

LANDWATER

Vakblad voor de praktijk van civiel- en milieutechnici



WILT U OP DE HOOGTE BLIJVEN?

LANDWATER



NEEM NU EEN JAARABONNEMENT
EN KRIJG
25% KORTING!



Vraag nu een abonnement aan op
www.landewater.nl of bel:
088-22 666 88



**PFAS OOGSTEN
MET PLANTEN**



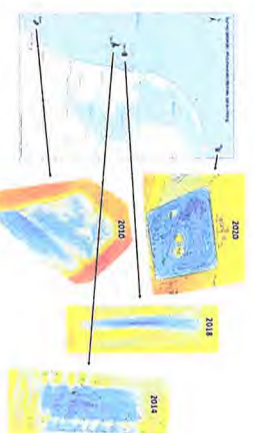
Graverij tegengaan



Kenniscentrum Bodemdaling

Littekens op de zeebodem

Zandwinputten op de Noordzee herstellen zich wel, maar diepere putten laten een ander bodemleven zien dan voorheen. “De vraag is of dat een probleem is en wat we eraan kunnen doen”, stelt Simeon Moons, marien ecoloog bij Rijkswaterstaat en opdrachtgever van het onderzoek naar de zandwinputten.



Een kaartje met de ligging van de onderzochte zandwinputten.

Moons is projectleider Zand uit Zee, onderdeel van het uitvoerend programma Kustlijfzorg. Hij vertelt dat een ontgrondingvergunning voor tien jaar wordt afgegeven. Voor

beoordeling van een volgende vergunning zal een MER-procedure worden opgestart. De beoordeling heeft baat bij de uitkomsten van het onderzoek.

De studie is in 2022 uitgevoerd door het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (Rob Witbaard, NIOZ) en Wageningen Marine Research (Johan Graeymeersch, WMRI). De opdracht kwam overigens niet alleen van Rijkswaterstaat, maar ook van de Stichting La MER waarmee de overheidsdienst samenwerkt in het programma Zand uit Zee. De stichting is een initiatief van leden van de Vereniging van Waterbouwers, waarin commerciële zandwinbedrijven zich hebben verenigd. De onderzoekers hebben het bodemleven in verlaten, middeldiepe zandwinputten vergeleken met omliggende referentiegebieden met behulp van de NIOZ Triple D bodemschaaf.

“Er zijn grote effecten zichtbaar van deze diepere zandwinning op de ecologische ontwikkeling van het bodemleven in zo'n zandwinput”, aldus Witbaard, ecooloog van het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek

(variërend van twee tot twaalf jaar geleden

afgegraven) én omliggende referentiegebieden bemonstert. Dit gebeurde met een de zogenaamde bodemschaaf, die voornamelijk de grotere bodemdieren bemonstert (groter dan 5mm) zoals schelpdieren, zeesterren, kreeftachtigen en bodemvissen zoals zandspiëring. Behalve bodemdieren zijn waterdiepte, korrelgrootte en het percentage organische stof in de bodem bepaald. De onderzoekers zien duidelijke verschillen tussen de zandwinputten en de referentiegebieden. In de putten verzamelt zich fijn sediment en organisch materiaal, waarschijnlijk omdat de stroomsnelheden daar lager zijn door de toegenomen diepte. Dit slib heeft effect op de samenstelling van het bodemleven. Hoewel er in de zandwinputten meer dieren en meer biomassa is gevonden, is de biodiversiteit afgenomen. Diersoorten die houden van neerduarrelend voedsel, zoals de zee-egel (*Echinocardium cordatum*), doen het goed. Maar soorten die hun voedsel uit water filteren, zoals de meeste schelpdieren, zijn juist grotendeels afwezig in deze oude zandwinputten. Opvallend is ook dat enkele soorten die kenmerkend zijn voor onze zandige kust ontbreken in de zandwinputten, zoals de half gekrochte strandschelp (*Spisula subtruncata*) en de zandspiëring (*Ammodytes* sp.). Dit zijn soorten die een belangrijke voedselbron vormen voor roofvissen, vogels en zeezoogdieren.

Veel zand nodig
In Nederland winnen we veel zand uit de Noordzee, bestemd voor het kustonderhoud van Nederland en de aanleg van infrastructuur en bebouwing. Om aan de groeiende vraag van zand te kunnen blijven voldoen, moeten we in zandwinputten steeds dieper graven. Vroeger was dat nog twee meter, maar tegenwoordig graven we gerekend zo'n zes meter diep in de zeebodem. Voor het behoud van de kustlijn met suppleties wordt volgens WUR 12 tot 15 miljoen m³ gebruikt. Maar er wordt ook Noordzeezand gebruikt voor infrastructuur en woningbouw. En dat zal meer worden, vanwege de stijging van de zeespiegel.

Relatief snel herstel

Uit het onderzoek blijkt, aldus Moons, dat rekolonisatie van de ondiepe zandwinputten relatief snel gaat, zelfs met dezelfde samenstelling en hoeveelheden. “Maar naarmate je de putten dieper maakt, komt er slib in terecht, soms in enorme hoeveelheden. En dat heeft invloed op het herstel, zo blijkt uit de studie naar een twaalf jaar oude put van zes meter diep. De samenstelling van het bodemleven is anders”, vertelt Moons.

“Ook is bekend dat het oorspronkelijke bodemleven niet meer terugkeert na zeer diepe winning in een zandwinput van ongeveer twintig meter diep. In zo'n diepe put ontstaat een slibrijke bodem met andere diersoorten die daarbij passen”, lezen we in het rapport.

Bodemfauna vergelijken

In het voorjaar van 2022 hebben de onderzoekers vier verlaten middeldiepe zandwinputten van verschillende leeftijd



De bodemschaaf op het achterdek. (foto: Bianca Rasch)

is dat bijvoorbeeld de zandspiëring niet of pas heel veel later terugkeert”, legt Moons uit. “Wij weten dat zeehonden verzet zijn op deze kleine vissen. We moeten dus onderzoeken of

vermindering van het aantal zandspiëringen in diepe zandwinputten gevolgen heeft voor de populatie van zeehonden of vogels die ze ook lusten. Bovendien zijn de zandspiëringen ook belangrijk voor de commerciële visserij. “Dat aspect nemen we ook graag mee in de vervolgonderzoeken.”

Bepaling zandwinstrategie

De onderzoeksresultaten laten zien dat de diepte van de zandwinput (-2, -6 of -20 m) van grote invloed is op de ontwikkeling van bodemleven in de put. De verkregen inzichten in de ecologische effecten van zandwinning bepalen mede hoe en waar het broodnodige zand gewonnen kan worden: de zandwinstrategie.

“De Noordzee wordt ook voor andere zaken dan zandwinning gebruikt”, legt Moons uit. “Denk aan de windparken die energie opwekken. Voor de opstelling van de zandwinstrategie moeten we ook daarmee rekening houden. Daarbij komt dat het waarschijnlijk is dat we diepere putten moeten gaan baaggen om aan voldoende zand te komen. Welk effect gaat dat hebben op ecosystemenniveau? Of moeten we niet zulke diepe putten maken, maar gewoon meer. Ook dat zal gevolgen hebben.”

In de huidige zandwinstrategie is het gebied tussen de 20 meter dieptelijn en de 12 mijl zone gereserveerd voor zandwinning. Er wordt vanuit gegaan dat door hier tot op grotere diepte zand te winnen de mogelijke effecten op het bodemleven beperkt kan worden en er zo lang mogelijk binnen de 12-mijlzone door gegaan kan worden.

“Er is dus sprake van een praktisch dilemma, waarbij gekozen moet worden tussen ondiepe zandwinning over een zeer groot oppervlak, of winning over een beperkt oppervlak, maar dan diep”, aldus het rapport. Dat wijst er bovendien op dat er grote hydrografische effecten kunnen optreden als er een reeks van aaneengesloten diepe zandwinputten langs de kust en in de stroomrichting, ontstaan. Een verdieping op die schaal kan de sedimentatie-erosie balans verstoren en daarmee onbedoelde effecten teweegbrengen. Een voorbeeld van zo iets lijkt volgens de onderzoekers te zijn gebeurd op de Kwinte Bank in de Belgische Noordzee. Hoe dieper we zand winnen, hoe langer deze zandwinputten fysisch en biologisch blijven verschillen van de oorspronkelijke situatie. Bij het bepalen van de beste zandwinstrategie spelen naast ecologie ook andere afwegingen mee – onder meer vanuit de ruimtelijke ordening. Ook de kosten en praktische

haalbaarheid spelen mee. En wat betekent de zeespiegelstijging voor de zandwinstrategie in de komende decennia? De kennis uit het nu gepubliceerde onderzoek geeft meer houvast bij het bepalen van deze toekomstige zandwinstrategie.

Geen volledig herstel

Uit het onderzoek blijkt dat zich binnen twee jaar wel weer een levendige bodemdiergemeenschap kan vormen in een middeldiepe zandwinput. Maar de bodemsamenstelling en de bodemdiergemeenschap is veranderd ten opzichte van de zeebodem in de omgeving. Dus hoewel er rekolonisatie heeft plaatsgevonden, is van herstel naar de oorspronkelijke situatie geen sprake. Ook twaalf jaar na de zandwinning verschilt een zandwinput nog duidelijk van zijn omgeving. Per put varieert de mate van slibsedimentatie en de ontwikkeling van het bodemleven sterk. Naast de diepte van de put, is het nog onduidelijk welke factoren bepalend zijn voor de ontwikkeling van een zandwinput. Komende onderzoeken kunnen daar licht op werpen.

Teus Molenaar is redactiecoördinator van Land+Water.

IN 'T KORT - Zandwinning

Vooraf voor behoud van de kustlijn is veel zand nodig uit de Noordzee

Uit onderzoek blijkt dat het herstel van zandputten vraagt tekens oproept

Gemeten naar de leeftijd van de put, keren niet altijd dezelfde organismen terug

Vervolgonderzoek moet uitwijzen of dat een probleem is voor bijvoorbeeld visserij

Nederlandse snelwegen kunnen tegen een (grondwater)stootje

Uit verschillende onderzoeken blijkt dat onze snelwegen relatief onveilig zijn voor bodemdaling door lage grondwaterstanden. Dit blijkt zowel uit een analyse van recente droge zomers als uit verwachte zettingen in de toekomst.

Door klimaatverandering verandert het gemiddelde weerbeeld en neemt de duur en heftigheid van droogte toe, daardoor dalen de grondwaterstanden waarschijnlijk lokaal verder dan voorheen. Door deze dalende grondwaterstanden neemt het risico op ongelijke zettingen en schade aan infrastructuur toe. Een groot deel van Nederland is gevoelig voor bodemdaling door zettingsgevoelige lagen in de ondergrond. Alleen de hogere zandgronden in het midden, oosten en zuiden van het land zijn relatief onveilig voor bodemdaling. Daarmee is klimaatverandering voor Rijkswaterstaat (RWS) de reden om onderzoek te doen naar de zettingsgevoeligheid van snelwegen.

Zettingen van de weg zijn overigens niet per definitie een probleem en merkbaar voor het verkeer.

Klimaatstresstest

In 2020 is in een klimaatstresstest de kwetsbaarheid van snelwegen voor droogte in zes risicoklassen in kaart gebracht, van niet kwetsbaar tot extreem kwetsbaar. Deze kwetsbaarheid is gebaseerd op de ondergrond,

IN 'T KORT - Bodemdaling

Een groot deel van Nederland is gevoelig voor bodemdaling

Onderzoek is of toenemende droogte effect heeft op de zettingen van snelwegen

Er zijn zes risicoklassen vastgesteld op basis van een klimaatstresstest

De meeste Nederlandse snelwegen lijken relatief onveilig voor bodemdaling

de grondwaterflux (kwel of infiltratie), de bermstrookstand en de drooglegging (afstand tussen maaiweld en slootpeil). Daarbij is ook gekeken naar grote dalingen in de grondwaterstand in doorgekende klimaatscenario's.

Verreweg het grootste deel van het hoofdwegennet valt in de categorie niet (59,9 procent) of weinig kwetsbaar (31,4 procent). Een relatief klein deel van het hoofdwegennet is gering kwetsbaar (1,8 procent), kwetsbaar (5,6 procent), zeer kwetsbaar (0,9 procent) of extreem kwetsbaar (0,4 procent). De wegen met deze hogere kwetsbaarheid zijn met name gelegen in de Randstad, Friesland en Groningen. Deze informatie is gebruikt om focus aan te brengen in verder onderzoek om tot een completer beeld te komen van de zettingsgevoeligheid van onze snelwegen.

Verdiepende onderzoeken

Voor verificatie van de klimaatstresstest is onderzoek in drie stappen uitgevoerd: (1) analyse van opgetreden bodemdaling in droge jaren, (2) schade aan asfalt in droge jaren en (3) een vooruitblik naar verwachte bodemdaling in de toekomst.

1. Analyse daling droge jaren

Om meer inzicht te krijgen in de relatie tussen grondwater en bodemdaling zijn satellietmetingen van bodemdaling gebruikt in de eerste twee verdiepende studies.

De eerste studie onderzocht de correlatie tussen bodemdaling en neerslagtekort (= neerslag - potentiële verdamping). In dit onderzoek zijn de droge jaren 2018 en 2019 onderzocht en vergeleken voor vier studiegebieden. De resultaten wijzen erop dat het risico op schade aan het HNW door droogtes zoals die in de zomers van 2018 en 2019 niet groot is. Op basis van dit onderzoek lijkt het neerslagtekort geen goede voorspeller te zijn voor de kans op

bodemdaling onder de snelwegen.

De tweede studie onderzocht de correlatie tussen grondwaterstanden en bodemdaling. Hieruit bleek dat de berekende bodemdaling in veel gebieden groter was dan de met satellieten gemeten daling. Na opsplitsing tussen veen- en kleigronden blijken snelwegen op veengrond duidelijk minder bodemdaling te vertonen dan gemiddeld. De meest waarschijnlijke reden hiervoor is dat de wegdelen bij aanleg juist een extra robuuste fundering hebben gekregen. Een voorbeeld hiervan is de A2 waar de zettingsgevoelige lagen bij de originele aanleg in de jaren 40 en 50 geheel zijn weggegraven. Dit is een indicatie dat de snelwegen in de kwetsbare klassen robuuster zijn dan bleek in de klimaatstresstest.

2. Analyse scheurvorming snelweg

Om de zettingsgevoeligheid van de snelwegen verder te onderzoeken is de scheurvorming op de snelwegen in droge jaren (2018, 2019) vergeleken met niet-droge jaren. Uit de statistische analyse blijkt dat ook hier geen verband is gevonden tussen droge jaren en scheurvorming. Daarmee lijkt net als in eerder onderzoek de snelweg robuust tegen lage grondwaterstanden.

Wel is gevonden dat meer scheurvorming is opgetreden op trajecten die als gevoelig zijn geïdentificeerd, maar dit heeft geen relatie met droge jaren.

3. Verwachte bodemdaling

Samen met Figuro is op drie zettingsgevoelige trajecten, A1 Amerisfort, A6 Lelystad en de A7 De Wälden, nader onderzoek gedaan naar bodemdaling. In de klimaatstresstest zijn door beperkte gegevens de dikte van het cunet en de mate van reeds opgetreden consolidatie niet meegenomen. Daarmee is de daarbij geïdentificeerde kwetsbaarheid voor bodemdaling een worstcase benadering.



De Nederlandse snelwegen blijken nauwelijks gevoelig voor bodemdaling. (Bron: Rijkswaterstaat, foto: Arqivo/Schiphof)

Om de restzetting van de drie geïdentificeerde trajecten te bepalen is gewerkt met drie scenario's, (1) een dun niet voorbelast cunet van 1,2 tot 1,5 m dik, (2) een gemiddeld cunet van 1,7 tot 2,0 m dik dat beperkt is voorbelast en (3) een dik cunet van 2,2 tot 6,2 m dat langdurig is voorbelast.

Voor deze drie scenario's is gerekend met extreem lage grondwaterstanden. Op basis van de berekende zettingen is bevonden dat het erg



Samen met Figuro is op zettingsgevoelige trajecten nader onderzoek gedaan naar bodemdaling. Onder andere bij de A7 De Wälden.

Zettingseisen Rijkswaterstaat

Pas bij voldoende zetting over een relatief korte afstand, het zettingsverschil, komt het functioneren van de weg in gevaar. Hiervoor hanteert RWS de eis dat in de langsrchting over een afstand van 25 m het verschil niet meer bedraagt dan 50 mm (0,2 procent). In de dwarsrichting van de weg mag het zettingsverschil niet meer bedragen dan 1 procent van de breedte van de rijstrook; 35 mm bij de doorgaans 3,5 m brede rijstroken op snelwegen. Uitzondering op bovenstaande zijn de overgangen tussen het cunet en een kunstwerk. Daar ligt meestal een stootplaat of -vloer. Hierbij mag het zettingsverschil in de langsrchting onder de plaat of vloer niet meer zijn dan 1 procent van de lengte van deze plaat of vloer.

zettingen gevoeligheid van de snelwegen bij toenemende droogte in de toekomst.

Wel lijken uit waarnemingen gedurende recente droge jaren de wegen relatief robuust in zettingsgevoelige gebieden (2,3 en 4). Verder onderzoek toont aan dat het ook onwaarschijnlijk is dat er door verdere droogte ongewenste verschilzettingen zullen ontstaan aan onze snelwegen. Met deze onderzoeken tonen we aan dat de kans op ongewenste verschilzettingen aan onze snelwegen beperkt is. Daarmee weten we nu beter waaraan we doelmatig onze aandacht en uitgaven kunnen besteden voor een infrastructuur die klaar is voor een extreem klimaat.

Water vasthouden

Vanuit de zettingsgevoeligheid van onze snelwegen is er op basis van de geïdentificeerde onderzoeken nu minder aanleiding om het grondwaterpeil te verhogen. Toch heeft het verhogen van het waterpeil of het langer vasthouden van water rondom en onder de snelwegen nut voor de klimaatbestendigheid van ons bodem- en watersysteem. De omgeving rondom de weg verdroogt minder wanneer we het water langer vasthouden en lokaal infiltreren. Door het water beter vast te houden rondom de weg verlagen we de pieken in de afvoer op het watersysteem in de omgeving daardoor ontstaat er een robuuster watersysteem met minder overlast in droge en natte periodes. De onderliggende rapportages zijn op te vragen via steunpunt-wegen-en-geotechniek@rws.nl.

Tristan Bergsma is adviseur Geohydrologie; Hanna Baan Hofman is adviseur Klimaatadaptatie (beiden bij Rijkswaterstaat); Robin Lomulder is senior hydrological consultant bij Figuro en Henk-Jan Beukema is senior adviseur geotechniek bij Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde.

Nederland én Duitsland verbeteren kwaliteit Glanerbeek

Vanaf het najaar van 2022 tot en met het voorjaar van 2024 vindt de realisatie plaats van de laatste herinrichtingsmaatregelen aan de Glanerbeek. Met deze maatregelen voldoet de Glanerbeek aan de KRW inrichtingseisen van de KRW en andere klimaatopgaven, zoals water vasthouden.

De maatregelen zijn tot stand gekomen in nauwe samenwerking tussen Waterschap Vechstroomen, gemeenten Lossen en Enschede en de Duitse partners Stadt Gronau, Kreis Borken en Bezirksregierung Münster. In Nederland is dit een uniek project, aangezien de grens tussen Nederland en Duitsland over een lengte van 2,2 kilometer is gelegen in het midden van de beek. Aveco de Bondt heeft de gehele voorbereiding van voorlopig ontwerp tot en met aanbesteding begeleid en uitgevoerd.

Vanaf 2016 geeft Waterschap Vechstroomen samen met vele stakeholders invulling aan een integraal pakket aan maatregelen voor de Glanerbeek. In het voorjaar van 2024 worden de laatste maatregelen hiervan uitgevoerd. Met de uitvoering van dit project (7 km beek) worden meerdere projectresultaten bereikt. Zo is er invulling gegeven aan de opgaven voor Kader Richtlijn Water (KRW), klimaat landbouw en beheer en onderhoud.

KRW en klimaat
Met de uitgevoerde maatregelen wordt een goede ecologische toestand van de beek

IN 'T KORT - Glanerbeek

De kwaliteit van de Glanerbeek voldoet aan de Kader Richtlijn Water

Een uniek project, omdat de grens tussen Nederland en Duitsland in de beek loopt

Ook doelen voor klimaat, landbouw en beheer en onderhoud horen bij het plan

Voorbereidingskosten bij dit project zijn vrijwel gelijk aan uitvoeringskosten

gerealiseerd. Dit uit zich door het verbeteren van de leefomstandigheden voor KRW- en

N2000-doelsoorten (onder andere de rivierdonderpad). Door de herinrichting is er over een langere periode een continue waterstroom. Daarnaast is er ruimte gemaakt voor paaiplaatsen en worden door de gerealiseerde waterberging hoge

stroomsnelheden bij piekubien verminderd. Optimaliseren van de vispasseerbaarheid is een uitgangspunt. Er is door uitvoering van deze maatregelen aan de Glanerbeek en de maatregelen vanuit het N2000-gebied Aamsveen een vrije verbinding ontstaan tussen de Dinkel en het Aamsveen. Vissen kunnen nu door de realisatie en optimalisatie van vistappen vrij heen en weer zwemmen.

Stroken met beekbegeleidend bos (vochtige alluviale bossen) zijn vergroot en versterkt. Voor de overgang van natuur en landbouw zijn bufferstroken aangelegd. Langs een groot deel van de beek zijn vanuit de landinrichting Lossen in het verleden stroken gereserveerd voor de herinrichting van de beek. Deze stroken zijn deels ingeplant en deels benut voor een vrij meanderende beek. Door de aanplant ontstaat meer schaduw, waardoor de temperatuur van het water minder snel stijgt, hetgeen beter is voor waterkwaliteit en flora en fauna in en langs de beek. Tevens spoelen meststoffen minder uit en verbetert hierdoor de waterkwaliteit.

Landbouw
Vanuit de landinrichting zijn de stroken langs de beek vrij gevergd. De maatregelen zijn afgestemd op de aanliggende agrarische functies. De herinrichting draagt ook bij aan het tegengaan van verdroging op landbouwgronden. Doordat de beekdoelen verhoogd is, wordt water langer in de bodem

vastgehouden. In droge perioden zorgt dit voor een hogere grondwaterstand en langer hangwater in de wortelzone. In natte perioden zijn specifiek waterbergingsgebieden ingericht die het water vasthouden en het geleidelijk weer afvoeren. Hierdoor wordt erosie van de beekbodden tegengegaan.

Ook wordt de stroomsnelheid bij piekubien hierdoor verlaagd. Inundatie van landbouwgronden wordt zo veel mogelijk voorkomen. De beek is zo ontworpen dat voor het stedelijk gebied een piekubij, die theoretisch eens in de 100 jaar voorkomt, binnen de oevers van de beek afgevoerd kan worden.

Beheer en onderhoud
Omdat de beek zowel door landbouwgebied als door stedelijk gebied stroomt, is het onderhoud afgestemd op de omgeving en eisen die hieraan gesteld worden. De KRW-doelen staan hierbij voorop en daarnaast vindt maatwerk plaats, afgestemd op de

bediening van de gebiedsfuncties. Daar waar ruimte is, vindt geen of beperkt onderhoud plaats en mag de beek zijn gang gaan. In het stedelijk gebied is meer onderhoud nodig om aan de kwaliteitseisen te voldoen.

Unieke uitdagingen
Dit project is uniek, omdat de beek voor circa 2,2 kilometer ligt op de grens tussen Nederland en Duitsland. De landsgrens is over dit traject gelegen in het midden van de beek. De beek laten meanderen levert daardoor

bijzondere uitdagingen op. Daarnaast is het gehele traject gelegen in twee verschillende gemeenten in Nederland (Lossen en Enschede). De bovenloop van de beek ligt in het landelijk gebied, waarna de beek door



Te verwijderen stuw in Glanerbeek. (Bron: Waterschap Vechstroomen)

landbouwgronden wordt zo veel mogelijk voorkomen. De beek is zo ontworpen dat voor het stedelijk gebied een piekubij, die theoretisch eens in de 100 jaar voorkomt, binnen de oevers van de beek afgevoerd kan worden.

Omdat de beek zowel door landbouwgebied als door stedelijk gebied stroomt, is het onderhoud afgestemd op de omgeving en eisen die hieraan gesteld worden. De KRW-doelen staan hierbij voorop en daarnaast vindt maatwerk plaats, afgestemd op de

bediening van de gebiedsfuncties. Daar waar ruimte is, vindt geen of beperkt onderhoud plaats en mag de beek zijn gang gaan. In het stedelijk gebied is meer onderhoud nodig om aan de kwaliteitseisen te voldoen.

Unieke uitdagingen
Dit project is uniek, omdat de beek voor circa 2,2 kilometer ligt op de grens tussen Nederland en Duitsland. De landsgrens is over dit traject gelegen in het midden van de beek. De beek laten meanderen levert daardoor

bijzondere uitdagingen op. Daarnaast is het gehele traject gelegen in twee verschillende gemeenten in Nederland (Lossen en Enschede). De bovenloop van de beek ligt in het landelijk gebied, waarna de beek door



Meanderende Glanerbeek na uitvoering 2021. (Bron: Waterschap Vechstroomen)

Glanerbrug stroomt en via het landelijke gebied uitmondt in het riviertje de Dinkel. Ook komt de overstort van Glanerbrug uit op de Glanerbeek. Dit zorgt voor een continue aanvoer van water in het benedenstroomse deel van de beek maar tevens levert dit ook discussies op over de waterkwaliteit.

Om de loop van de beek op de landsgrens te wijzigen, is het noodzakelijk om de beschrijving van de grens tussen Nederland en Duitsland aan te passen. Een andere manier zou zijn om de landsgrens te verschuiven, maar die procedure is nog veel omvangrijker en zou nog vele extra jaren vertraging opleveren. Via het Ministerie van Buitenlandse Zaken is afstemming gezocht met de Duitse overheid om afspraken te

maken over de aanpassing van de grensbeschrijving. Naast het aanpassen van deze beschrijving zijn fysiek extra grensstenen geplaatst op specifieke plekken. Deze grensstenen zijn de ijkpunten van de grensbeschrijving.

Nederlandse en Duitse partijen
Vanaf de start van het ontwerpproces heeft afstemming plaatsgevonden tussen Waterschap Vechstroomen en de Duitse partners Stad Gronau, Kreis Borken en

Bezirksregierung Münster. Stad Gronau zorgde voor de benodigde grond aan Duitse zijde om de verlegging van de Glanerbeek aan die kant mogelijk te maken. Kreis Borken verzorgde de vergunningen en de Bezirksregierung was verantwoordelijk voor de KRW-opgaven en gedeeltelijke financiering van het project. De

snelheid en manier waarop het ontwerp goedgekeurd is, vergunningen zijn verleend en gronden zijn verworven verschilt erg tussen Nederland en Duitsland. Waar in Nederland veel afstemming wordt gezocht met omwonenden en belanghebbenden, besluiten de overheidsorganen in Duitsland eerst zelf en informeren vervolgens de omgeving.

Communiceren in coronatijd
De procedures voor de vergunningen en het projectplan Waterwet vielen midden in de coronatijd. Inloop- of informatiebijeenkomsten waren niet mogelijk. Om omwonenden en belanghebbenden toch goed te informeren over de voorgenoemde plannen en bijbehorende effecten is digitaal

gecommuniceerd. Hiervoor is o.a. een film gemaakt (<https://youtu.be/pbUN1nJL8LE>) en een aparte website met projectinformatie. Ook is er de mogelijkheid geboden om via telefoon of MS-Teams het gesprek aan te

gaan met het waterschap. Op deze manier is participatie vorm gegeven. Er zijn geen zienswijzen en bezwaren tegen de plannen en vergunningen ingediend.

Extra kosten

Door de complexiteit van de opgaven, en met name de afstemming met Duitsland, en wijziging van de beschrijving van de grens tussen Nederland en Duitsland heeft de voorbereiding van het project langer geduurd dan verwacht. Ook de regelgeving met betrekking tot N2000-gebied, onderzoeken en het participatieproces hebben voor vertraging en daarmee extra kosten gezorgd. Waar in het verleden gerekend werd met 20

procent voorbereidingskosten ten opzichte van de realisatiekosten zijn bij dit project de proceskosten ongeveer gelijk aan de realisatiekosten. Dit is een trend die bij veel gebieds- en participatieprocessen voorkomt. Dit vraagt om een andere mindset bij het programmeren en budgetteren van projecten.

Remco Wolters is senior adviseur watersysteeminrichting bij Waterschap Vechstroomen en Richard Jansink is senior projectmanager Landelijk Gebied bij Aveco de Bondt.

Gezonde bodem is de sleutel

Een gezonde, kwalitatief goede bodem vormt de basis voor een bodem- en watersysteem dat is voorbereid op de toekomst. Maar wat is en wat kan een gezonde bodem? Waarom is een gezonde bodem belangrijk? En wat is nodig om tot een duurzaam ingericht bodem- en watersysteem te komen?

Het zijn vragen die ondernemers, onderzoekers en overheden in de Gelderse Vallei ertoe hebben aangezet nauw samen te werken. Met als doel de structurele verandering naar een gezond en duurzaam voedselsysteem (Regio Deal Foodvalley) te versnellen.

Omslag
Jarenlang gold in Nederland de maakbaarheid van het landschap. Sinds de eeuwwisseling noodzakten langere perioden van droogte en korte, hevige plekbuien, een omslag in denken en doen. Het natuurlijk systeem komt steeds meer centraal te staan. Deze grote verandering openbaart zich ook in landelijk beleid. Bodem en water worden leidend bij beslissingen over ruimtelijke inrichting. Bij een gezonde bodem ligt daarom een belangrijke sleutel om regenwater langer vast te houden waar het valt, om tot een toekomstbestendig watersysteem te komen.

Kennis delen
Meer kennis en bewustzijn van een kwalitatief goede bodem zijn dan ook voorwaarden. "Alle kennis die uit onderzoek en praktijk over de bodem beschikbaar is, moet gedeeld worden",

zegt Pieter Struyk. Hij is onderzoeker

Duurzame veehouderij & Agrobiodiversiteit bij het Louis Bolk Instituut. In de Regio Deal Foodvalley neemt hij agrarische ondernemers in bodemcursussen en –pilots mee in de zes bodemelementen: waterhuishouding, structuur, beworteling, organische stof, bodemleven en bodemchemie. Agrariërs, waterschappers en onderzoekers trekken daarin samen op en leren van elkaar.

Struyk: "De bodem is een complex, levend geheel. Het is de basis onder ons leven. Robuust, maar ook kwetsbaar. Een kwalitatief goede bodem heeft een rijk en gevarieerd bodemleven, waarin voedingsstoffen en water goed kunnen worden vastgehouden."

Een goede bodemkwaliteit zorgt ervoor dat gewassen water en voedingsstoffen beter kunnen opnemen. Gewassen groeien daardoor beter en ze zijn weerbaar tegen ziekten en plagen. Een gezonde bodem leidt tot meer opbrengst en minder verliezen aan voedingsstoffen. Als gewassen meer voedingsstoffen uit de bodem opnemen, komen deze minder terecht in grond- en oppervlaktewater. Bovendien bouwt een diepere doorworteling onder een gewas meer organische stof in de bodem op. Daardoor raakt de bodem minder verdicht, ontstaat een betere sponswerking en stroomt kostbaar water niet onnodig weg.

Belang van gezonde bodem
De laatste twintig jaar valt er in Nederland meer neerslag dan vroeger. En de verdeling over een jaar is ongunstiger geworden. Eenmaal afgevoerd water is weg, terwijl niet

bekend is wanneer er opnieuw neerslag valt. "Het is van belang om water te sparen en het vast te houden op plaatsen waar het valt,"

meldt Adriaan Smeenk, programmamanager Landelijk gebied van Waterschap Vallei en Veluwe. "Dat alleen in de watergangen doen is onvoldoende. De bodem is een essentieel voorraadvat, een spons die nodig is. Een gezonde bodem draagt bij aan het vermogen om water erin te laten wegzakken en vast te houden. Dat helpt verdroging te voorkomen. Dat het waterschap zich ook om de bodem bekommert, lijkt ogenschijnlijk onlogisch.

Imiddels is de twee-eenheid bodem en water ingeburgerd. In de Regio Deal Foodvalley vinden waterschappers en agrarische ondernemers elkaar over duurzaam bodembeheer. "Een gezonde bodem speelt dus een cruciale rol in de landbouw. Zoals bij het sluiten van kringlopen, organische stofbeheer, waterkwaliteit en waterberging, plantweerbaarheid en bodemleven. Daar is aandacht voor het voeden van de bodem met dierlijke mest van het eigen bedrijf, een zo veel als mogelijk gesloten eiwitkringloop en het terugdringen van gebruik van chemicaliën. Het belang van agrariërs bij een gezonde bodem is een goede opbrengst, plantweerbaarheid én om schade door droogte of extreme plekbuien te beperken.

Andere benadering
Naast een goede waterhuishouding helpt een gezonde bodem ook bij het aangaan van andere maatschappelijke uitdagingen. Bijvoorbeeld het verminderen van door mensen veroorzaakte uitstoot van



Onderzoeksv. Energiestruyk en de agrarische bedrijfsleven bodem cursus

broeikasgassen. Dat geldt ook voor koolstofvastlegging in de bodem: meer organische stof zorgt voor minder koolstofdioxide in de atmosfeer.

En een gezonde bodem draagt bij aan behoud van biodiversiteit. Het duurzaam inrichten van het bodem- en watersysteem begint bij de manier waarop we met bodem en water omgaan. Er is sprake van een andere benadering dan vroeger. Het kabinet wil bodem en water sturend laten zijn bij beslissingen over de ruimtelijke inrichting van ons land. Niet langer volgt de inrichting van het bodem- en watersysteem het gebruik van het gebied, maar is het natuurlijk systeem, inclusief water en bodem, medebepalend voor wat er in een gebied kan. Voor de toekomst van Nederland is een duurzaam bodem- en watersysteem van groot belang. Het maakt bijvoorbeeld dat we beter kunnen omgaan met droogte en met overstromingen. De sleutel om het bodem- en watersysteem toekomstbestendig te maken ligt in een gezonde bodem. Een gezonde, biodiverse



Doorzaammachine maakt een omgekeerde 'T' in de bodem in plaats van een 'V'.



Bodemdelen nader bekijken.

bodem helpt bij het vasthouden en zuiveren van water, het opslaan van koolstof, het tegengaan van hittestress, natuurlijke plaagbestrijding en het recycleren van voedingsstoffen.

Beleid
Het belang van een duurzaam bodem- en watersysteem komt regionaal aan bod in het Regionaal Perspectief Landelijk Gebied (RPLG) van Regio Foodvalley. Het RPLG vertaalt landelijk beleid naar wat regionaal praktisch haalbaar en wenselijk is. In de praktijk blijkt dat dit landelijk beleid niet automatisch leidt tot duurzaam bodembeheer door agrariërs. Met de effecten op het boerenerv wordt in wetgeving geen rekening gehouden en opgelegde regels kunnen conflicteren. Dat leidt tot stilstand, spanning en wantrouwen bij agrariërs. Terwijl er juist in samenwerking met de praktijk grote stappen gezet kunnen worden op weg naar duurzaam bodembeheer. Met een door de regio en belanghebbenden in het gebied opgesteld RPLG is er oog voor bodemmogelijkheden en elkaars belangen.

Kennis delen is essentieel
Tijdens de leertafels van de pilot 'Doorzaaien kruidenrijk grasland zonder kerende grondbewerking' nemen deelnemers kennis van de positieve uitwerking die kruidenrijk grasland op het bodemleven heeft. Dieper wortelende kruiden zoals witte, rode en rolklaver, chicorei en smalle weegbree zorgen voor een verhoging van het organische-stofgehalte. Bovendien wordt de bodem minder gevoelig voor droogte en uitspoeling.

Voedingsstoffen worden beter opgenomen en ruwvoer wordt smakelijker. Agrariërs kiezen dikwijls voor het vernieuwen van grasland, maken daarbij gebruik van glyfosaat, frezen of ploegen. Dat zijn intensieve kerende bewerkingen, waarbij het bodemleven een klap krijgt en organische stof verloren gaat. Met een speciale doorzaammachine kan een kruidenmengsel worden ingezaaid zonder kerende grondbewerking. Agrariërs kunnen deze methode in de pilots testen en de ervaringen hiervan met elkaar delen tijdens leertafels.

Wat is Regio Deal Foodvalley?
In de Regio Deal Foodvalley werken onderzoekers, ondernemers en beleidsmakers nauw samen om de transitie naar een gezond en duurzaam voedselsysteem te versnellen. Eén van de thema's binnen de Regio Deal Foodvalley is transitie in de landbouw, waar de ontwikkeling naar een toekomstbestendige, duurzame landbouw wordt versneld. Binnen dit thema is Waterschap Vallei en Veluwe trekker van het werkpakket Bodem- en Waterkwaliteit. Samen met LTO Noord en kennisinstellingen is de afgelopen drie jaar in de regio gewerkt aan meer kennis en bewustzijn van een gezonde bodem. Met praktische pilots op boerenbedrijven en door het delen van kennis via cursussen en leertafels (www.boeraanbetroef.nl).

Edwin Spikkert is communicatieadviseur bij Waterschap Vallei en Veluwe en Inome Sleutels is communicatieadviseur bij Regio Deal Foodvalley.

IN 'T KORT - Gezonde bodem

Bodem en water leidend vraagt om integrale regionale invulling

In de Gelderse Vallei werken partijen nauw samen voor een gezonde bodem

We moeten anders denken over de inrichting van het landschap

Een gezonde bodem speelt ook een cruciale rol in de landbouw

PFAS oogsten met waterplanten

Per- en polyfluoralkylstoffen (PFAS) zijn chemische, door de mens gemaakte stoffen. De aanwezigheid van PFAS in natuurlijke wateren is een hardnekkig probleem en te stoppen met een totaalverbod op de productie ervan. Afbraak van PFAS is nauwelijks aanwezig, ook indien planten en dieren in contact komen met PFAS. Wel nemen waterplanten deze stoffen op. Het oogsten kan de waterkwaliteit een klein beetje verbeteren.

PROMISCES is een Europees onderzoeksproject dat zich richt op het in beeld brengen van de effecten van industriële mobiele, persistente en potentieel toxische chemicaliën (PMT(S)), waaronder PFAS in het bodem-sediment-water systeem en het wegemen van de barrières die zij vormen voor het circulair gebruik van grond, grondwater en oppervlaktewater. Het project is gericht op het verbeteren van de kennis over de verspreiding en het gedrag van PM(T)s in het milieu, evenals op het ontwikkelen van nieuwe methoden voor de detectie en analyse van deze stoffen. Het project zal ook bijdragen aan de ontwikkeling van nieuwe beleidsmaatregelen voor de bescherming van het milieu en de volksgesondheid.

Uiteraard is PFAS een belangrijk onderwerp van onderzoek binnen het project. Deltares draagt aan het project bij door het transport van PFAS, waaronder PFOS, in ecosystemen te modelleren. PFAS en PFOS behoren tot dezelfde chemische familie. Het belangrijkste verschil is dat PFAS verwijst naar een groep

verbindingen met meerdere fluoratomen die aan een alkylketen zijn bevestigd, terwijl PFOS verwijst naar een lid van de PFAS-groep met een koolstofketen met 8 koolstofatomen.

Geen filtratie

Julie Lions is de projectcoördinator van PROMISCES. Zij is hydroloog bij het BRGM (de Franse Geologische Dienst). Tot 2017 werkte ze mee aan een groot aantal projecten voor de EU, privébedrijven en het nationale onderzoeksagentschap (Agence Nationale de la Recherche, ANR). Sinds 2020 werkt ze bij het BRGM om wetenschappelijke projecten uit te voeren op het gebied van grondwaterkwaliteit. Sinds november 2021 is ze projectcoördinator van H2020 PROMISCES 'Preventing Recalcitrant Organic Mobile Industrial Chemicals for Circular Economy in the soil-sediment-water System'.

"Er zijn ongeveer 21 industriële sectoren betrokken bij de productie of het gebruik van PFAS", legt zij uit. "Consumenten kunnen in hun dagelijks leven in contact komen met PFAS via verschillende producten zoals aankleefpannen, antivepapper of cosmetica. PFAS kunnen vrijkomen in afvalwater en zuiveringsinstallaties zijn vaak slecht uitgerust om ze te filteren, wat leidt tot vervuiling van ondergrondse waterbronnen. Het project richt zich op het begrijpen en elimineren van industriële mobiele, persistente en potentieel toxische chemicaliën (PMT(S)) en PFAS in het bodem-sediment-water systeem."

Europese Commissie

PFAS staat sinds kort in de belangstelling en de Europese Commissie moet de REACH-verordening aanpassen om gevaarlijke

chemische stoffen tegen eind 2023 aan te pakken. Afgelopen februari kwam het Europees Agentschap voor chemische stoffen met een voorstel om PFAS te beperken vanwege hun persistente en schadelijke effecten op de gezondheid en het milieu. De kosten voor de gezondheidszorg in Europa die direct verband houden met blootstelling aan PFAS worden volgens recente studies geschat op €52-84 miljard per jaar.

Praktijkvoorbeelden

PROMISCES wil beleidsmakers ondersteunen door middel van een besluitvormingskader dat bestaande kennis en gegevens uit casestudies integreert. "Een van de belangrijkste resultaten van het project is een DSF (Decision Support Framework), een besluitvormingsraamwerk, dat de kennis en informatie integreert die momenteel beschikbaar is, uit reeds bestaande wetenschappelijke literatuur en de resultaten en gegevens die zijn verzameld tijdens onze casestudies. Dit DSF zal managers helpen om een beter inzicht te krijgen in de stoffen, hoe ze te behandelen...", benadrukt Lions.

Het project staat voor een uitdaging met meer dan 12.000 verbindingen, waaronder bijna 5.000 PFAS die geregistreerd of geproduceerd zijn, maar waarvan er slechts voor 150 monitoring- en saneringstechnieken bestaan. PROMISCES richt zich op ongeveer 60 verbindingen. Lions legt de nadruk op de ontwikkeling van nieuwe analytische instrumenten en methodologieën om gegevens en voorspellende modellen te leveren op basis van chemische structuren. De samenwerking met 27 partners uit 9 landen is cruciaal voor het vinden van oplossingen en



PFAS-groeven naar bodemwater uitwisseling op living lab locatie IJsselooij.

het vergroten van de kennis over het gedrag en de eigenschappen van deze verbindingen.

Nieuwe technologieën

Als leider van het werkpakket gewijd aan transport, ontwikkelt projectleider Hans Groot van Deltares momenteel samen met andere partijen modeltreinen om het PFAS-transport te simuleren en een toolbox te creëren. Daarnaast maakt PROMISCES gebruik van kunstmatige intelligentie en Machine Learning om innovatieve modellen te verbeteren die de risico's voor de menselijke gezondheid en het milieu op verschillende tijd- en ruimteschalen kunnen beoordelen.

"Met PROMISCES proberen we nieuwe technologieën en methodologieën te ontwikkelen, naast verbranding, om PFAS te verwijderen. Dergelijke methodes moeten efficiënt, duurzaam en schaalbaar zijn. We praten over miljoenen tonnen aan baggerspecie die jaarlijks gebaggend en toegepast wordt, ook indien maar een klein deel een te hoge PFAS concentratie heeft moeten oplossen groot-schalig inzetbaar

zijn. Maar door de grote diversiteit aan verbindingen is het erg moeilijk om een 'one-size-fits-all' of zelfs een 'one-size-fits-most' methodologie te vinden", aldus Arjan Wijdeveld. Hij is voorzitter van de SedNet-werkgroep "Sediments in Circular Economy", die kijkt naar internationale voorbeelden van nuttig gebruik van sedimenten en wetgevende kaders die het gebruik van sedimenten als grondstof kunnen stimuleren of belemmeren.

PFOS-concentraties

PFOS is één van de vele PFAS verbindingen, maar wel de verbinding waarvan relatief veel bekend is en waarvan de productie en het gebruik sinds 2009 in de EU sterk verminderd is. Deltares onderzoekt de verspreiding van PFOS in water(bodem) en hoe de stoffen onschadelijk te maken. Een ban op het gebruik van PFOS heeft een positieve, maar langzame invloed op de waterkwaliteit van rivieren. In 2022 heeft de EFSA (European Food Safety Authority) geadviseerd om een standaard vast te stellen voor oppervlaktewater van maximaal 0,007 ng/l PFOS, gebaseerd op menselijke visconsumptie. Meerdere (Europese) organisaties willen PFOS in water limiteren. Dat is ook nodig, want op dit moment hebben de meeste rivieren PFOS-concentraties die liggen tussen de 2 - >100 ng/l. Beduidend te hoog.

Kijken we naar de Nederlandse situatie, dan zien we dat Chemours (met verkregen vergunningen) in 2013 8260 kg GenX (een andere PFAS verbinding, vaak gebruikt om PFOS te vervangen) uit mag stoten via water en lucht. In 2017 was dat 2944 kg. In 2019 1054 kg en in 2021 35 kg. Om aan de richtlijn van 0,007 ng/l in oppervlaktewater te voldoen,

had Chemours niet meer dan 0,5 gram per jaar mogen uitstoten (op basis van het Rijn debiet). Als er geen totale ban komt op PFAS vindt bijvoorbeeld op basis van de huidige achtergrondconcentraties in de rivieren Rijn en Maas een depositie plaats op de bodem van Rijn en Maas van 55 kg PFOS per jaar (door sedimentatie). Hierbij speelt ook de waterkwaliteit een rol, de zuurgraad en de geleidbaarheid (EC) zijn van invloed op de binding tussen PFOS en kleipartikels.

Omdat het baggerwerk zelf uitwisseling tussen de waterbodem en het oppervlaktewater veroorzaakt kan door baggeren een deel van de in de waterbodem opgeslagen PFAS vrijkomen.

Oogsten

PFOS breekt nauwelijks af in planten. We hebben wel gevonden dat als gevolg van evapotranspiratie PFAS ophoopt in de bladeren van (water)planten. Evapotranspiratie is in de waterkringloop de som van evaporatie, het verdampen van water op het oppervlak en uit de bodem, en transpiratie, de verdamping van water uit de vegetatie.

Het oogsten van deze vegetatie kan waterkwaliteitsbeheerders enigszins tegemoet komen in hun streven PFOS te verwijderen. Lees ook het interview met Julie Lions over PROMISCES: https://deltalife.deltares.nl/oktober_2023/meer_kennis_over_pfas_in_ons_water.

Arjen Wijdeveld is specialist bodem- en grondwaterkwaliteit en tevens voorzitter van SEDNET. Hans Groot is specialist bodem- en grondwaterkwaliteit en projectleider PROMISCES. Beiden bij Deltares.

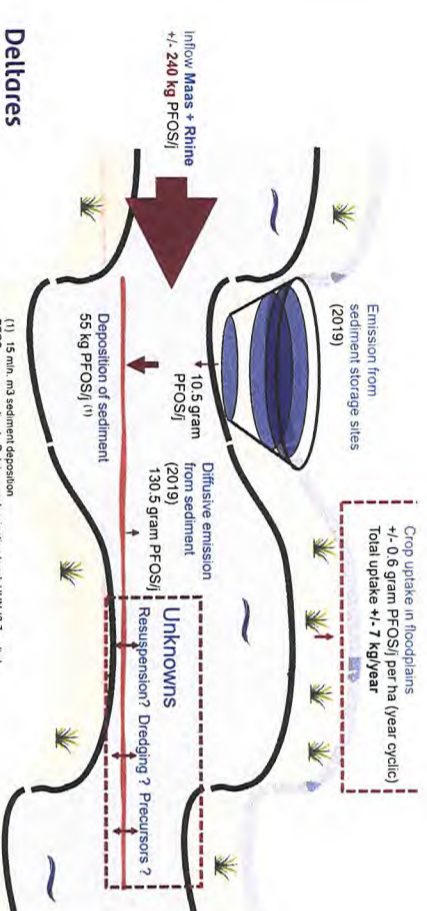
IN 'T KORT - PFAS-onderzoek

De aanwezigheid van PFAS in het milieu is een hardnekkig probleem

Er zijn (zeer) schadelijke effecten op de gezondheid van mensen

Een totale ban op deze chemicaliën is gewenst. Maar ze breken nauwelijks af

Waterplanten nemen PFOS op in hun bladeren. Oogsten kan een beetje helpen



Deze figuur laat zien wat er gebeurt als er geen verbod komt op PFAS met de kwaliteit van water en sediment in de Rijn en Maas.



Figuur van PFAS-routes. (Bron: PROMISCES)

Vernieuwing in de diepte

Veel ruimtelijke ontwikkelingen hebben gevolgen voor de bodem en ondergrond. Om de juiste afwegingen te kunnen maken, is veel kennis nodig. Daarom dringt de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) sterk aan op een (regionale) kennisinfrastructuur.



Er is veel (regionale) kennis nodig om water en bodem sturend te laten zijn. (Foto: Natuurmonumenten)

Er zijn veel grote en urgente opgaven die strijden om de beperkte ruimte in ons land. Zij stellen ook dat bij de ruimtelijke ontwikkeling zowel ruimtelijke kwaliteit als draagvlak cruciaal zijn. Belangrijke beoogde resultaten zijn een toekomstbestendig Nederland waarmee mensen zich kunnen identificeren en zich thuis voelen. Oftewel een leefbaar land.

Het rijk laat daarom waar het kan ruimte voor een lokale belangenafweging. In ieder gebied is immers de mix van opgaven verschillend. Waar de uitgangspunten van de ene opgave de haalbaarheid of uitvoerbaarheid van een andere opgave onder druk zet, ontstaat een ontwerppoging voor bodem en ondergrond: 'Hoe kan zo goed mogelijk tegemoet worden gekomen aan zoveel mogelijk ruimtelijke vraagstukken?' Dat 'niet alles overal kan' en 'niet overal alles' maakt terughoudendheid noodzakelijk. Door de opgaven gebiedsgericht in samenhang af te wegen wordt duidelijk waar kansen en knelpunten zich voordoen en waar mogelijkheden liggen voor het al dan niet combineren van functies, binnen de regels die in lijn zijn met de Omgevingswet en het daaraan ten grondslag liggende subsidiariteitsbeginsel.

Diana van Dorresteyn, programma manager bodem en ondergrond, senior beleidsadviseur

IN 'T KORT - Kennis delen

In ons landje doen velen een beroep op de beperkte ruimte in en op de bodem

Om water en bodem sturend te laten zijn, is veel kennis nodig

De VNG is bezig een goed werkende kennisinfrastructuur op te zetten

Hier toe zijn al diverse proefnemingen met succes uitgevoerd

directie Fysieke Leefomgeving bij de VNG, benadrukt dat juist daarom gecoördineerde kennisuitwisseling noodzakelijk is.

Regionale aanpak

Veel maatschappelijke opgaven hebben ondergrondse ruimte nodig en hebben invloed op de bodemkwaliteit. Daarom heeft de VNG vanaf het najaar van 2021 een pilotprogramma geleid, gericht op versterking van de regionale kennisinfrastructuur over bodem en ondergrond. In dit kader zijn 7 regionale pilots uitgevoerd. Deze pilots op het gebied van regionale kennis schakels voor bodem en ondergrond tonen aan dat gemeenten een cruciale rol spelen in de ondergrondse ontwikkelingen. Dit vereist echter significante investeringen in kennis en uitvoeringskracht zoals blijkt uit de eindrapportage.

Gemeenten kunnen en willen een belangrijke rol spelen in de ontwikkelingen in de bodem en ondergrond. Daarvoor is wel een stevige investering nodig in de uitvoeringskracht en kennis. Dit komt naar voren uit de eindrapportage van de pilot regionale kennis schakels bodem en ondergrond. Op de uitvoeringskracht is de afgelopen jaren te veel bezuinigd, terwijl de vraag naar ondergrondse ruimte sterk is gestegen. Dat zijn twee bewegingen die elkaar negatief versterken. Daarom moet nu een inhaalslag worden gemaakt door fors te investeren in menskracht, op alle schaalniveaus van de overheid, bij kennisinstellingen en andere kennispartners, en in de markt. Ook moet meer worden ingezet op datagedstuurd werken en het aantrekken van jonge professionals. Gezien de grote opgaven op het gebied van

bodem en ondergrond, hebben gemeenten, provincies en waterschappen behoefte aan inhoudelijke verdieping en bredere inzet van regionale pilots. Met deze blik vooruit is subsidie aangevraagd voor een vervolg op het pilotprogramma. Dit moet uiteindelijk leiden tot een goed werkende kennisinfrastructuur, waarin vragen vanuit de praktijk efficiënt hun weg vinden naar kennisinstutten en waar

international, landelijk en lokaal ontwikkelde kennis breed wordt benut in de praktijk. De eerste ervaringen van de regionale kennis schakels zijn hoopvol en positief. Diana licht toe: "Het programma laat veelbelovende resultaten zien, maar er is meer nodig. Data over bodem en ondergrond is bijvoorbeeld versnipperd, sectoraal en niet digitaal. Voor effectieve besluitvorming op het onderwerp bodem en ondergrond zijn goede en complete data essentieel."

Op maat gemaakt

De kennis die nodig is voor de hedendaagse uitdagingen en het samenspel daartussen is aanwezig, maar niet altijd op de plek waar deze nodig is. Gemeenten hebben de kennis niet in eigen huis of hebben deze sporadisch nodig. In de regio kan die kennis er wel zijn, bijvoorbeeld bij een buurgemeente, de omgevingsdienst of bij bedrijven. En Nederland kent meerdere kennisinstutten die deze kennis ook hebben, maar deze vooral inzetten voor vraagstukken vanuit het rijk of provincies.

Regionale schakelfuncties gaan helpen om deze kennis beter beschikbaar te maken. Daarvoor is het nodig dat deze platformen in de regio hun weg weten te vinden en ingezet worden bij opgaven, planvorming en



Diana van Dorresteyn: "We streven naar een robuust regionaal kennisnetwerk."

projecten. De 7 regio's hebben hun plannen ontvouwd, over hoe zij een structureel aanwezig en regionaal verankerde kennisinfrastructuur willen bereiken. Deze plannen zijn in de periode tot november 2022 uitgewerkt en toegepast.

Ze benadrukt het belang van op maat gemaakte plannen, gezien de uniciteit van elke regio. "Elk kennisnetwerk heeft reeds een plan van aanpak ontwikkeld. Dat helpt bij het opzetten van een structurele, erkende regionale aanwezigheid." Om hen te helpen om te komen tot het doel (veranker structureel functionerende kennisnetwerken in de regio) kregen de netwerken steun vanuit een begeleidingsgroep bestaande uit lectoren, oud-bestuuders en erkende adviseurs ten aanzien van bodem, complexiteit, communicatie of onderwijs. Met inspiratiesessies, essays, gesprekken, en evenementen wordt daar de regio's optimaal gebruik van gemaakt.

Het belang van investeringen
De huidige financiële beperkingen, vooral door eerdere bezuinigingen, en de groeiende complexiteit van de maatschappelijke opgaven brengen uitdagingen met zich mee. Dit betekent dat er dringend een inhaalslag moet worden gemaakt, met name in menskracht, het aantrekken van jonge professionals en financiële middelen zoals voor datagedreven werkwijzen.

"Wat we zien", zegt Van Dorresteyn, "is een groeiende behoefte aan ondergrondse ruimte voor uiteenlopende doeleinden zoals energieopslag, waterbeheer, datatransport en meer. Daarbij wordt de kwaliteit van de bodem ook beïnvloed. Er is een behoefte aan een geïntegreerde aanpak om deze uitdagingen aan te gaan."

Ze vervolgt: "Gemeenten, provincies en waterschappen hebben behoefte aan inhoudelijke verdieping en bredere inzet van regionale pilots. Dit moet uiteindelijk leiden tot een goed werkende kennisinfrastructuur, waarin vragen vanuit de praktijk efficiënt hun weg vinden naar kennisinstutten en waar international, landelijk en lokaal ontwikkelde kennis breed wordt benut in de praktijk en die aansluit bij de ambities van het interbestuurlijke platform Plek, waar meerdere regionale kennis- en leernetwerken in de leefomgeving met elkaar verbonden worden."

Op Platform Plek werken overheden, uitvoeringsdiensten en kennisinstellingen lokaal, regionaal en nationaal samen aan ruimtelijke opgaven, gebiedsontwikkeling, kennisontwikkeling en kennisoverdracht in de leefomgeving. Met elkaar realiseren ze complexe gebiedsopgaven en bouwen ze een leer- en kennisinfrastructuur met onderling

verbonden gebiedswerkplaatsen, kennisnetwerken en regionale kennishubs.

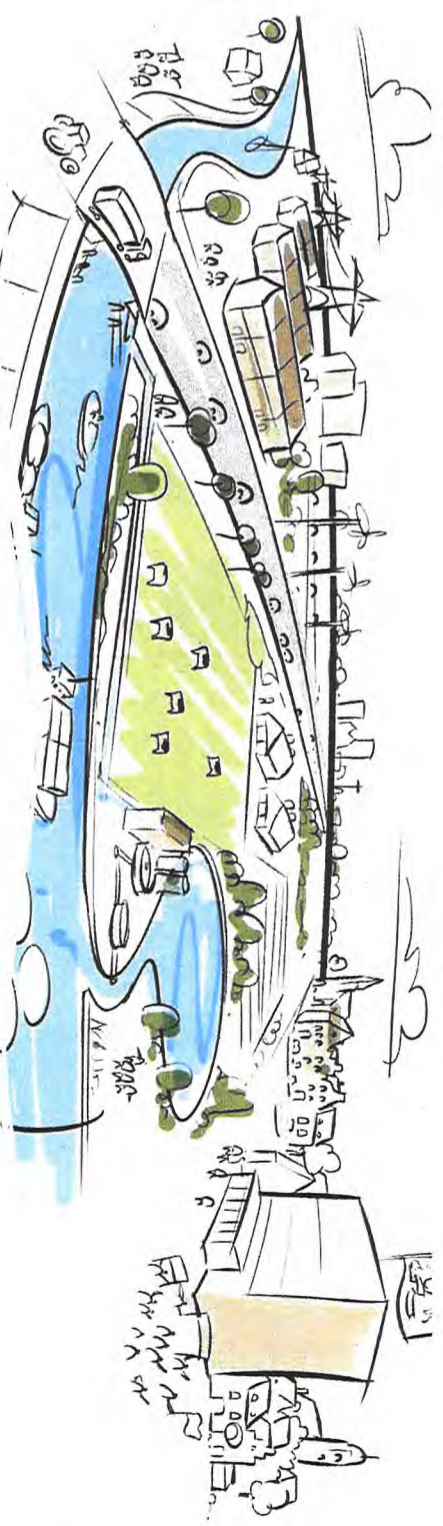
Hoopvol

Van Dorresteyn kijkt hoopvol naar de toekomst, ondanks de uitdagingen: "We streven naar een robuust regionaal kennisnetwerk. Daarbij is nauwe samenwerking tussen provincies, gemeenten en andere relevante organisaties essentieel. Het doel is kennis over bodem en ondergrond te delen en samen te werken aan maatschappelijke vraagstukken. Regionale opgaven vragen om regionale uitvoeringskracht, maar ook om regionale en lokale kennis en kunde."

Zonder data, informatie en visualisering is het lastig beleid te maken en oplossingen te bedenken. Zeker in een speelveld waarin ruimtelijke keuzes worden gestapeld en met elkaar concurreren is feitelijke informatie nodig om scenario's te kunnen bouwen en keuzes te kunnen maken.

Een 'nieuwe' focus op 'water en bodem' sturend vereist dat decentrale overheden gedeeld eigenaarschap vormen op de afzonderlijke opgaven, stevig investeren in samenwerking en kennisvraagstukken en elkaar helpen bij complexe keuzes waarvoor ze komen te staan. Niet langer is het ruimtelijk inpassen van de rijksopgaven een kwestie van op hoog niveau plannen maken, maar gaat het erom in het gebied te onderzoeken, met de samenwerking, wat er mogelijk is ten aanzien van volhoudbaar ruimtegebruik. Boven en onder het maaiveld.

Diana van Dorresteyn is programma manager bodem en ondergrond, senior beleidsadviseur directie Fysieke Leefomgeving bij de Vereniging van Nederlandse Gemeenten.



Er zijn vele afwegingen bij het bepalen van (onder)doelengebruik in Nederland. (Bron: website platform Plek)

RDI helpt graafschade voorkomen met memo

Met een 'raketborring' is een kabel vanaf de hoofdleiding, onder de tuin door, naar de woning te leggen. Dit moet natuurlijk wel veilig. Daarom schreef de Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (RDI) de memo 'Huisaansluitingen en zorgvuldig graven'.

Raketboringen zijn mechanische werkzaamheden in de ondergrond en daarmee vallen zij onder de definitie van graafwerkzaamheden in de zin van artikel 1 van de Wet informatie-uitwisseling boven en ondergronde netten en netwerken (WIBON). Dat betekent dat deze werkzaamheden zorgvuldig moeten worden verricht. In dat verband moet tenminste onderzoek worden gedaan naar de precieze ligging van al aanwezige kabels of leidingen voordat men gaat graven.

Er is discussie ontstaan over de juiste wijze van lokaliseren van netten, met name op een particulier erf. Zorgvuldig graven is erg belangrijk om graafschade te voorkomen. De RDI schreef daarom de memo 'Huisaansluitingen en zorgvuldig graven' (te vinden op de website van de Rijksinspectie).

De rol van de RDI

De RDI werkt aan een veilig verbonden Nederland. Een Nederland dat kan rekenen op goede telecommunicatie- en IT-netwerken, die bovendien veilig en betrouwbaar gebruikt kunnen worden. Het werkveld van de RDI is echter veel breder dan dat. De RDI is bijvoorbeeld ook toezichthouder op de

IN 'T KORT - Raketboringen

Bewoners willen geen schade bij aanleg van een huisaansluiting

Raketboringen zijn daarop het antwoord; zij laten de bovengrond met rust

Het is dan wel nodig van tevoren goed de ligging van bestaande kabels te weten

De RDI heeft in een memo aangegeven hoe men te werk moet gaan

voorschriften van de WIBON. De WIBON heeft als doel het voorkomen van graafschades, zodat de continuïteit van de levering van essentiële diensten zoals data, water en gas beter gewaarborgd is en er minder risico's zijn voor de veiligheid van de leefomgeving.

Ties Dammers (manager Openbare Netwerken): "Voor ons is toezicht het veranderen van gedrag in de goede richting. In de richting van onze maatschappelijke opgave: het waarborgen van de leveringszekerheid van essentiële diensten in Nederland." Ofwel in de richting van minder graafschade. Zodat alle verrijdbare schade wordt voorkomen. Daarmee dragen we bij aan een 'veilig verbonden Nederland', en dat is onze RDI-missie."

"Als RDI dragen we zoveel mogelijk aan de voorkant bij aan het vergroten van het weten en kunnen in de graafsector. Van initiatiefnemers tot aan de graafmachinist. De memo 'Huisaansluitingen en zorgvuldig graven' is hier een mooi voorbeeld van."

Effectief boren

Een raketborr is een methode om ondergrondse leidingen en kabels aan te leggen zonder grootschalige graafwerkzaamheden aan het oppervlak. Ties Dammers: "Het voordeel van een raketborr is dat het weinig overlast voor de omgeving geeft. Een ideale oplossing voor plekken waar je niet kan graven of waar traditionele graafmethoden kostbaar zijn."

Kabels lokaliseren

Het Kabel en Leiding Overleg (KLO) is een vrijwillig samenwerkingsverband waarin de belangrijkste Koepelorganisaties van de graafketen vertegenwoordigd zijn. De deelnemers in dit samenwerkingsverband hebben gezamenlijk de CROW 500 ontwikkeld. Een richtlijn die het hele graafproces omvat, zodat het voor alle betrokkenen duidelijk is welke rol en verantwoordelijkheid zij hebben. De RDI betreft de CROW 500 in het toezichtbeleid.

Een raketborring voor de aanleg van glasvezel vraagt goede kennis van de ondergrondse situatie. De CROW 500 geeft aan hoe te handelen om het graafproces zorgvuldig vorm te geven.

Zoekgebied vaststellen

Om schade aan bestaande kabels en

leidingen van de nutsvoorzieningen te voorkomen, is belangrijk om te weten waar de bestaande infrastructuur ligt. Daarom moet je deze kabels en leidingen eerst lokaliseren. De CROW 500 spreekt van een zogenaamd zoekgebied. Dit gebied is direct gelegen naast het zogenaamde graafprofiel. Het zoekgebied heeft regulier een horizontale breedte van 1,5 meter aan alle zijden van het graafprofiel en een verticale diepte van 20 centimeter onder het graafprofiel.

Risicogebied vaststellen

Mechanische graafwerkzaamheden mag je alleen in het risicogebied verrichten als je de nodige maatregelen treft. Hiertoe is sprake als je eerst voorsteekt met een schop, of met behulp van een grondradar de volledige loop van bestaande kabels opzoekt. Voorsteken is bij een raketborring niet mogelijk en de inzet van een grondradar is kostbaar of te omslachtig. Daarom is het praktisch niet haalbaar om binnen het risicogebied een raketborring te maken. Om het risicogebied te bepalen moet je de precieze ligging van aanwezige kabels en leidingen vaststellen. Nadat je dit gedaan hebt, kan je het risicogebied uitzetten op één meter links en rechts in het horizontale vlak. Voor het lokaliseren van de bestaande kabels en leidingen van de nutsvoorzieningen dien je:

- vanaf de straatkant waar het hoofdglasve-



Een voorbeeld van graafschade.

zelskabeltracé wordt aangelegd, de aanwezige kabels en leidingen te lokaliseren die in de richting van de woning gaan (let op: de kabels en leidingen moeten wel echt zichtbaar zijn).

- aan de kant van de woning, vanuit de woning de kabels en leidingen te lokaliseren en te bepalen hoe deze lopen naar het hoofdglasvezelskabeltracé (ook hier moeten de kabels en leidingen echt zichtbaar zijn).

Is het niet mogelijk om de kabels en leidingen vanuit de woning te lokaliseren? Dan dien je de kabels en leidingen buiten aan de woningkant middels een proefsleuf te lokaliseren.

Afhankelijk van de lengte van de te overbruggen afstand, op basis van de gebiedsinformatie, kan het voorkomen dat je op meerdere plaatsen de bestaande kabels en leidingen moet lokaliseren.

Boren buiten zoekgebied

Een raketborring maken buiten het zoekgebied, dus op minimaal 1,50 meter uit de theoretische ligging bij een maximale tuindiepte van 5 meter, is toegestaan op basis van de CROW 500. Dit kan alleen als er geen andere indicaties zijn dat de theoretische ligging in het concrete geval kan afwijken.

Robert-Jan Looijmans (Coördinerend Inspecteur) "Juist deze laatste toevoeging in de memo raakte de netbeheerders van gas en elektriciteit. Met de inwerkingtreding van de WIBON is geregeld dat vóór 2020 alle huisaansluitingen voor gas gevectoriseerd moeten zijn. Leidingen zijn daarmee zichtbaar op de ligginggegevens van een graafmelding. Voor het overgrote deel is dat

gelukt, maar voor bijna 100.000 leidingen is, na alle inspanningen van de netbeheerders, de ligging nog steeds onbekend. Ook bij woningen waarvan de ligging onbekend is, zie je op de ligginggegevenssteking gewoon de huisaansluitingen voor gas ingetekend. Als je in een (Klic) viewer de laag annotatie aanzet, komt er tekst bij dat het gaat om een fictief ingetekende huisaansluitingen voor gas. Als de opdrachtgever of grondrooier de gebiedsinformatie niet goed bestudeert, is de kans groot dat hij deze informatie over het hoofd ziet. Hij kan onterecht denken dat hij voldoende (meer dan 1,5 meter) afstand houdt en alsnog graafschade veroorzaken."

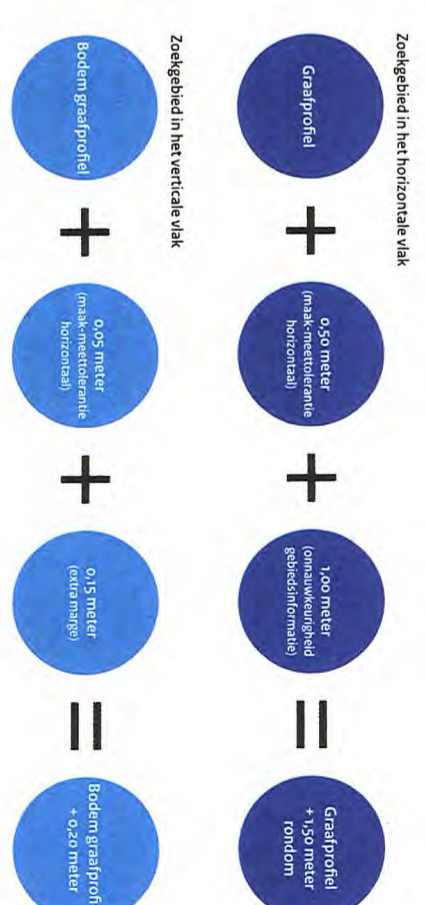
Hoe lossen we het samen op?

Robert-Jan Looijmans: "We werken samen met netbeheerders en vragen effectief aandacht voor het fenomeen onbekende ligging. Hoe stel je dit vast en hoe moet een opdrachtgever of grondrooier handelen als

hij hiermee te maken krijgt? Ons advies is, volg de CROW 500. Bij voorkeur informeert de opdrachtgever, bij het maken van zijn risico-inventarisatie, bij de netbeheerder waar onbekende liggingen zijn van gasleidingen in het gebied waar hij glasvezel aan wil leggen. Wanneer sprake is van onbekende ligging kan de opdrachtgever de grondrooier wijzen op zijn maatregelenplan."

Ties Dammers: "Zorgvuldig graven hebben we samen in de hand. Het is belangrijk dat de ondergrondse infrastructuur op betrouwbare wijze wordt gemarkeerd en gedocumenteerd. Netbeheerders moeten hun informatie actueel en volledig houden. De kunst is de informatie die er is met elkaar uit te wisselen en goed te gebruiken om onnodige schade te vermijden."

Rian Marsman is communicatieadviseur, Ties Dammers is manager Openbare Netwerken en Robert-Jan Looijmans is coördinerend inspecteur (allen bij RDI).



Stappentool om zoekgebied vast te stellen.



Aanbrengen van bevergaas.

Graverij aan banden leggen

Bevers en dassen zijn nuttige dieren. Hun gegrAAF is wat minder. Daarom zijn waterschappen heel druk bezig om graverij in waterkeringen te beheersen en oplossingen te vinden. Onder meer met een landelijk protocol. Want het is mogelijk om samen te leven met bevers en dassen.

Sinds de herintroductie van de bever in 1988 is de populatie in Nederland sterk gestegen. Inmiddels wordt het aantal geschat op meer dan vijftienduizend exemplaren. De bever heeft

IN 'T KORT - Graverij

Het aantal bevers en dassen in Nederland neemt gelukkig toe

Maar daarmee ook graverij op ongewenste plekken, zoals dijken en spoorbanen

Waterschappen doen er alles aan om de risico's van het gegrAAF te beteugelen

Er is een protocol op komst met een handelingsperspectief

zich in de meeste provincies gevestigd, in grote en kleine watersystemen. Daarbij bestaat de verwachting dat de omvang van de beverpopulatie de komende jaren nog sterk gaat toenemen. Inmiddels zijn er ook zo'n zesduizend dassen in Nederland.

De bevers en dassen leveren een belangrijke bijdrage aan de biodiversiteit, kunnen helpen bij het bergen van water, binden van CO₂ en mogelijk ook bij het filteren van stikstof. Maar ondanks de positieve bijdrage veroorzaken ze ook problemen, bijvoorbeeld bij dijken en spoortrails. De laatste jaren is de schade in waterkeringen en in (spoor)wegtrails door bevers en dassen aanzienlijk toegenomen. Deze problematiek zal de komende jaren door de populatiegroei, verder toenemen. Daarmee nemen de risico's voor de waterveiligheid en veilig werken toe.

Organisatorische invloed

Naast de fysieke impact van bevers en dassen op de veiligheid van waterkeringen, hebben ze ook organisatorische invloed op de waterschappen. Het aantal uren en euro's dat waterschappen besteden aan het herstellen en voorkomen van graverij door dassen en bevers is de afgelopen jaren drastisch gestegen. Met name preventieve maatregelen – zoals het aanbrengen van gaas of stalen damwanden om graverij te voorkomen – zijn dure ingrepen, die noodzakelijk zijn om de veiligheid te kunnen borgen. Daarnaast leveren beverholten

gevaarlijke situaties op tijdens reguliere beheer en onderhoudswerkzaamheden. Je ziet ze niet en je stapt er snel in, of er zakt een maaimachine in weg. Hiermee komt het veilig werken in het geding.

Samen met bevers en dassen

Het uitgangspunt van de waterschappen is helder: bevers en dassen horen thuis in het Nederlandse landschap en hebben, ondanks de knelpunten met de waterveiligheid en in biodiversiteit en het landschap. De centrale vraag is dus vooral hoe we kunnen leren samenleven. Waterschappen zijn volop bezig om dit vorm te geven. Vaak worden hier meerdere sporen voor bewandeld. Het is namelijk van belang schade aan waterkeringen zo snel mogelijk te herstellen (reactief), maar ook om de waterkeringen voor de toekomst bestand te laten zijn tegen graverij (proactief).

Het reactieve spoor omvat vooral inspecties; indien graverij wordt gesignaleerd wordt er conform een protocol gehandeld om de dieren weg te krijgen. Wanneer de bevers of dassen weg zijn, kunnen waterbeheerders de waterkering herstellen. Een uitdaging hierbij is het opsporen van beverholten. De ingangen van de holen liggen namelijk onder de waterlijn en zijn daardoor moeilijk vindbaar. Er is nu nog geen methode beschikbaar die 100 procent garantie biedt om een beverhol te



Verwijderen van graverij.

vinden. De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA) werkt samen met waterschappen, Rijkswaterstaat, ProRail en kennisinstellingen aan het vinden van een sluitende methode. Beverholten worden nu veelal aangeroken door visuele inspectie op locaties waar beversporen te zien zijn zoals knaagsporen, ingezakte holten of bij laag water.

Inrichtingsmaatregelen

Het doel van het proactieve spoor is om de omgeving zo in te richten, dat bevers en dassen in hun eigen territorium kunnen blijven, met minder risico voor de waterveiligheid. Op dit moment wordt onderzoek gedaan naar de territoria van bevers en dassen langs de primaire en regionale kerfingen en de inrichtingsmogelijkheden. Op verschillende locaties, bijvoorbeeld in dijkversterkingsprojecten, worden deze inrichtingsmaatregelen nu en in de toekomst toegepast. Het bever- en dasbestendig inrichten van de waterkeringen zal nog zeker enkele tientallen jaren nodig hebben, gezien de omvang van het aantal waterkeringen. Waterkeringen die de komende jaren worden verbeterd, kunnen relatief gemakkelijk bever- en dasbestendig worden gemaakt. Bij waterkeringen die al zijn verbeterd of niet verbeterd hoeven te worden, is het aanbrengen van bever- en daswerende voorzieningen extra gecompliceerd. Er zijn meerdere type preventieve maatregelen mogelijk, bijvoorbeeld graafwerende

maatregelen zoals het ingraven van gaas en het verflaauwen van taluds. Maar er zijn ook maatregelen die ten doel hebben bevers en dassen naar aantrekkelijker locaties lokken zoals hoogwatervluchtplaatsen en alternatieve burchten. De keuze is afhankelijk van de hoeveelheid ruimte die beschikbaar is. Veelal zal er een mix van maatregelen gekozen worden, zoals bij het dijkversterkingsproject 'Meanderende Maas' in Noord-Brabant. Hier worden op enkele kritische locaties hoogwater-vluchtplaatsen aangelegd en wordt tegelijkertijd gaas ingegraven op plekken met water langs de dijk. Tevens wordt bij

kennisleemtes. Veel kennisvragen worden door STOWA opgepakt samen met de waterschappen, Rijkswaterstaat, ProRail, IPO en Unie van Waterschappen. Zo is er al het kenniscentrum Bever opgezet (www.kenniscentrumbever.nl) waarin reeds bekende informatie wordt gedeeld. Maar er is nog veel te onderzoeken, te denken valt aan:

- Beleid en kaders: er is behoefte aan duidelijke richtlijnen vanuit de overheid om voldoende handelingsperspectief te hebben. Inmiddels werkt het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat aan een landelijk protocol;
- Detectie en monitoring: het onderzoeken en ontwikkelen van methodes om holten te kunnen detecteren en in beeld te brengen;
- Graafwerende en inrichtingsmaatregelen: het ontwikkelen van methodes om een waterkering onaantrekkelijk te maken voor graverij en andere juist aantrekkelijker. Hier gaat het bijvoorbeeld om bevergaas, alternatieve burchten en hoogwatervluchtplaatsen;
- Handelingsperspectief bij hoogwater: tijdens hoogwater moet de dijk zo sterk en stabiel mogelijk zijn, en blijven. Hiervoor wordt onderzocht wat er nog mogelijk is aan maatregelen bij hoogwater. Deze krijgen onder meer een plek in de 'Wiki Noodmaatregelen'; te vinden op de website van STOWA. Wiki Noodmaatregelen geeft een overzicht van alle relevante kennis, hulpmiddelen en ervaringen voor wat betreft de inzet van (sterke-) noodmaatregelen voor waterkeringen (dijken) bij een (dreigende) overstroming.

Om de graverij te beheersen is samenwerking en onderlinge afstemming tussen alle betrokken partijen noodzakelijk om zo duurzaam te kunnen samenleven met bevers en dassen.

Kennisleemtes

Er vindt inmiddels het nodige toegepaste onderzoek plaats, maar er zijn op het gebied van graverij in waterkeringen nog altijd veel



Een alternatieve dassenburcht.

Hanneke Kloosterboer is adviseur waterkeringen bij waterschap Aa en Maas en Robin Bliemans is adviseur waterveiligheid bij STOWA.

Actuele kennis voor gesloten bodemenergiesystemen

Als professional heb je de meest actuele kennis nodig bij het ontwerpen en realiseren van gesloten bodemenergiesystemen. Vandaar dat kennisinstituut ISSO recentelijk haar ISSO-publicatie 73 'Ontwerp en realisatie van gesloten bodemenergiesystemen' heeft geactualiseerd.

De inhoud is volledig herzien en aangepast aan alle inzichten en regelgeving van vandaag. ISSO-publicatie 73 is vooral van toepassing op het gebruik van gesloten bodemenergiesystemen in de woningbouw en kleine utiliteitsbouw.

De oorspronkelijke 'ISSO-publicatie 73' stamt uit 2005 en vloekt voort uit de in 2003 door Groenland gepubliceerde 'Kwaliteitsrichtlijn verticale bodemwarmteselselaars'. In 2017 ontving de publicatie een minimale update. De ontwikkelingen in de markt en nieuwe kwaliteits-protocollen vroegen om een nieuwe versie van ISSO-publicatie 73. Voorgaande voor het ontwerp gaven handvatten zonder software. De verouderde uitgaves bevatten tevens de zogenaamde MKK-structuur (Model Kwaliteitsstelsysteem Klimaatinstallaties) ter ondersteuning van het ontwerpproces en de aanleg van gesloten bodemenergiesystemen.

Praktijgerichte toepassing

Met deze nieuwe ISSO-publicatie 73 heeft de ontwerper een document dat een praktische

IN 'T KORT - ISSO 73 herzien

De ISSO 73 gaat over gesloten bodemenergiesystemen
De publicatie is geheel herzien en aangepast aan nieuwe omstandigheden
Gebruikers moeten de publicatie vooral zien als een technische uitwerking
Thermisch ontwerp wordt uitgelegd aan de hand van drie voorbeelden



De aanleg van een gesloten bodemenergiesysteem.

invulling verzorgt voor het ontwerp, de realisatie en het beheer van het ondergrondse deel van gesloten bodemenergiesystemen. De publicatie volgt ook het ontwerpproces zoals beschreven in de BRL SIKB 11000. Het betekent dat deze ISSO-publicatie de ontwerp-, detailengineering- en realisatiefase van gesloten bodemenergiesystemen behandelt en daarbij aansluit op de BRL 11000, het Protocol 11001 en de Leergang Bodemenergie. Al deze informatie vertaalt de nieuwe publicatie naar een praktijkgerichte toepassing. De beheerfase wordt beperkt behandeld.

Theoretische basis

De theoretische basis van ISSO 73 gaat onder meer in op het thermisch rendement, de werking van een bodemwarmteselselaar, de hydraulische weerstand, warmtetransport in de bodem, maar ook het ontwerpproces. De beschrijving van de ontwerpfase biedt nu bijvoorbeeld meer aandacht aan verschillende typen gesloten bodemenergiesystemen. Denk dan aan verticale bodemwarmteselselaars, horizontale en ring-collector bodemwarmteselselaars, spiraalvormige bodemwarmteselselaars of aardwarmtekoelven. Verder komen aandachtspunten aan de orde bij het bepalen van de energievraag en het vermogen, of het documenteren van het ontwerp. Deze geactualiseerde versie sluit aan bij ISSO-publicatie 72, die ingaat op het ontwerp en de uitvoering van het bovengrondse deel van individuele warmtepompssystemen voor woningen.

Anders berekenen

Henk Witte is senior projectleider bij Groenland Geo Energy Systems, het bedrijf dat de 'Kwaliteitsrichtlijn verticale bodemwarmteselselaars' in 2003 uitbracht. Later ging dit document op in de eerste ISSO-publicatie 73. Hij was onderdeel van het team dat de publicatie van een update voorzag: "De vorige versie kende twee delen. Ten eerste een ontwerpdeel waarin je met tabellen en figuren je ontwerp maakte. Hier maakte ook een referentiesysteem met correctiefactoren deel van uit. Het tweede deel bestond uit voornamelijk specificatiebladen waarop je vragen moest beantwoorden. Onderaan de streep leverde dit een totaalplaatje op van het benodigde systeem. Deze manier van dimensioneren wordt echter niet meer gebruikt en is om die reden vervangen." "Daarbij kwam ook kijken dat beide delen onvoldoende bij de wet- en regelgeving aansloot, die sinds 2013 van kracht is. Zo kwamen er eisen bij met betrekking tot



De cover van ISSO-publicatie 73.



Voor het ontwerp en de uitvoering van een gesloten bodemenergiesysteem is de ISSO-publicatie 73 geheel geactualiseerd.

erkenning en certificering van iedereen die werkt met gesloten bodemenergiesystemen. Daarvoor moet men sinds een aantal jaar examens afleggen", legt Witte uit. "Daarnaast kent het wijzigingsbesluit eisen wat betreft de aanvoer- en retourtemperatuur. Die mag niet onder de -3 graden of boven de +30 graden Celsius komen wanneer gesloten systemen in verwarmings- of koelbedrijf zijn.

Ook omvat het wettelijke wijzigingsbesluit eisen rondom het afdichten van boorgaten, informatie over energiebalans, monitoring en de juiste manier waarop schiedende Kleilagen tussen watervoerende pakketten moeten worden afgedicht."

Ingaan op de details

"In het deel van de publicatie dat de detailengineering beschrijft, gaat het bijvoorbeeld over de diverse onderdelen van het hydraulische circuit en de drukverliesberekeningen. Bij de kennis over de realisatie en beheerfase is er aandacht voor onder meer horizontale leidingen, sparingen voor muurovervoer, afdichten boorgaten en testen en opleveren", aldus Witte.

"De publicatie werkt het thermische ontwerp van een gesloten bodemenergiesysteem uit aan de hand van een drietal voorbeelden. Een belangrijk onderdeel in een melding- of vergunningaanvraag van een gesloten bodemenergiesysteem is de zogeheten 'effectenstudie negatieve interferentie'. Op basis van de gratis tool ITGBES toont de

publicatie ook de uitwerking van enkele voorbeelden van interferentie."

Gemak voor gebruikers

Volgens Witte moeten gebruikers de publicatie vooral zien als een technische uitwerking van het protocol. "Voor installateurs en ontwerpers is het een tool waarmee ze hun ontwerp goed kunnen uitvoeren. Het vormt tegelijkertijd een checklist waarmee ze kunnen controleren of ze geen belangrijke aandachtspunten of verbeterpunten over het hoofd zien. Ook voor klanten of het bevoegd gezag biedt deze nieuwe publicatie meerwaarde. Zij hebben nu een naslagwerk dat ze naast het ontwerp kunnen leggen zodat duidelijk wordt of alles aanwezig is wat in de protocollen wordt gevraagd", aldus Witte.

"ISSO-publicatie 73 is op die manier een handleiding voor het ontwerpen van gesloten bodemenergiesystemen en een manier om je ontwerpen te documenteren. Vanuit het protocol ligt er namelijk de eis dat alle ontwerpen worden vastgelegd zodat ook in de toekomst duidelijk is waarom een ontwerp op een bepaalde manier is gemaakt en uitgevoerd."

Ook toetreders tot de markt van gesloten bodemenergiesystemen profiteren van de nieuwe ISSO-publicatie 73. Witte: "De volledig herschreven publicatie is op een totaal andere manier opgezet dan de vorige uitgaven. Het vormt nu meer een technische handleiding die veel verduidelijkend biedt. Voor de nieuwein-

gen in het vakgebied is het een gemakkelijk stappenplan waar onderaan de streep een ontwerp voor een gesloten bodemenergiesysteem uitrolt. Dit plan gaat mee zo lang als een gebouw er staat, tot wel 50 jaar."

Totstandkoming van publicatie

ISSO en Groenland namen samen het initiatief bij het actualiseren van de nieuwe publicatie. De aanleiding was vooral de nieuwe wet- en regelgeving in combinatie met het feit dat de oorspronkelijke publicatie – waarvan een groot deel geschreven was als ontwerp-tool voor individuele systemen – in de praktijk niet meer werd toegepast. De nieuwe ISSO-publicatie 73 geeft een betere, praktische invulling van het ontwerpproces en sluit aan op de BRL 11000. Niet alleen wat betreft het opstellen van het ontwerp, maar ook aan de eis uit het protocol met betrekking tot het communiceren en documenteren van het ontwerp.

De ISSO-publicatie 73 kwam eveneens tot stand door de publicatie in detail af te stemmen met uiteenlopende marktpartijen, kennisinstellingen en vertegenwoordigers van het bevoegd gezag. Deze Kontaktgroep begeleidt de totstandkoming inhoudelijk. De Raad van Begeleiding van ISSO valideert de uiteindelijke publicatie.

De vernieuwde ISSO-publicatie 73 is verkrijgbaar via ISSO Open: <https://open.issso.nl>.

Laura Timmermans is redacteur bij Stijlmeesters.

Bodemdaling staat op de agenda

Alles wijst erop dat kennis delen over bodemdaling hard nodig is. Alleen met de juiste kennis en kennismanagement zijn de juiste beslissingen te nemen over complexe maatschappelijke opgaves van bodemdaling en funderingen. Zie hier de taak van het nationaal Kenniscentrum Bodemdaling en Funderingen.

Schade aan vitale boven- en ondergrondse infrastructuur zoals wegen, riolering en gasleidingen zijn aan de orde van de dag op slappe bodem. Ook in het landelijk gebied leidt bodemdaling tot grote urtdaigingen. Zo wordt jaarlijks circa 5 megaton CO₂ equivalenten uitgestoten door veenafbraak in de veenweidegebieden.

In Den Haag is men zich inmiddels bewust van deze problematiek. Het kabinet wil water en bodem sturend laten zijn bij beslissingen over de inrichting van ons land. Dat heeft de ministerraad bestolen, op voorstel van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. In de Kamerbrief van 25 november 2022 beschrijven minister Mark Harbers en staatssecretaris Vivianne Heijnen van IenW de urgentie en het beleid.

Het veranderende klimaat zet alles bovendien op scherp. Het kabinet baseert het beleid hiervoor op zeven uitgangspunten, zo schrijven de bewindslieden in de brief:

- Niet afwentelen;
- Meer rekening houden met extremen;
- In samenhang omgaan met wateroverlast, droogte en bodem;
- Meerlaagsveiligheid;
- Bodem minder atakken, minder vergraven,

IN 'T KORT - Kenniscentrum

Kennisdeling over bodemdaling en funderingsproblematiek is hard nodig

Het Kenniscentrum Bodemdaling en Funderingen neemt deze taak op zich

In de Experience Bodemdaling leren deelnemers van en met elkaar

Er is ook een reizende variant van de Experience aan te vragen

- niet verontreinigen;
- Integrale aanpak in de leefomgeving; - Comply or explain.

Aanpak funderingsschade

Tot voor enkele jaren terug was funderingsschade vooral een vraagstuk dat in West- en Noord-Nederland speelde, waarbij het vaak om de aantasting van houten paalfunderingen en sterke bodemdaling ging in daarvoor gevoelige gebieden. Maar door zakkende grondwaterstanden, veroorzaakt door langdurig neerslagtekort in hele warme zomers, komen er steeds meer meldingen uit andere delen van Nederland. Nu blijven ook in gebieden met andere grondsoorten, zoals het riviergebied met veel kleihoudende gronden, funderingsproblemen voor te komen. Dit komt door krimp en zwel van deze kleilagen.

In de brief van 9 oktober 2023 informeert minister De Jonge de Tweede Kamer over de aanpak van funderingsschade op landelijk niveau. In de brief geeft hij een toelichting op de volgende aspecten:

- De omvang van het probleem;
- De wijze waarop de rijksoverheid wil komen tot een meer samenhangende, integrale aanpak van funderingsschade;
- De (landelijke) werking van het Fonds Duurzaam Funderingsherstel (een voorziening voor woninggegevenaren met funderingsproblemen die bij hun eigen bank geen lening kunnen krijgen voor herstel);
- Het ondersteunen van de lokale uitvoering via kennis en innovatie in de Nationale aanpak Funderingsproblematiek (NAF) en via het nationaal Kenniscentrum Bodemdaling en Funderingen (KBF).

Kenniscentrum helpt

Het nationaal Kenniscentrum Bodemdaling en Funderingen werkt aan het verbinden, versterken en ontwikkelen van kennis rond bodemdaling en funderingsproblemen. Het verspreidt kennis online via de website, fysiek met de vestiging in Gouda en programmeert roadshows waarbij kennis actief opgehaald en gedeeld wordt. Ook voert het Kenniscentrum een divers kennisprogramma uit dat gericht is op kennisverspreiding voor professionals. Via het online loket worden vragen van iedereen beantwoordt; ook van particulieren en individuele ondernemers.

Experience Bodemdaling

Eind oktober is bij het Kenniscentrum Bodemdaling en Funderingen in Gouda de Experience Bodemdaling geopend. De

Experience bestaat uit een megascherm waarop twaalf interviews met particulieren en professionals worden vertoond, daarnaast is er een grote ronde tafel waarop naar keuze bodemdaling- en grondwaterkaarten geprojecteerd worden. De Experience heeft tot doel inzicht te geven in de problematiek van bodemdaling en funderingen en is een uitstekende manier om een (groeps) gesprek op gang te brengen.

Filmpjes op het grote scherm geven een beeld van wat er speelt in Nederland op het gebied van bodemdaling en funderingsproblemen.

Doel hiervan is om de aanwezigen te prikkelen en bewust te maken. De moderator kan de interviews kiezen die aansluiten bij het inhoudelijk doel van de bijeenkomst. De projecties op de tafel geven inzicht in de bodemproblematiek en mogelijke oplossingsrichtingen in een geselecteerd



Een beeld van een bijeenkomst in de Experience Bodemdaling

gebied, plaats of wijk. Behalve de vaste Experience bij het Kenniscentrum is er ook een online en een reizende Experience beschikbaar. De online variant biedt dezelfde inhoud die ook in Gouda beschikbaar is en heeft hetzelfde doel: gesprekken op gang brengen en ondersteunen. De toegang tot de online Experience wordt verleend via een inlogcode. De reizende variant bestaat uit mooie aan elkaar geschakelde panelen met een tv-scherm voor de filmpjes en is uitermate geschikt om tijdelijk te plaatsen op congressen en bijeenkomsten, bij overheidsinstanties of bedrijven werkzaam in de sector. Wie een van deze mogelijkheden wil gebruiken: mail naar experience@kbf.nl.

Kennis delen en ontwikkelen

Het Kenniscentrum brengt kennis over problemen en oplossingen actief bij elkaar via zogenaamde deelexpedities en andere



De gevolgen van een funderingsprobleem zijn duidelijk zichtbaar.

activiteiten. Zo krijgen mensen en organisaties de informatie die zij nodig hebben. In een factsheet wordt beschreven wat we wel en wat we niet weten (kennisvragen) over het onderwerp. Een aantal recente initiatieven zijn:

- **Toolbox Actief Grondwaterpeilbeheer**, Actief Grondwaterpeilbeheer is een methode om schommelingen in het grondwater te beperken. De Toolbox is bedoeld om gemeenten en anderen te helpen om Actief Grondwaterpeilbeheer volwaardig mee te laten wegen bij beslissingen over rioolverbouwing én om de implementatie ervan te ondersteunen. De Toolbox bevat een overzicht van juridische aspecten, benodigde lokale kennis en discussiepunten. Verder

bevat de Toolbox instrumenten die helpen bij de communicatie met bewoners.

- **Coalitie Stevige Steden: Funderingen en nieuw handelingsperspectief**, Het KBF bundelt krachten met RVO en de Coalitie Stevige Steden en geeft via bijeenkomsten informatie over de stand van zaken omtrent het dossier funderingsproblematiek. De laatste kennis en ontwikkelingen worden uitgewisseld, versterkt en toegepast via een breed netwerk dat bestaat uit overheden, bedrijven, kepeelorganisaties en dergelijke.

- **Deelexpedities rondom funderingen**. Er lopen twee deelexpedities over funderingen: één gaat over het verbeteren van de wijze waarop funderingen een plek hebben in het proces van koop en verkoop van een woning. Dit proces is nu onvoldoende. De andere deelexpeditie adresseert de toenemende uitdagingen voor funderingen in veenweidegebieden (niet het buitengebied zoals daar waar het gaat om lintbebouwing).

Bodemdalingbestendige nieuwbouw. In het algemene onderkennen veel partijen dat de enorme bouwwoegave bodemdalingbestendig gebouwd moet gaan worden. Eén van de eerste en belangrijkste stap zal zijn te definiëren wat nu eigenlijk bodemdalingbestendige nieuwbouw is en voor welke onderdelen strategische uitgangspunten moeten worden benoemd. Hierbij wordt

steeds de verbinding gezocht met de eisen die klimaatadaptatie met zich brengt. Dit moet snel gebeuren, omdat veel nieuwbouw aanstaande is. Het KBF heeft het project bodemdalingbestendige nieuwbouw gestart en beoogt samen met concrete partijen in concrete gebieden bodemdalingbestendige nieuwbouw te realiseren en dit te verbinden met de klimaatbestendigheid van de wijken.

Bodemdaling in veenweide. Daarnaast lopen er binnen het KBF meerdere projecten in veenweidegebieden. Zoals het delen van kennis en ervaring in gebiedsprocessen veenweide, samen met het onderwijs doen we onderzoek naar Melkveehouderij in veengebieden met hoge grondwaterstanden en de deelexpeditie naar Waterinfiltratiesystemen (WIS) naar de effecten, de waterkraag en het materiaalgebruik.

Meedoen?

Wil je meedoen in een van de vele activiteiten van het KBF, de Experience Bodemdaling gebruiken voor een inspirerende bijeenkomst of op een andere manier verbinding zoeken met het Kenniscentrum laat het dan weten via info@kbf.nl of kijk op www.kbf.nl.

Martine van Amerongen is communicatieadviseur, Robert van Cleef is coördinator stedelijk gebied en Corné Nijlburg is netwerkmanager/directeur (allen bij Kenniscentrum Bodemdaling en Funderingen).

De Experience is een uitstekende manier om een (groeps) gesprek op gang te brengen.

