Veroorzaker was een koolteerdestilleerderij die hier tussen 1895 en 1901 producten als naftaline en carbolzuur uit koolteer destilleerde. Hoewel de fabriek overlast veroorzaakte, deed men er weinig aan, milieuwetgeving was er toen nauwelijks.

De Friese omgevingsdienst FUMO was als toezichthoudende organisatie voor het onderdeel Bodem bij de herinrichting van de N31 door de gemeente Harlingen betrokken. Een van de toezichthouders kan zich nog goed herinneren hoe ernstig de bodemverontreini-

ging ter plekke van de oude fabriek was. 'Dat de grond 'vervuild' was, was bij iedereen bekend. Het teer was duidelijk als massief product in de grond aanwezig. De vloeibare delen van de verontreiniging, zoals carboleum, zaten in de haarvaten van het wortelgestel van de bomen. In de eerste week van de sanering was er een proefsleuf gegraven. Een half uurtje later was de sleuf volgestroomd met vloeibare teer. De waarden van de bodemverontreiniging lagen ver boven de interventiewaarde.

De eerste inschatting was dat er 20.000 ton afgegraven moest worden. Maar tijdens de sanering werd de omvang van de vervuiling pas echt duidelijk. Uiteindelijk

is er circa 60.000 kubieke meter verontreinigde grond en puin gesaneerd. En gelukkig bestaat de Friese grond voornamelijk uit zware kleigrond, waardoor het verspreidingsrisico laag is. Als hier zandgrond aanwezig was geweest, dan was er sprake geweest van een vrijwel onoplosbaar probleem.'

Hergebruik grond

'Een belangrijke projectdoelstelling was dat de vrijgekomen grond van het gehele project zoveel mogelijk hergebruikt zou worden. Binnen de bestaande wet- en regelgeving is er functioneel gesaneerd waarbij werd gekeken naar de toekomstige functie van de grond. De grond bestond grofweg uit vier soorten samenstellingen: schone grond, grond van bodemkwaliteitsklasse wonen, grond van kwaliteitsklasse industrie en sterk met teer verontreinigde grond.

We hebben vooraf veel tijd gestoken in denkwerk, administratie en controle om dat mogelijk te maken. Met de aannemer zijn afspraken gemaakt om ervoor te zorgen dat alle grondpartijen op de juiste manier verwerkt werden.'

De toezichthouder: 'Het dijklichaam waarop de oude weg was aangelegd vormde een andere uitdaging. De bovenste 0,5 meter had de kwaliteitsklasse industrie en werd binnen het project opnieuw toegepast. De grond daaronder was schoon en bestemd voor de vismigratierivier bij de Afsluitdijk.' (zie kader)

Rond Harlingen zijn drie gronddepots ingericht: voor schone grond, kwaliteitsklasse wonen en kwaliteitsklasse industrie. De teerhoudende vervuilde grond werd direct afgevoerd naar een installatie voor thermische grondreiniging in de Eemshaven.

'Bij de start van de uitvoering van de werkzaamheden zijn de toezichthouders van de FUMO vooral veel aanwezig geweest om het grondtransport goed in te regelen. We controleerden elke vrachtwagen en vroegen: "Wat heb je bij je? Waar ga je naartoe? Heb je de juiste papieren?" Je merkt dat het daardoor gaat leven.'

Sleutel tot succes

Voorafgaand aan de start van de herinrichting hebben gemeente, provincie, Rijkswaterstaat, de aannemer en de FUMO om tafel gezeten en afspraken gemaakt over verwachtingen en communicatie.

'Dat is een enorm goed en belangrijk moment geweest in dit project. Je leert elkaar kennen, kent elkaars standpunten en weet hoe je elkaar kunt benaderen en waar je elkaar kunt vinden. Je komt tijdens zo'n groot werk altijd voor nieuwe onverwachte situaties te staan. Maar zolang je elkaar kunt vinden, zijn er altijd oplossingen. Al heel vroeg stonden alle neuzen dezelfde kant op. De samenwerking binnen dit project was uniek. Dat heb ik niet eerder meegemaakt. Iedereen was doordrongen van de belangrijke opgave om de grond te hergebruiken. En iedereen was bereid verantwoordelijkheid te nemen. Zoals de aannemer zei: "We doen het goed of we doen het niet."

Communicatie was het sleutelwoord bij dit project. In totaal is binnen het hele project meer dan één miljoen kuub grond verzet. Toch hebben we bijna niet handhavend hoeven op te treden. Door de juiste voorbereiding kostte het ons tijdens de uitvoering ook veel minder tijd dan je normaal gesproken zou mogen verwachten.'

Vismigratierivier

De Vismigratierivier gaat de Waddenzee en het IJsselmeer weer met elkaar verbinden. Die zijn nu nog gescheiden door de Afsluitdijk.

De Afsluitdijk beschermt ons land tegen het water, maar vormt ook een hindernis voor veel soorten vissen. De Vismigratierivier draagt bij aan gezond water, het herstel van rijkdom aan soorten planten en dieren in het gebied en het biedt mogelijkheden voor recreatie.

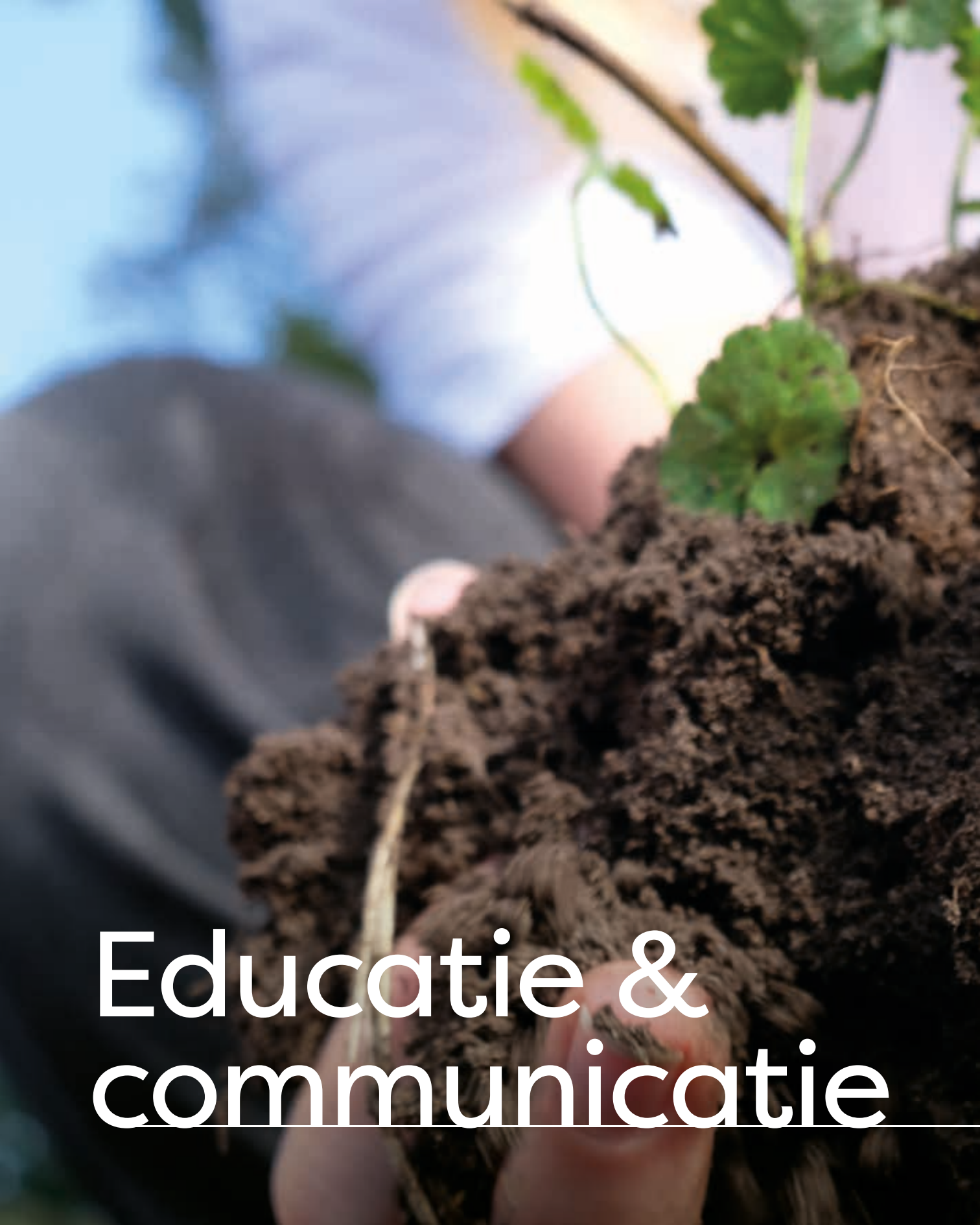
Om op te groeien en zich voort te planten, hebben trekvisen zout én zoet water nodig. De Vismigratierivier is een vier kilometer lange, slingerende 'rivier', dwars door de Afsluitdijk. Door deze 'vispassage' kunnen trekvisen

wanneer ze maar willen van de zoute Waddenzee naar het zoete IJsselmeer zwemmen.

In het IJsselmeer bij Kornwerderzand zijn in mei 2020 de voorbereidende werkzaamheden gestart voor de aanleg van de Westflank (westoever) van de Vismigratierivier en een aangrenzend natuureiland van Windpark Fryslân. Daarbij is de grond gebruikt die vrijkwam bij de herinrichting van de N31 bij Harlingen.

In 2022 start de aanleg van de daadwerkelijke Vismigratierivier. In 2025 zwemmen de eerste vissen door de rivier.



A close-up photograph of a person's hands holding a small green plant with a long, thin root system. The plant is being held over a mound of dark, rich soil. The background is blurred, showing a person wearing a light blue shirt and a dark grey jacket. The text "Educatie & communicatie" is overlaid in white at the bottom of the image.

Educatie &
communicatie



**Bodem: van het grootste belang bij de
aanleg van een Tiny Forest 101**

Schatlink, je begrijpt het pas als je het ziet! 105

Bodemactiviteiten 108

Asterix en Obelix en de sociale media 111

***Onderaards* laat de wereld onder je voeten
spreken 113**

**Aan de slag met bodem in de
omgevingswet 114**

**De dringende noodzaak van regionaal
toepasbare kennis 116**



BIJ DIT ARTIKEL

Een video over het initiatief en de educatieve rol van een Tiny Forest voor leerlingen in het primair onderwijs. Hoe ontstaat het idee voor de aanleg en wat is de meerwaarde?



kijktip >



TINY FOREST OP SCHOOL

Bodem: van het grootste belang bij de aanleg van een Tiny Forest

TEKST ALIE VALKEMA FOTOGRAFIE BLOEMVIS - STARKX

Ontstaan

Tiny Forest is een concept dat bedacht is door de Indiase ingenieur Shubhendu Sharma (CEO Afforestt). Hij baseerde zich weer op de bosbouwmethode van de Japanse bomenexpert Akira Miyawaki. Dr. Miyawaki ontwikkelde in de jaren '70 een methode om natuurlijke, inheemse bossen te herstellen. Hij legde ruim 1.700 bossen aan, waarvan 96,7% zich binnen tien jaar tot een veerkrachtig ecosysteem ontwikkelde. Shubhendu Sharma raakte geïnspireerd door Miyawaki's aanpak en vertaalde de werkwijze naar een stadsomgeving. Het Instituut voor natuureducatie en duurzaamheid (IVN) is merkhouders voor de Tiny Forests in Nederland. Aan elke Tiny Forest zijn één of meer scholen verbonden.

Aanleg

Essentieel voor een goede groei van de bomen is een goede bodem met een hoog organischestofgehalte. De werkwijze in Nederland is als volgt:

- Eerst wordt er een onderzoek gedaan naar de bodem. Gekeken wordt naar grondsoorten, niveau van het grondwater en het organischestofgehalte.
- Grondsoort en niveau van het grondwater hebben invloed op de soorten bomen die aangeplant kunnen worden. Er worden dus bomen geplant die geschikt zijn voor de grondsoort.
- Na het vaststellen van de grondsoort worden het ontwerp en het beplantingsplan gemaakt.
- De grond wordt één meter diep omgewerkt waarbij de grondlagen zorgvuldig gescheiden worden gehouden.
- Tijdens de grondbewerking wordt er organische stof toegevoegd. In Leeuwarden betekende dat 3 ton stro en 13 kuub compost voor een bos van ongeveer 300 m². Dit wordt vermengd met de uitgegraven grond.
- Na het planten (drie bomen per m²) wordt de bodem afgedicht met een dikke laag stro.

◀ Tiny Forest Prins Maurits, Bilgaard, geplant november 2019 (foto genomen juli 2021).



Groei

Door de diepe bodembewerking en het toevoegen van organische stof groeien de bomen zeer snel. In november is er geplant met bosplantsoen van 60 à 80 cm hoog. Anderhalf groeiseizoen later is het Tiny Forest tot 3 meter hoog. Uiteraard afhankelijk van de geplante boomsoort.

Wat heeft de aanleg van een Tiny Forest tot gevolg?

- Door de diepe grondbewerking en het hoge organischestofgehalte is de wateropvang enorm. Ook langdurige regen en hoosbuien worden goed verwerkt.
- De dichte beplanting en het hoge gehalte aan organische stof trekt veel bodemleven aan. Uit onderzoek door Wageningen University & Research blijkt dat het gemiddelde Tiny Forest na een aantal jaren een zeer goed bodemleven kent. Het scoort gemiddeld een dikke 8 op een schaal van 0 tot 10 wat betreft het aantal soorten en aantallen organismen.
- Door het goede bodemleven blijft de wateropvang op peil, en wordt dichtslibben van de grond voorkomen.
- Dit hoogwaardige bodemleven zorgt voor een goede vertering van het gevallen blad en takken en bindt dus veel opgeslagen CO₂ in de bodem.
- Daarnaast gaat een Tiny Forest hittestress tegen. Door verdamping van het water koelt de lucht en door de schaduw blijft de bodem koeler.

Scholen

Aan elk Tiny Forest zijn één of meer scholen verbonden. De scholen hebben het (morele) eigenaarschap van het Tiny Forest. Kinderen van groep 6 worden opgeleid tot rangers en moeten het bosje ook onderhouden. Binnen de gemeente Leeuwarden vinden we het van belang dat de kinderen ook invloed hebben op hoe het bosje eruit gaat zien. De kinderen krijgen allereerst een inspiratieles over het ontwerp van de Tiny Forest. Deze inspiratieles wordt gegeven door het IVN en een landschapsarchitect van de aannemer. Na het definitieve ontwerp en de voorbereidingen wordt het bosje geplant door de kinderen van de school/scholen. Uiteraard met behulp van professionals van de aannemer, gemeente (Wijkzaken) en het IVN. Bij elk Tiny Forest is een buitenlokaal aangelegd. De leerkrachten hebben ook les gekregen van het IVN om in de buitenlucht les te geven (bewegend leren).

◀ Foto boven: Tiny Forest Camminghaburen, geplant 10 december 2020 (foto genomen juli 2021).
Foto midden/onder: Tiny Forest Prins Maurits, Bilgaard, geplant november 2019 (foto genomen juli 2021).

Onderhoud en buurt

Uiteraard moeten de paden van boomsnippers onderhouden worden. Verder onderhoud beperkt zich tot het vrijhouden van de paden en in het geval van enorme overwoekering van onkruid c.q. bramen enzovoort tot het weghalen van de overmaat eraan. Kinderen mogen helpen snoeien en ruimen eventueel zwerfafval op. Water geven kan nodig zijn in heel droge periodes een jaar na aanleg. In Leeuwarden is dat nog niet nodig geweest. We proberen niet alleen de scholen maar ook de buurt erbij te betrekken. Het bosje is openbaar toegankelijk.

Wat kunnen we leren van de Tiny Forests die in Leeuwarden zijn geplant?

Tot dusver zijn er drie geplant. In 2019 in de wijk Bilgaard op een slooplocatie van een oude school, in 2020 in het dorp Grou op een zeer verdicht grasveld bij de school en in de wijk Camminghaburen in een wijkpark.

Bilgaard

Het Tiny Forest is aangelegd op het schoolplein op de slooplocatie van de oude school. Op de locatie was er veel wateroverlast. Onder het zand met opgebrachte grond lag een oude zeekleilaag. Door deze laag bleef het water staan en fungeerde de locatie in natte tijden als waterplas. Door deze te doorbreken en er organische stof aan toe te voegen fungeerde deze laag als spons, waardoor het hele omliggende terrein minder nat werd. In de droge zomer van 2020 bleef de jonge aanplant goed in leven. Enkele dode struiken en boompjes daargelaten. Ondanks de droogte was de lengtegroei gemiddeld meer dan 1 meter voor de bomen en de lengte- en breedtegroei van de struiken bovengemiddeld. Voor het onderhoud wordt op voorspraak van de school samengewerkt met het wijkpanel Bilgaard.

Grou

Het terrein lag naast de beide basisscholen en was aangelegd als grasveld. Het gras op het veldje groeide bijzonder slecht en verkleurde in de zomer al gauw naar geel en herstelde slecht. De grond was zeer arm aan organische stof. Na aanleg van het Tiny Forest is de wateropvang sterk verbeterd. Ook de naastgelegen nieuwe aanplant van laanbomen heeft geprofiteerd van de verbeterde bodemomstandigheden. Voor het onderhoud wordt samengewerkt met de vrijwilligersorganisatie Grou 2030.

Camminghaburen

Op de plek van het Tiny Forest stond eerst een wilgenbosje op een aflopend terrein. Aan de rand van dit terrein lag een voetpad. Deze beide factoren zorgden ervoor dat het water slecht weg kon.

In tijden van veel neerslag liep het water over het pad. Bij vorst gaf dit nogal eens aanleiding tot gevaarlijke situaties. De bodem was rijk aan organische stof en bestond uit een mengsel van klei en veen. Het Tiny Forest is uiteindelijk iets hoger (dus verder van het voetpad) aangelegd. De ruimte tussen het bosje en het pad is aangelegd als wadi. Deze (natte) winter heeft dat wel geleid tot het (deels) vullen van de wadi, maar overstromingen zijn uitgebleven. Dit geeft blijk van het enorme wateropvangende vermogen van een Tiny Forest. Het Tiny Forest wordt gebruikt en onderhouden door de vier basisscholen in Camminghaburen. Het onderhoud en gebruik wordt deels gecoördineerd door betrokken ouders.

Toekomstvisie

Het is zeker de bedoeling dat er in Leeuwarden meer Tiny Forests zullen komen. Deze zullen misschien niet direct bij een school liggen, maar we gaan ze bij voorkeur plaatsen op gebieden met grote hittestress en/of overlast van water. Aan deze bosjes wordt weer een school verbonden en ook de mensen uit de buurt zullen niet vergeten worden.

Conclusie

Door een diepe grondbewerking in combinatie met een hoog gehalte aan organische stof kan de bodem zeer veel water aan en kan door goede plantengroei en een goed bodemleven veel CO₂ aan de grond gebonden worden. Tevens gaat een Tiny Forest hittestress tegen en is het goed voor de biodiversiteit. Als niet onprettig bijverschijnsel is het ook nog leerzaam voor kinderen, die het bosje onderhouden, monitoren en er les in krijgen. Ook buurtgenoten mogen gebruikmaken van het bosje zodat zij een plek hebben om elkaar te ontmoeten.



PILOT	BEWUSTWORDING Schatlink is een initiatief mede mogelijk gemaakt door de provincie Drenthe, WMD Drinkwater en de Erfgoed Deal. Dit project draagt bij aan meer bewustwording over de historische, ecologische en geologische waarde van onze leefomgeving.	
-------	---	---

Schatlink, je begrijpt het pas als je het ziet!

TEKST DIRK WERNIK FOTOGRAFIE BLOEMVIS - STARKX

Waar staat Schatlink voor?

Het doel van Schatlink is dat bezoekers van natuurgebieden en bewoners uit de omgeving zich voor deze natuurgebieden gaan inzetten omdat ze de échte waarde – ook voor henzelf – herkennen en waarderen. Hiervoor worden waterwinninggerelateerde, culturele, geologische, ecologische en natuurhistorische elementen op zo'n manier in het gebied zichtbaar, inzichtelijk en toegankelijk gemaakt dat dit bijdraagt aan het 'houden van het gebied'.

Anders gezegd: dat mensen de waarde van het gebied kennen en het verhaal van het gebied kunnen vertellen – en doorvertellen.

Het product Schatlink

Het product is voor iedereen die in de omgeving van het natuurgebied woont of dit gebied bezoekt, ongeacht het doel of de activiteit die gekoppeld is aan dit bezoek. Het is een idee gebaseerd op een inclusieve aanpak, waarbij de informatie op een educatieve, narratieve en feitelijke manier wordt aangeboden. Het niveau is voor iedereen begrijpelijk en 'dichtbij'. De informatie wordt ontsloten met behulp van video's met verklarende infographics. Deze manier van informatie aanbieden is niet alleen van 'deze tijd', maar zeker ook zeer geschikt voor laaggeletterden en jeugdige bezoekers. De aangeboden informatie is gemakkelijk te actualiseren, aan te vullen en te verdiepen of te vereenvoudigen.

Werking van het product Schatlink

In een gebied met veel bezoekers en divers gebruik wordt een tag aangebracht met een QR-code als laagdrempelig middel om via een mobile device eenvoudig informatie op te roepen. Deze tag wordt aan bestaande informatieborden en routeaanwijzingen toegevoegd. Kortom: geen extra borden, daar zijn er in de natuur al meer dan genoeg van!

Met de code krijg je via het YouTube kanaal van Schatlink toegang tot gebiedsspecifieke educatie, waarbij het niet zichtbare zichtbaar wordt gemaakt door middel van dynamische infographics en geluidsfragmenten. Educatie waardoor je het gebied gaat begrijpen, van het gebied gaat houden én voor het gebied gaat zorgen. Je ontdekt waarom dit gebied van belang is voor jou!

Pilot

Samen met WMD Water, Provincie Drenthe en Erfgoeddeal is een pilot gestart. Drie gebieden zijn voorzien van één of meerdere QR-codes én vooraf gestelde duidelijk meetbare kwantitatieve doelstellingen. De drie gebieden die in overleg met de deelnemende partijen voor de pilot zijn geselecteerd, zijn: Waterwingebied Gasselte, het Aardkundig monument in het Drouwenerzand en het recreatiegebied 't Nije Hemelriek. De pilot heeft een looptijd van één jaar. De start heeft plaatsgevonden op 1 januari 2021. De pilot loopt af op 31 december 2021.

Resultaten van de pilot tot nu toe

Over de toegevoegde waarde van informatievoorziening in natuurgebieden voor gebruikers en bewoners van deze gebieden is weinig tot niets bekend. Het werken met QR-codes en de views van de video's op YouTube geven echter meer inzicht. Hoe vaak worden de QR-codes gescand en waar? Hoe vaak worden de video's bekeken en hoelang? In onderstaand schema de resultaten van de pilot tot 1 oktober 2021.

Hoe verder?

Begin 2022 volgt de eindrapportage en presentatie van de resultaten van deze pilot aan de betrokken partijen. Naast de kwantitatieve resultaten zal ook een kwalitatief onderzoek onderdeel uitmaken van de evaluatierapportage.

De kenmerken van Schatlink op een rij

De aangeboden content van Schatlink:

- Wordt op de locatie zelf aangeboden en is gebieds-specifiek (dicht bij de doelgroep).
- Heeft een educatief en narratief karakter.
- Maakt zichtbaar wat niet zichtbaar is; je begrijpt het pas als je het ziet.

- Is in de vorm van video's met infographics en is daarmee naast eigentijds ook voor een brede doelgroep toegankelijk.
- Wordt aangeboden op (taal)niveau B1 (de overgrote meerderheid van de bevolking begrijpt deze teksten).
- Is gemakkelijk deelbaar met anderen.
- Plaatst geen nieuwe borden, maar maakt gebruik van de aanwezige bebording binnen de gebieden.
- Leidt via een QR-code rechtstreeks naar de content op YouTube, dus geen noodzaak om apps te downloaden, je wordt niet omgeleid via een website en de video's zijn allemaal openbaar en daarmee voor iedereen te bekijken (ook binnen scholen).
- YouTube is een bekend, betrouwbaar en stabiel platform en hoeft niet door één van de partijen onderhouden te worden.

Schatlink

Je begrijpt het pas als je het ziet!

GEBIED	AANTAL QR-CODES PER GEBIED		TIJDSDUUR VIDEO	PROGNOSE VIEWS 01-01-2021 TOT 31-12-2021	WERKELIJKE VIEWS TOT 01-10-2021
WATERWINGEBIED GASSELTE	3	scans QR-code		150	130
		views YouTube	2:37	850	592
AARDKUNDIG MONUMENT DROUWENERZAND	1	scans QR-code		150	274
		views YouTube	2:54	1.000	489
RECREATIEGEBIED 'T NIJE HEMELRIEK	5	scans QR-code		300	191
		views YouTube	2:51	1.500	907
EXPLAINER VIDEO SCHATLINK		views YouTube	1:37	0	271
OVERIGE CIJFERS					
VERVANGING VAN SCHATLINK- BORDJES I.V.M. VANDALISME				0	5
AANTAL BERICHTEN IN REGIONALE MEDIA N.A.V. 1 PERSBERICHT	online en offline media			0	22



SCHATLINK



SCHATLINK, JE BEGRIJPT HET PAS ALS JE HET ZIET!

Schatlink legt je uit waarom natuurgebieden in je omgeving belangrijk zijn. Uitgelegd in korte video's met duidelijke taal, animaties en infographics. Video's waardoor je het gebied gaat begrijpen.



DROUWENER- ZAND



ZAND EROVER

Onderwerpen

Zandverstuiving
Jeneverbes
Zoutpilaar
Bomenkap
Biodiversiteit
Drinkwater



'T NIJE HEMELRIEK



VAN WATERIJS NAAR IJSBERG

Onderwerpen

Recreatie
Grondwaterbeschermingsgebied
Stiltegebied
Pingoruïne



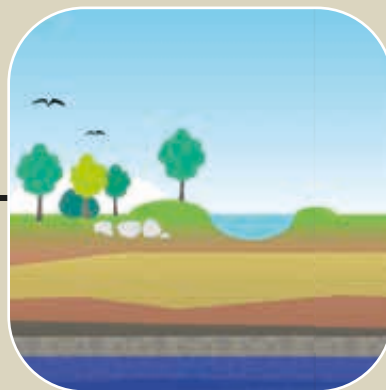
GASSELTE



LOPEN OVER WATER

Onderwerpen

Waterwingebied
Zandhagedis
WO II
Werkkamp Dobbendal
Beulsberg



BIJ DIT ARTIKEL

Een video over het afstudeerproject waarbij onderzoek is gedaan naar watervasthoudende maatregelen op de hogere zandgronden rondom Twijzel.



kijktip >



WATER VASTHOUDEN
ZANDGRONDEN

Bodemactiviteiten

in de Milieukundeopleiding aan de Hogeschool Van Hall Larenstein

TEKST LEO BENTVELZEN FOTOGRAFIE ILSE UBELS / ESTHER GEERTSEMA

Net als in het echte leven speelt de bodem ook in de Milieukundeopleiding van de Hogeschool Van Hall Larenstein (HVHL) in Leeuwarden een belangrijke rol. In de opleiding zit de basis van bodemkundige en hydrologische kennis in het eerste jaar, in het tweede jaar gaan de studenten intensief aan de slag met de waterbodempromblematiek en raken ze vertrouwd met transportprocessen. De bodemsanering, de relatie tussen bodem, hydrologie en ecologie, en duurzaam bodembeheer komen in de eindfase van het tweede jaar aan bod, zodat ze een gedegen kennis hebben van de processen *in* de bodem en het belang *van* de bodem. Maar echt interessant wordt het natuurlijk met de projecten in het onderwijs, waar studenten tijdens de onderwijsseenheden en in de stage- en afstudeeromgeving mee in aanraking komen. Zij participeren in onderzoek binnen de lectoraten (gebundeld in het Applied Research Center) of in opdrachten van gemeenten, bedrijven, adviesbureaus, waterschappen of provincies. Hieronder een kleine opsomming van onze recente activiteiten.

Projecten

Studenten vervullen stages en studeren regelmatig af binnen de lectoraten. Al geruime tijd vervult HVHL een onderzoeksrol binnen Better Wetter, waarin we onderzoeken hoe het veen behouden kan worden met hogere waterstanden binnen een verdienmodel door de teelt van nieuwe gewassen als lisdodde, cranberry en veen-

mos. Door de hoge waterstanden wordt CO₂-uitstoot vermeden en kan zelfs koolstof worden vastgelegd. Dit speelt ook de hoofdrol in de Europese projecten Canape (Creating A New Approach to Peatland Ecosystems) en Carbon Connects, waarin de koolstofsequestratie wordt gekwantificeerd in verschillende Europese veengebieden.

Het lectoraat Duurzaam Bodembeheer heeft in Ecomunity Oosterwolde recent de plaatsing van een groot aantal mesokosmosmen gerealiseerd, waarin gericht onderzoek kan gaan plaatsvinden in grote ongestoorde bodemonsters. Het bezoek van de koning heeft de nodige publiciteit opgeleverd.

Door de nauwe banden binnen Fryslân werken we samen binnen 'Grip op grond' van de Provincie, waarin de vrijkomende grond zo duurzaam mogelijk hergebruikt wordt, in afstudeeropdrachten brachten we voor FUMO de loodconcentraties in beeld, gekoppeld aan kwetsbare plekken, in samenwerking met Antea Group werd onderzoek gedaan naar de Zeer Zorgwekkende stoffen in de bodem, met Arcadis naar PFAS.

De rol van de bodem binnen klimaatadaptatie komt terug in ons onderwijs, maar ook binnen stageopdrachten bij onder andere TAUW en de RUD (Regionale Uitvoeringsdienst). Recent is een onderzoek gestart

naar de aanleg van voedselbossen op kleigronden. Het tegengaan van droogte-effecten op de hogere zandgronden in Fryslân werd onderzocht voor de Nordlike Fryske Wâlden.

Uit deze onderwerpen blijkt dat de bodem een rol speelt in diverse onderzoeken en dat we hiermee aansluiten bij de problemen in het werkveld. Binnen het onderwijs kennen we ook Adviesbureau VVVoghel, waarbinnen

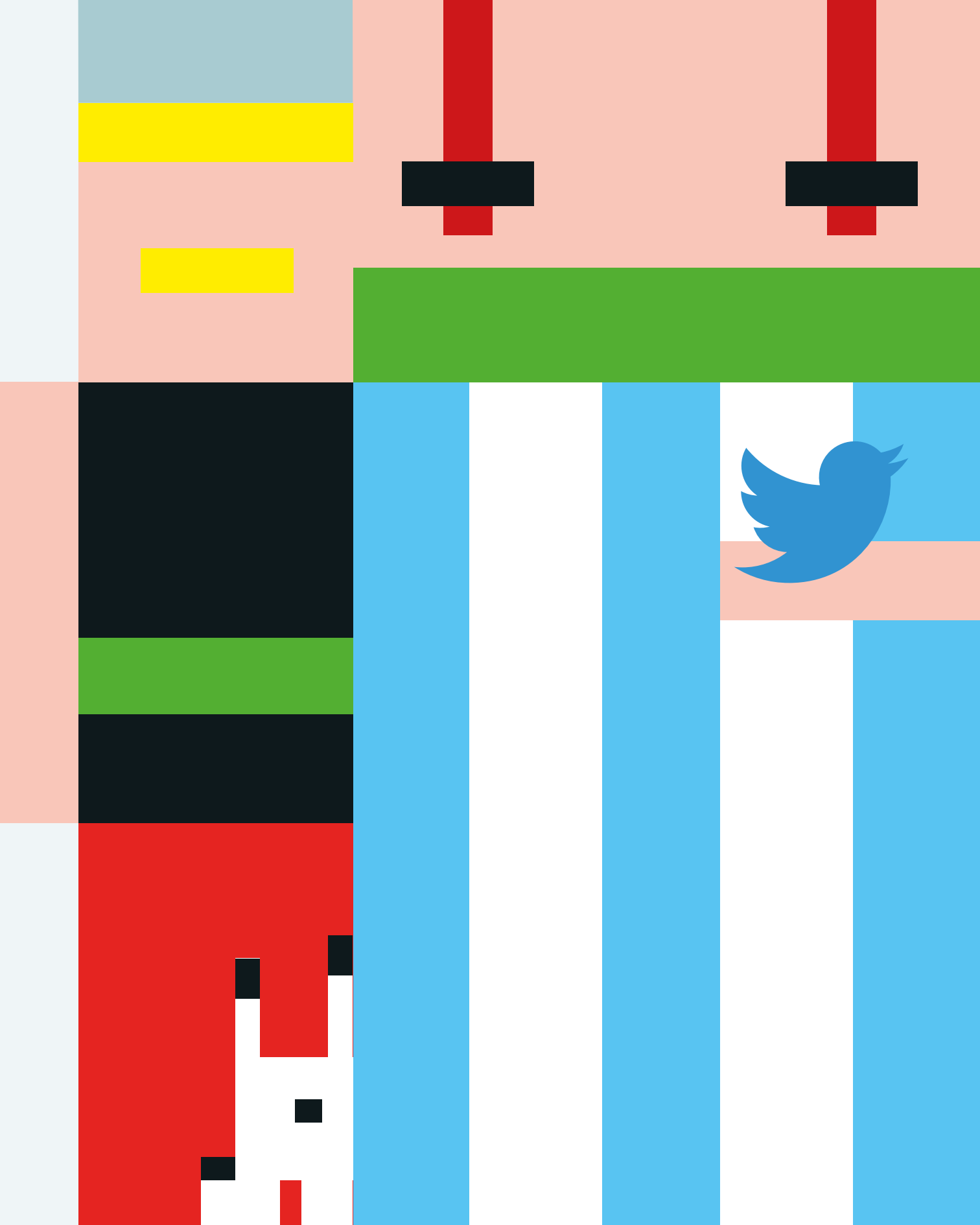
studenten leren om op een professionele wijze met echte opdrachten en opdrachtgevers advies te geven. Met deze adviezen zijn niet alleen prijzen gewonnen, maar de opdrachtgevers hebben veel van de adviezen ook daadwerkelijk opgevolgd en er hun voordeel mee gedaan.



leestip >

www.hvhl.nl





Asterix en Obelix en de sociale media

TEKST DIRK WERNIK ILLUSTRATIE BLOEMVIS

Een klein onoverwinnelijk Gallisch dorpje dat verzet biedt tegen inlijving door het grote Romeinse Rijk. In die strijd waar de Romeinen na een korte en vaak hevige strijd altijd weer onverrichter zake huiswaarts keerden, maken Asterix en Obelix stevast gebruik van een toverdrank. Ze spelen eigenlijk een beetje vals. De metafoor met de inzet van sociale media als toverdrank, door een groep mondige burgers, lijkt nog niet zo gek gekozen. Er zijn talloze cases bekend waarbij de overheid na het presenteren van haar plannen aan betrokken burgers, bakzeil heeft moeten halen. In het beste geval werden de plannen in de ijskast gezet, maar soms ook in zijn geheel van tafel geveegd. Het achteraf repareren van het geschonden vertrouwen blijkt vaak vruchteloos. Het kwaad is geschied. Zijn de sociale media de hedendaagse toverdrank voor de betrokken en mondige burgers?

Uit onderzoek blijkt in ieder geval dat de maatschappelijke betrokkenheid bij de leefomgeving onder burgers stijgt. Daarbij is deze betrokkenheid te verdelen in twee 'stromingen'. De één maakt zich zorgen om de omvang van de problemen. De ander over de gevolgen van (beleids)maatregelen. Burgers maken zich zorgen over de lusten en lasten die uit maatregelen voortkomen, maar ook begrijpen zij het belang van sommige maatregelen soms gewoonweg niet. Daarnaast is het vertrouwen van sommige groepen burgers in de overheid en haar instituties niet altijd even groot. De redenen daarvoor zijn divers, maar afstand tot de overheid, zoals de burger

deze (vaak) ervaart, is daarbij een belangrijk thema. Heldere communicatie tussen overheid en burger lijkt hier de sleutel naar de oplossing. Toch?

Onbegrijpelijk

Laten we beginnen bij het begin. De boodschap en de doelgroep. De VNG heeft onderzoek gedaan naar de behoeften van gemeenten over communicatie met hun inwoners. En wat blijkt? Er is te weinig aandacht, tijd en bewustzijn om de communicatieboodschap voor de doelgroep op een begrijpelijke wijze te formuleren. Er wordt door managers, beleidsmakers en juristen ook niet 'gestuurd' op begrijpelijke teksten. Het primaire proces is belangrijker. De 1-0 achterstand in de communicatie met de burger is een feit. Nog voordat de boodschap is verzonden.

Sociale media als toverdrank?

Sociale media spelen een belangrijke rol in onze dagelijkse communicatie. Het is een eenvoudig, toegankelijk en informeel middel met (grenzeloze) mogelijkheden voor een groot bereik. Een krachtig middel waarmee je kunt organiseren zonder dat er een organisatie achter zit. Het karakter kan zowel mobiliserend als verbindend zijn, maar ook (sterk) polariseren tussen voor- en tegenstanders. Een katalysator, waarbij emotie een belangrijk ingrediënt is. Binnen de sociale media ontmoet je gelijkgestemden. Keerzijde zijn de complotkanalen en de argwanende bejegening van de mainstream media.

Het gedrag in de woonkamer wordt, zonder de daarbij horende hoffelijkheid, normaal in het publieke debat. Echter, het feit dat we elkaar via sociale media eenvoudig en snel weten te vinden biedt ook kansen.

Weerstand

We kennen ze allemaal wel; de cases waarin bewoners of gebruikers van gebieden ageren tegen infrastructurele plannen van de (lokale) overheid. Daarbij kan het gaan om de plaatsing van een windmolen- of zonnepanelen-park 'in de achtertuin' (NIMBY; Not In My BackYard), CO₂-opslag in de bodem (NUMBY; Not Under My Backyard) of een nieuwe woonwijk daar waar men nu nog vrij uitzicht heeft (LULU; Locally Unwanted Land Use).

Maar wat is het effect van de inzet van sociale media door de (lokale) overheid en de mondige burger?

In potentie hebben sociale media de mogelijkheid om de kloof tussen burger en overheid te verkleinen. Maar daar waar de burger zich vrij voelt zijn boodschap te roepoeteren is de overheid gebonden aan processen, vertrouwelijkheid, privacy en regelgeving. De overheid is voorzichtig en stelt zich genuanceerd en neutraal op. Informatiecontrole is *leading*. Actualiteit en timing tussen zender en ontvanger lopen niet met elkaar in de pas. Het vertrouwen van de overheid in de burgers is geen vanzelfsprekendheid (en vice versa). Gemeenten durven het (nog) niet echt aan om via sociale media de interactie met de burger op te zoeken. Een gemiste kans.

De mondige burger daarentegen gebruikt de sociale media als laagdrempelig middel om zijn mening voor het voetlicht te brengen en niet zelden met als doel de publieke opinie te beïnvloeden en daarmee een beweging op gang te brengen.

Maar hoe effectief is dit? Er is geen twijfel over het effect van de inzet van sociale media. Kwantitatief is dit ook relatief gemakkelijk te achterhalen. Denk hierbij aan het aantal '*visits, likes, views, clicks*, het accepteren van *cookies*, de tijd die je ergens online doorbrengt', *et cetera*. De data spreken boekdelen.

Maar kwalitatief dan? Wat zijn de feiten en cijfers? Er zijn veel cases vindbaar waarin bewoners en gebruikers van gebieden succesvol de strijd aangaan tegen de plannen van de (lokale) overheid. Sociale media spelen hierbij zeker een rol van betekenis, maar de absolute waarde is niet te meten.

De vele onderzoeken en rapportages wijzen uit dat het gebruik van sociale media als communicatiemiddel naast bedreigingen ook grote kansen biedt om de afstand tussen de (lokale) overheid en de bewoners en gebieden te verkleinen. Om burgerparticipatie in een vroeg stadium van beleidsvorming op gang te brengen, het draagvlak te vergroten en het implementatieproces te verbeteren. Maar als gezegd; de harde feiten rondom de effectiviteit van de inzet van sociale media zijn niet te definiëren. Het is als de toverdrank. Helpen doet het zeker, maar je moet er wel in geloven.

INITIATIEF VAN RIJKSWATERSTAAT

Net zoals velen van jullie zijn we overtuigd van het belang van een goede bodem voor een duurzame toekomst voor toekomstige generaties en natuurlijk ook voor de aarde zelf. Een beetje bodemgekkies zijn we soms. Om het belang van een gezonde bodem breder te delen en om ook anderen zich te laten verwonderen over wat er onder onze voeten allemaal gebeurt, hebben we een podcast laten maken, waarin de bodem zelf aan het woord komt. De podcast is voor iedereen. Niet alleen voor bodemfans, maar juist ook voor hen die de bodem nog niet zo goed kennen.



luistertip

Onderaards laat de wereld onder je voeten spreken

'Hoog tijd dat er eens naar hem geluisterd wordt', aldus de bodem. In de podcast *Onderaards* neemt de grond onder je voeten zélf het woord. Hij neemt je mee op een reis door ondergronds Nederland naar plekken waar je nog nooit geweest bent.

Voldoende land en gezonde bodems zijn essentieel voor onze welvaart en ons welzijn. Conflicten om ruimte en bodemgebruik zijn nu al aan de orde van de dag. De toekomstplannen van Nederland eisen nog meer van ons land en onze bodems. Het wordt tijd dat we bewust met ons land en onze bodems omgaan.

We gebruiken de bodem vaak zonder erbij na te denken, voor activiteiten en zaken die we nú denken nodig te hebben, zand en klei, gewassen, zonne-wedges, datacenters, wegen en gebouwen. Kortetermijnbeslissingen die geld opleveren, vaak voor een enkeling. Maar de bodem is voor iedereen belangrijk. Voor mensen, maar ook voor planten en dieren. Voor schoon drinkwater, om droogte te voorkomen en om met klimaatverandering om te gaan. Juist dat algemene belang is soms een nadeel. Wie is dan echt ver-

antwoordelijk voor de bodem? Omdat de bodem zo belangrijk is voor iedereen, vinden we dat de bodem een stem moet krijgen. Met deze stem kan de bodem de aandacht vragen die nodig is om de functies van de bodem veilig te stellen, de bodemkwaliteit op peil te houden en landdegradatie te stoppen.

In de podcast *Onderaards* neemt theatermaakster Thabi Mooi je mee op reis en ervaar je hoe de mens gevormd wordt door de bodem én andersom. Als luisteraar leer je doorzetters kennen die een wanhopige strijd voeren met de aarde, maar ook geniale uitvinders en mensen die de aarde als geen ander kennen. *Onderaards* laat hen aan het woord maar ook die zwijgende massa onder onze voeten: in iedere aflevering daalt Thabi als reisleidster af in een ander bodemtype. Wat als de bodem een stem zou krijgen? Thabi laat je letterlijk kennis maken met de verschillende bodemkarakters.

Laat je ook meenemen in het onderaardse en ga mee op reis met deze podcast van Rijkswaterstaat. De podcast bestaat uit drie afleveringen. Gratis te beluisteren via alle podcastkanalen of scan de QR-code.

Aan de slag met bodem in de Omgevingswet

TEKST GERD DE KRUIF

Gerd de Kruif heeft dertig jaar bij de rijksoverheid gewerkt. In die tijd is hij onder meer ruim zes jaar verantwoordelijk geweest voor het uitvoeringsprogramma bij het eerste bodemconvenant. Ook is Gerd bijna drie jaar verbonden geweest aan het interbestuurlijke programma 'Aan de slag met de Omgevingswet'. Sinds drie jaar is Gerd zelfstandig adviseur. Daarbij heeft hij onder meer een verkenning gedaan voor een toekomstige kennisstructuur voor bodem in Gelderland en is Gerd trekker van het publiek-private programma 'Bodembeheer van de toekomst', waarin gemeenten worden geholpen met het in praktijk brengen van de bodemambities in het Omgevingsplan.

Zoek elkaar op

In die meer dan dertig jaar dat ik nu werk, heb ik toch best wat geleerd. Ook over mezelf. Ik ben bijvoorbeeld zo'n generalist die nooit zo precies wist wat ie wilde. Oké, ik heb wel een aantal afwijkingen ontwikkeld waarin ik mij deskundig mag noemen. Ik beschouw me bijvoorbeeld specialist op het gebied van nachtzwaluwen, Wales, Bach, topografie en bramenjam. Maar dat brengt geen brood op de plank. Behoorlijk klein en onnuttig is het. Al zouden juist de kleine dingen volgens de beschermheilige van Wales het belangrijkste kunnen zijn. Maar dat terzijde. Ik ben geen specialist. Ik heb helaas geen specialistische kennis van de bodem. Terwijl dat juist cruciaal is. Daar ben ik het wel mee eens. Ik ben voor de rest van mijn leven geraakt door dit thema. Dat heb ik geleerd. De ondergrond is letterlijk de bodem van

ons bestaan. De gedrevenheid van de mensen op dit terrein raakt me. Aards, geen verhevenheid, maar een goede mix van gegrond en gepassioneerd. Dus hulde aan alle bodemdeskundigen! De bodem is niet zichtbaar en het belang ervan wordt onderschat. We lopen eroverheen. Ik doe graag mee aan het op de agenda krijgen van onze ondergrond. Deze verdient immers bescherming en deze biedt mogelijkheden voor ontwikkeling.

In die dertig jaar heb ik nog een andere passie ontwikkeld. Ik heb ervaren dat het allerbelangrijkste voor de overheid is dat ze waarmaakt en uitvoert wat ze belooft. En dat ze het goed uitvoert. Uitvoering wordt onderschat, het is het minst sexy, maar het allerbelangrijkste. Lees de krant maar. Een goede uitvoering is ook belangrijk in het geval van bodemambities en de ambities van

de Omgevingswet. We zijn wat dit betreft in spannende tijden beland. Die Omgevingswet vind ik een machtig mooie wet. Hoe goed is het dat tientallen wetten worden samengebracht tot één. Dat informatie voor iedereen goed beschikbaar is. Dat procedures sneller verlopen. Dat er integraal wordt gekeken en afgewogen. Het is allemaal prijzenswaard. De praktijk is echter weerbarstig. De wereld van het digitale stelsel van de Omgevingswet is niet de wereld van de juristen en de inhoud. Op rijksniveau is een integrale aanpak een grote uitdaging. En hoe vertaal je de mooie uitgangspunten naar de concrete praktijk? Ik maak het direct mee met betrekking tot de bodem in het Omgevingsplan. Hoe doe je dat? Welke afwegingen maak je? Eerdere regels zijn niet voor niets tot stand gekomen! Er spelen belangen en afwegingen een rol. Bovendien wil de samenleving en wil de rechter (rechts)zekerheid. Men wil weten waar de overheid haar besluiten op baseert. Ik vrees dat is onderschat wat deze ontwikkelingen in de praktijk betekenen. Ik sta nog steeds volmondig achter de Omgevingswet, maar de concrete vertaling vraagt dus meer dan in de Haagse burelen is bedacht.

Wat betreft de vertaling naar regels in het Omgevingsplan, verwijs ik graag naar het programma 'Bodembeheer van de toekomst', waarin we de gemeenten (en omgevingsdiensten) proberen te helpen bij het in de praktijk uitvoeren van de bodemregels in het Omgevingsplan. Dat is dus best complex. Ik nodig jullie uit om de website van het programma te bekijken. Ik ben extreem van de samenwerking. Ik vind het heel mooi dat verschillende gemeenten/omgevingsdiensten en adviesbureaus in dit programma samenwerken. Ik meen dat we producten hebben ontwikkeld waar die praktijk echt iets aan heeft, maar nog belangrijker vind ik de dienstbaarheid: we proberen de concrete vragen en behoeften uit de praktijk te beantwoorden en daarbij te helpen. Dat heet in ons programma fase 3, ondersteuning in de praktijk. Bij een eerste oriënterende uitvraag van ons programma hadden zich al meer dan 170 gemeenten direct of indirect (via een samenwerkingsverband) hiervoor gemeld. De tweede uitvraag is net gedaan en er is weer veel

animo. Voor het totale programma hadden we eerder een ondersteuningsvraag van 50 gemeenten voorzien. We merken dat veel gemeenten en omgevingsdiensten enorm worstelen met de vertaling naar de praktijk. De behoefte aan ondersteuning in de praktijk is groot. Dit is daarmee een belangrijk signaal aan onze opdrachtgevers en aan de wetgever. Doorslaggevend is dat in de praktijk met de Omgevingswet goed gewerkt kan worden. Dit moet concreet ondersteund worden.

Maar dan nog iets wat daarbij misschien nog belangrijker is: dat is de beschikbare kennis en capaciteit en de manier waarop je deze inzet. Dat vind ik spannend. Ik zie dat de kennis en capaciteit schaars is en schaarser wordt. Dat geldt voor de verschillende 'soorten' kennis die nodig zijn, denk aan wetenschappelijke kennis, kennis van de praktijk, et cetera. Daar moet iets gebeuren. Dat is ook een geldkwestie. Maar nog veel meer ben ik van mening dat hier ook een kans ligt. We werken met elkaar nu met corona heel anders. Veel flexibeler. Niet aan een plaats gebonden. Ik zie dat jongere generaties veel flexibeler zijn in hun manier van werken. Volgens mij moeten we dat volop accommoderen. Hier ligt een grote kans om het werk leuker, beter en inspirerender te maken. Basisvereisten daarvoor zijn goede voorzieningen, lef bij de opdrachtgevers, goed opdrachtgeverschap en het daadwerkelijk mogelijk maken van verbindingen en ontmoetingen. Energie ontstaat bij verbindingen. Bijvoorbeeld de regionale kennisknooppunten voor bodem kunnen dat goed invullen, mits slim en niet bureaucratisch georganiseerd. Dat zal dus vaak online zijn. Daar raken we snel in bedreven. Ik zie het helemaal voor me. Laat de bodemwereld ook hierin voorloper zijn. Uiteindelijk, als je alles afpelt, doen we dit voor het belang van onze ondergrond en de betekenis van ons werk.



leestip >

www.samendedieptein.nl

TJEERD VAN DER ZWAN**Functie** Burgemeester van Heerenveen**Nevenfuncties** (op persoonlijke titel) o.a.:

Lid VNG commissie EKEM (Economie, Klimaat, Energie en Milieu)

VNG-representant Platform ketenoptimalisatie (circulair, afvalketen; van ministerie I&W en VNG)



De dringende noodzaak van regionaal toepasbare kennis

Tjeerd van der Zwan is al tien jaar burgemeester van Heerenveen, een bevolgen burgemeester. Hij kent Friesland en Friesland kent hem. Ooit haalde hij in Leeuwarden zijn lesbevoegdheid voor geschiedenis en Nederlands. Hij vertrok naar Lelystad in 1985 en werd daar leraar en stafmedewerker racismebestrijding. Zijn politieke loopbaan begon hij als raadslid voor de PvdA in Lelystad, waar hij ook wethouder/locoburgemeester werd. Na zeventien jaar Lelystad greep hij de kans om weer eens Friese grond onder de voeten te voelen. Eerst als burgemeester van Achtkarspelen en nu als burgemeester van Heerenveen. Vanuit zijn rol bij de Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG) is hij betrokken bij het bodemdossier en dan vooral op strategisch niveau. Hij geeft hier zijn visie.

Als VNG komen we er steeds meer achter dat 'bodem en ondergrond' een steeds grotere rol speelt bij de grote vraagstukken die we regionaal moeten aanpakken. Het thema is misschien wel te lang een gesloten domein geweest en dat moet anders, het kan ook anders.

En dat het nodig is, weet ik uit ervaring. Er is in gemeenten eigenlijk altijd strijd om de ondergrond geweest en het wordt er niet simpeler op maar juist complexer. Als ik mijn eigen gemeente Heerenveen als voorbeeld neem, dan kan ik wel zes partijen noemen die allemaal zo hun gedachten hebben alleen over wat ze in of onder de grond willen stoppen of eruit willen halen. De

mijnbouwonderneming wil gas winnen, de zuivelfabriek wil geothermie gaan gebruiken, de afdeling economie wil waterstof opslaan in zoutcavernes en de kritische burger wil dat verschillende zaken juist niet gebeuren.

Kom er als gemeente dan maar eens uit hoe je dan de juiste argumentatie voor elkaar krijgt om de correcte ordening aan te brengen in de prioriteiten – dus gebaseerd op het publieke belang. Dat kunnen we onvoldoende – we hebben namelijk te weinig toegang tot alle nieuwe kennis. Want enerzijds is de kennis in handen van commerciële partijen, onder andere betaald door belanghebbende bedrijven, anderzijds zijn we afhankelijk van

Een kennisschakelpunt is niets meer of minder dan een netwerkstructuur – en dat netwerk kan dan fungeren als een soort ‘makelaar voor kennisvragen’.

ationale kennisinstellingen als TNO en RIVM, die vaak informatie geven die te statisch is en die pas gebruikt kan worden als de kennis is omgezet naar een taal die op regionaal niveau begrepen en toegepast kan worden.

Met andere woorden, als je werkt voor de lokale of regionale overheid dan moet je gemakkelijk toegang hebben tot toepasbare kennis en voorbeelden van anderen. Dat vraagt een vertaalslag van landelijke kennis naar regionaal toepasbare kennis. En die hopen we dus te maken door het instellen of versterken van ‘regionale kennisschakelpunten bodem’.

En voordat iedereen gaat roepen: ‘Wat nou, alwéér een logge instantie ertussen?!’ – wees gerust! Een kennisschakelpunt is niets meer of minder dan een netwerkstructuur – en dat netwerk kan dan fungeren als een soort ‘makelaar voor kennisvragen’.

Als VNG laten we het uitdrukkelijk aan elke regio over hoe ze dit netwerk exact willen organiseren. In Gelderland organiseert men het schakelpunt met de natuurlijke eigen partners, in Friesland organiseren we het bijvoorbeeld met Deltares, het Fries Sociaal Planbureau, de provincie, Wetterskip Fryslân en de Fryske Utfieringstsjinst Miljeu en Omjouwing (FUMO). In Groningen en Drenthe is het net weer wat anders georganiseerd. En dat is dus goed.

Er is budget. En of je als regio nu werkt aan een nieuwe opzet van een netwerk of je hebt al een netwerk en je wilt het verfijnen, je kunt aanspraak maken op ontwikkelbudget. Aan te vragen bij het ministerie. Via de VNG.



leestip >

www.vng.nl/nieuws/regios-aan-de-slag-met-kennisontwikkeling-over-bodem

Noten

Bodem & ondergrond pp. 10-43

De kwaliteit van de Nederlandse bodem gaat nog steeds zienderogen achteruit!

- 1 *De bodem bereikt?! Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.* Juni 2020.
- 2 *Aanpak mestvervuiling veehouderij.* Vervolgonderzoek duurzaamheid veehouderij. Algemene Rekenkamer. 16 juni 2019.
- 3 *Risicogestuurd toezicht en handhaving: Ranking ongewenste gebeurtenissen in de bodemketen.* RIVM Rapport 2019-0105. 5 september 2019.
Kleine korrels, grote discussie. Rapportage over granuliet en Besluit bodemkwaliteit. Wim Kuijken in opdracht van staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat. 1 september 2020.
Beleidsevaluatie Kwaliteitsborging Bodem. Witteveen+Bos in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. 4 september 2020.
Opkomende stoffen in bodem en ondergrond. Handreiking voor decentrale overheden. Uitvoeringsprogramma Convenant Bodem en Ondergrond (2016-2020). 3 november 2020.
Feitenonderzoek Immobilisaten. Royal HaskoningDHV in opdracht van Rijkswaterstaat leefomgeving. 2 juli 2021.
Dreigingsbeeld Milieucriminaliteit 2021.
- 4 *Staat drinkwaterbronnen.* RIVM-rapport 2020-0179. 26 januari 2021.
- 5 *Een onzichtbaar probleem. Gebrek aan kwaliteit van data over milieucriminaliteit en -overtredingen.* Algemene Rekenkamer. 13 januari 2021.
- 6 *Handhaven in het duister, de aanpak van milieucriminaliteit en -overtredingen, deel 2.* Algemene Rekenkamer. 30 juni 2021.
- 7 *Onderzoek kwantificering ILT-bevindingen naleefgedrag Kwalibo-stelsel.* P2 in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. 3 september 2020.
- 8 *Omgevingsdiensten in beeld.* TwijnstraGudde en SPSS in opdracht van staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat. 17 september 2021.
- 9 *Om de leefomgeving. Omgevingsdiensten als gangmaker voor het bestuur.* Adviescommissie VTH in opdracht van staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat. 4 maart 2021.
- 10 *Nationale Omgevingsvisie. Duurzaam perspectief voor onze leefomgeving.* Rijksoverheid. 11 september 2020.
- 11 *Grote opgaven in een beperkte ruimte. Ruimtelijke keuzes voor een toekomstbestendige leefomgeving.* Planbureau voor de leefomgeving. 8 april 2021.
- 12 www.demoanne.nl/de-bergrede-van-govert-geldof

Transities vragen om een vitale bodem

- 1 Nationale Omgevingsvisie (NOVI), Duurzaam perspectief voor onze leefomgeving, 2020.
- 2 *De bodem bereikt?! Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.* Juni 2020.
- 3 Van der Woerd, De Graaf en Tamminga, Onnerpolder: noodberging en drinkwaterproductie, H2O / O2, 2011)
- 4 Adviescollege Stikstofproblematiek, Niet alles kan. Amersfoort, 2019.

Wat betekent circulariteit voor het gebruik van grond en het grondverzet?

- 1 www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/circulaire-economie/nederland-circulair-in-2050
- 2 www.pbl.nl/publicaties/doelstelling-circulaire-economie-2030
- 3 www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2021D29127
- 4 puc.overheid.nl/rijkswaterstaat/doc/PUC_159714_31

Grondwater pp. 44-49

Beleidsverkenning grondwaterkwaliteit Groningen

- 1 De algemene saneringsdoelstelling voor mobiele verontreinigingen (ook dus voor ernstige, niet-spoedeisende gevallen) is als volgt geformuleerd: "De sanering van mobiele verontreinigingen moet leiden tot een kwaliteit van grond en grondwater die het gewenste gebruik van de boven- en ondergrond mogelijk maakt, de risico's van de verspreiding van (rest)-verontreinigingen na sanering zo veel mogelijk beperkt en zo min mogelijk nazorg vereist" (Circulaire Bodemsanering 2013).

Archeologie pp. 50-61

Samen speuren in 'Stad'

- 1 Onder de raamovereenkomst valt tevens de uitvoering van onderzoek naar ontplofbare oorlogsresten. Dat is in dit artikel buiten beschouwing gelaten.
- 2 Voor de start van een proefsleuvenonderzoek, begeleiding of opgraving is een Programma van Eisen (PvE) nodig. In het PvE zijn de eisen en voorwaarden voor het archeologisch onderzoek vastgelegd: wat moet er onderzocht worden en hoe? Pas als de bevoegde overheid het PvE heeft vastgesteld, kan het onderzoek beginnen.

Natuur & landbouw pp. 62-87

Bodem essentieel bij klimaatadaptatie

- 1 www.noorderzijlvest.nl/programma-gouden-gronden

Afkortingen

Veelvoorkomende afkortingen

Bbk	Besluit bodemkwaliteit	NOVI	Nationale Omgevingsvisie
BTP	Basistakenpakket	NRB	Nederlandse Richtlijn Bodembescherming
Bor	Besluit omgevingsrecht	NSR	North Sea Region
BRZO	Besluit Risico Zware Ongevallen (2015)	ODG	Omgevingsdienst Groningen
BOA	Buitengewoon opsporingsambtenaar	OWL	Oppervlaktewaterlichaam
BSB	Bestuurlijke Strafbeschikking	Ow	Omgevingswet
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek	PBL	Planbureau voor de Leefomgeving
CE	Circulaire Economie	PFAS	Poly- en perfluoralkylstoffen
DPIA	Data Protection Impact Assessment	POV	Provinciale Omgevingsverordening
ECHA	European Chemicals Agency	PvE	Programma van Eisen
EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat	RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
FUMO	Fryske Utfieringstsjinst Miljeu en Omjouwing	Rli	Raad voor de leefomgeving en infrastructuur
GGB	Gebiedsgericht grondwaterbeheer	RUD	Regionale uitvoeringdienst
GGD	Gemeentelijke Gezondheidsdiensten	RUG	Rijksuniversiteit Groningen
GR	Gemeenschappelijke regeling	RWS	Rijkswaterstaat
GWL	Grondwaterlichaam (KRW-begrenzing)	SFP	Sociaal Fries Planbureau
GWR	Grondwaterrichtlijn	SODM	Staatstoezicht op de Mijnen
GWV	Grond-, weg- en waterbouw	RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
IPO	Interprovinciaal Overleg	STOWA	Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
ILT	Inspectie Leefomgeving en Transport	STRONG	Structuurvisie Ondergrond
IBT	Interbestuurlijk toezicht	THK	Tijdelijk Handelingskader
IPPC	Integrated Prevention Pollution and Control (EU-regeling 1996/61/EC)	TNO	Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat	UU	Universiteit van Utrecht
KRW	Kaderrichtlijn Water	VNG	Vereniging van Nederlandse Gemeenten
KWALIBO	Kwaliteitsborging in het bodembeheer	VTH	Vergunningverlening, Toezicht en Handhaving
LHS	Landelijke Handhavingsstrategie	Wbb	Wet bodembescherming
LNv	Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit	WKO	Warmte-/koudeopslag
MER	Milieueffectrapport	XRD	X-ray diffraction
m-mv	Diepte in meters beneden het maaiveld	XRF	X-ray fluorescence
NAP	Normaal Amsterdams Peil	XTC	MDMA;
NGS	Next Generation Sequencing		3,4-methyleendioxymethamfetamine
NNN	Natuurnetwerk Nederland	ZZS	Zeer Zorgwekkende Stoffen (Uniforme lijst van stoffen)
NOBV	Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden		

Kennislinks

www.aandeslagmetdeomgevingswet.nl

www.afvalcirculair.nl

www.ahn.nl Actueel Hoogtebestand Nederland

www.atlasleefomgeving.nl Atlas Leefomgeving – diverse kaarten

www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl Atlas (kaarten en data)

www.basisregistratieondergrond.nl Basis registratie ondergrond (BRO) – in ontwikkeling

www.bewustbodembebruik.nl

www.bodemambities.nl

www.bodemdalingskaart.nl Actuele bodemdalingskaart Nederland

www.bodemloket.nl Informatie over bodemkwaliteit en toepassingsmogelijkheden

www.bodemplus.nl Bodemplus

www.bodemrichtlijn.nl

www.bodemvizier.nl

www.climateadaptationservices.com Climate Adaptation Services (CAS) – o.a. kaarten over klimaat

www.cultureelerfgoed.nl Met overzicht van legio kaarten

www.dehondsrug.nl Geopark de Hondsrug

www.deltares.nl/nl

www.destaatvangroningen.nl

www.dinoloket.nl Data en Informatie Nederlandse Ondergrond

www.ecomunitypark.com/biosintrum

www.expertisenetwerkbodemenondergrond.nl Brede thema's, met cursussen, nieuwsbrief etc.

www.fmf.frl/vitale-friese-bodem

www.funderingsrisico.nl Het risico op schade aan funderingen

www.geo.drenthe.nl Geoportaal provincie Drenthe

www.geologievannederland.nl Themagerichte informatie

www.hisgis.nl Eerste kadastrale kaarten van Nederland, met gegevens van eigenaren en gebruik. Meerdere kaarten als onderleggers.

www.kadaster.nl Kaarten en luchtfoto's (tegen betaling)

www.kijkeensomlaag.nl Een website over ijsstijden, ijsstijdgeologie en zwerfstenen

www.kwaliteitsgidsgroningen.nl

www.landschapsgeschiedenis.nl Over de geschiedenis van landschappen in Noord-Nederland

www.nationaalgeoregister.nl

www.natuurinformatie.nl Met mappen/informatie over Aarde en Landschap en Natuurlijke hulpbronnen en energie

www.natuurlijkealliantie.nl Systeemaanpak ruimtelijke plannen

www.nlog.nl Informatie over energie en delfstoffen in de diepe ondergrond

www.pdok.nl Publieke Dienstverlening op Kaart en luchtfoto's

www.pingoruines.nl Overzicht van – mogelijke – pingoruïnes en aanduiding van onderzochte locaties en resultaten, plus combi van allerlei kaarten (hoogte, bodem, geomorfologie, 1915, 1850, luchtfoto etc.)

www.provinciegroningen.nl/beleid-en-documenten/kaarten-en-open-data

www.risicotoolboxbodem.nl

www.rivm.nl/bodem

www.ruimtelijkeadaptatie.nl Kennisportaal voor klimaatadaptatie

www.samendedieptein.nl Samen de diepte in – Bodembeheer van de toekomst. Bodem en ondergrond in de Omgevingswet

www.sikb.nl

www.tcbodem.nl

www.tno.nl

www.topotijdreis.nl Oude (topografische) kaarten

www.wkotool.nl Informatie over bodemenergiesystemen

www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten.htm

www.zakelijk.kadaster.nl/-/klic-melding Informatie kabels en leidingen

Bronnen

Kaart *Bestrijdingsmiddelen in bronnen voor drinkwater*, p. 17. RIVM rapport 2020-0179, Staat drinkwaterbronnen
Figuur *Landelijk overzicht synthetische drugs 2020*, p. 20. Landelijk overzicht Synthetische Drugs 2020. Politie. 3 maart 2021
Figuur *Verlies mg-mineralen gebaseerd op xrf, xrd en qemscan*, p.34. Arcadis, Matthijs Wetterwauw
Kaart *Situatie N34 t.p.v. Dalen rond 1833*, p. 54. Esri Nederland, Kadaster, herziening alg.kaart Nederland (t/m 1:192.000), Kraijenhoff (t/m 1:6.000)
Foto oudste barbeque van Nederland, p. 55. Provincie Drenthe/Antea
Tekening *Schematische weergave van een Drents beekdal*, p. 64. Team Geo-Informatie, Provincie Drenthe
Foto *Wateroverlast Gedempte Zuiderdiep*, p 91. Stresstest Klimaatadaptatie Groningen – Ten Boer
Foto *Hoogtekaart Hondsrug*, p. 92. AHN

Deze uitgave bevat diverse verwijzingen naar bronnen op het internet. Deze verwijzingen zijn een verrijking op de inhoud van dit *Bodemboek*. Het is echter mogelijk dat na verloop van tijd enkele verwijzingen niet meer actief zullen zijn.

Bijdragen

Vrijwel alle bijdragen zijn vervaardigd door professionals, actief of zeer nauw betrokken bij het domein van bodem en ondergrond.

Uitgave

Organisatie Noord-Nederlandse Bodemdag
NNBodemdag@ruddrenthe.nl

Concept en realisatie Starkx / Bloemvis

Projectcoördinatie Starkx, communicatie & projectmanagement

Vormgeving, beeldredactie en opmaak Bloemvis, design & communicatie, Groningen

Fotografie deelopeningen Starkx / Bloemvis

Redactie Starkx / Bloemvis met medewerking van Titia Struiving, tekst en advies, en Marita Weener, redactie

Drukwerk Scholma Print & Media, Bedum

Deze uitgave is mede tot stand gekomen door:



provincie
groningen

provinsje fryslân
provincie fryslân



provincie Drenthe



Gemeente Leeuwarden



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

We gebruiken, verbruiken en misbruiken de bodem. Anderzijds beheren, beschermen en verbeteren we deze ook. We laten achter en we ruimen op. Waarom heeft het zo lang geduurd voordat we de rijkdom en diversiteit van de bodem en ondergrond écht serieus zijn gaan nemen? Is het omdat de bodem letterlijk alles afdekt en dat we niet zien wat er in de bodem of in de ondergrond gebeurt? Wat niet weet wat niet deert? De bodem is onze basis en houvast en onmisbaar voor een gezonde leefomgeving. Gisteren, vandaag en in de toekomst. Het is een complex vraagstuk en zal een enorme uitdaging blijven. Hoe zorgen we er voor dat we de bodem goed achterlaten voor de toekomstige generaties? En welke rol speelt de bodem bij onze actuele klimaatvraagstukken?

Dit boek is een vindplaats met een grote diversiteit aan bodem-perspectieven verzameld en geschreven door een brede groep professionals. Soms 'hoog over' op beleidsmatig niveau, soms praktisch en dichtbij. Professionals die staan voor de bodem met al haar aspecten. Cases, interviews, rapportages en opinies. Een aantal artikelen wordt ondersteund door een video of podcast. En hoe divers de insteek ook; alle artikelen en professionals zijn met elkaar verbonden en vinden elkaar in het thema bodem!

Deze uitgave is mede tot stand gekomen door:



Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

