# Actualisatie kennisagenda bodem en ondergrond

*Maatschappelijke opgave en kennisbehoefte 2018*

Deze notitie is in opdracht van het Uitvoeringsprogramma Bodem en Ondergrond opgesteld door het Dutch Soil Platform, met bijdragen van:

Linda Maring (Deltares), Piet Otte (RIVM), Sandra Boekhold (RIVM), Margot de Cleen (RWS), Ron Franken (PBL), Jasper Griffioen (TNO), Hilde Passier (Deltares), Eline Toes (Ministerie I&W), Saskia Visser (WUR), Annet Zweep (Ministerie van LNV), Ton Breure (RIVM).

Bilthoven, 17 mei 2018.

# Samenvatting

In 2016 is ten behoeve van het 'Convenant Bodem en Ondergrond 2016-2020' de Kennisagenda Bodem en Ondergrond vastgesteld. Sindsdien zijn de vragen nog niet allemaal beantwoord, maar is de maatschappelijke context wel veranderd.
Er is een nieuw kabinet aangetreden met nieuwe doelen voor belangrijke maatschappelijke opgaven voor verduurzaming, ruimte, energie, klimaat, landbouw en voedsel. De rol en functie van het bodem- en watersysteem voor de realisatie van maatschappelijke opgaven zijn in het kabinetsbeleid opgenomen. Naast het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat hebben ook de ministeries van BZK, EZK, en LNV grote 'bodembelangen' en oriënteren zich op bodem en ondergrond.

Het Klimaatakkoord in Parijs en de impact van de aardbevingen in Groningen geven de energietransitie een hoge urgentie. Ook de start van het Rijksbrede Programma Circulaire Economie, de aanpassing van het Europese Landbouwbeleid en de ontwikkelingen van de Omgevingswet zijn redenen om na te gaan, of de onderwerpen in de agenda nog volledig voldoen en in hoeverre nieuwe onderwerpen naar voren gekomen zijn.

Deze actualisatie dient gebruikt te worden naast de Kennisagenda, vastgesteld in 2016 en geeft een overzicht van de nieuwe vragen die het gevolg zijn van de maatschappelijke ontwikkelingen. Verder is aan het eind een overzicht gegeven van lopende en afgeronde activiteiten bij de kennisontwikkeling.

# Inhoudsopgave


SAMENVATTING 4

INLEIDING 6

KENNISINFRASTRUCTUUR 7

TRENDS, NIEUWE THEMA'S EN DWARSVERBANDEN 9

1. BODEM EN LANDBOUW EN VOEDSEL 14

2. BODEM EN LEEFBAARHEID LANDELIJK GEBIED EN NATUUR 15

3. BODEM EN KLIMAATVERANDERING, MITIGATIE EN ADAPTATIE 16

4. BODEM, ONDERGROND EN WATER 17

5. BODEM ONDER DE GEZONDE SLIMME STAD 18

6. BODEM EN MOBILITEIT EN TRANSPORT 19

7. BODEMKWALITEITSZORG 20

8. BODEM EN ENERGIEVOORZIENING / DE ENERGIETRANSITIE 21

9. BODEM EN CIRCULAIRE ECONOMIE (EFFICIËNT GEBRUIK GRONDSTOFFEN) 23

GERAADPLEEGDE REFERENTIES 24

BIJLAGE: OVERZICHT LOPENDE PROJECTEN 26

# Inleiding

Voor u ligt een overzicht van actuele maatschappelijke trends en opgaven van belang voor de kennisagenda bodem en ondergrond van het Uitvoeringsprogramma Bodem en Ondergrond (UP), opgesteld door het Dutch Soil Platform[1]. De kennisagenda van begin 2016 is natuurlijk niet volledig verouderd, maar sinds de opstelling daarvan in 2015 is wel het één en ander gebeurd. Er zijn verkiezingen geweest en er zijn nieuwe doelen gesteld voor belangrijke maatschappelijke opgaven voor ruimte, energie, klimaat, landbouw en voedsel. De rol en functie van het bodem- en watersysteem voor de realisatie van maatschappelijke opgaven voor verduurzaming, ruimte, energie, klimaat, landbouw en voedsel zijn in het kabinetsbeleid opgenomen. Naast het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat hebben ook de ministeries van BZK, EZK, en LNV grote 'bodembelangen' en oriënteren zich op bodem en ondergrond.

Eind 2015 werd het Klimaatakkoord in Parijs gesloten. Hierdoor, en door impact van de aardbevingen in Groningen heeft de energietransitie een hoge urgentie. Daarnaast is de start van het Rijksbrede Programma Circulaire Economie en de aanpassing van het Europese Landbouwbeleid reden om na te gaan, of de onderwerpen in de agenda nog volledig voldoen en in hoeverre nieuwe onderwerpen naar voren gekomen zijn.

Na 2020 zal de omgevingswet in werking komen. Dit betekent een verdergaande decentralisatie van taken en verantwoordelijkheden. Voor de kennisontwikkeling, de kennisdoorwerking en kennisborging betekent dit dat meerdere overheden en stakeholders moeten worden bediend.

Het Dutch Soil Platform vindt het belangrijk dat de verschillende partijen hun vragen herkennen in de agenda en dat de convenantpartners concreet invulling geven aan het eigenaarschap. Door de betrokkenheid en belangen van vele overheden met bodembeleid is afstemming van de uitvoering van onderzoek, kennisdoorwerking en borging nog belangrijker geworden.

In deze update is systematisch alle onderwerpen van de kennisagenda nagegaan en zijn de prioriteiten, zoals geïdentificeerd op basis van gepubliceerde beleidsplannen, gesprekken met probleemhebbers en de kennis van het lopende onderzoek binnen de kennisinstellingen en hun betrokkenheid bij nationale en internationale onderzoeksactiviteiten, door het projectteam aangevuld.

De maatschappelijke opgaven zijn nog niet opgelost in 2020, het jaar dat het UP afloopt. Voor de periode daarna adviseert DSP de kennisinfrastructuur te borgen en de uitvoering van de Kennisagenda via een Kennisimpuls Bodem te organiseren.

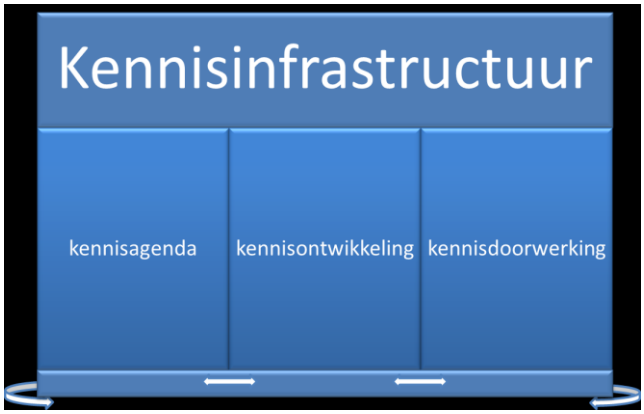
[1] Het Dutch Soil Platform (DSP) is een samenwerkingsverband van de nationale kennisinstellingen (Deltares, PBL, RIVM, TNO en WER (Alterra)) en de Rijksoverheid https://www.bodemambities.nl/DSP

## Kennisinfrastructuur

Omdat het bodem- en watersysteem belangrijker wordt voor de realisatie van grote maatschappelijke opgaven is het nodig dat alle, ook nieuwe, actoren zich herkennen in de kennisagenda en zich eigenaar weten. Het DSP adviseert om het eigenaarschap van de kennisagenda te versterken en regelmatig te toetsen of actoren zich herkennen in de agenda.

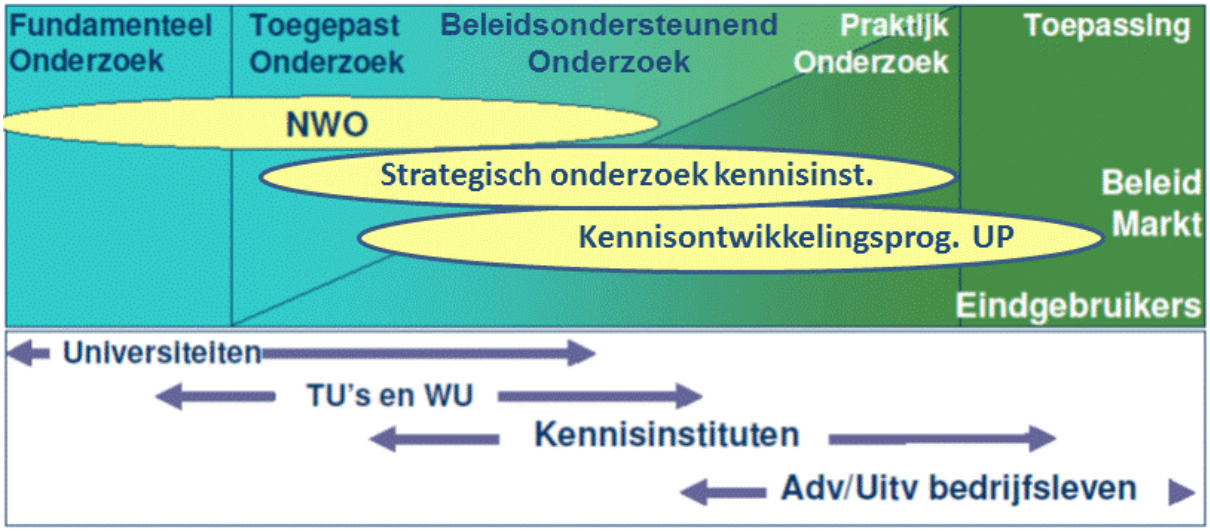
In de kennisagenda 2016 is weergegeven hoe de kennisinfrastructuur voor bodem en ondergrond is opgebouwd. Daarbij worden (Figuur 1) drie pijlers onderscheiden: Kennisagenda, Kennisontwikkeling en Kennisdoorwerking. De relatie tussen de pijlers kan nog worden versterkt. Kenniscoördinatie dient een continu proces te worden waar betrokken overheden (bijvoorbeeld BOOG, WEB, UvW, RWS en de ministeries) en vertegenwoordigers van de kennisinstellingen structureel invulling aan dienen te geven.

Daarmee wordt de kennisagenda een levend document, dat continu beheerd wordt en waarbij wordt bijgehouden welke onderwerpen waar worden aangepakt en in hoeverre afdoende antwoorden beschikbaar zijn gekomen, dan wel prioriteiten verschoven zijn.




De coördinatie van kennisontwikkeling, -doorwerking en –borging is, vanwege het aantal betrokken partijen en met oog voor het gezamenlijk belang, een ingewikkeld proces dat zich in de praktijk nog verder moet ontwikkelen. Samenwerking van de verschillende overheden voor de aansturing en financiering van onderzoek is belangrijk, waarbij rekening dient te worden gehouden met de positie en rol van de kennisinstellingen zodat onderzoek in een ‘triple helix’ verband (overheden, kennisinstituten en (adviserend en probleem hebbend) bedrijfsleven) wordt bewerkstelligd. Daarnaast lijkt dat de aansturing en financiering van fundamenteel onderzoek voor het bodemcompartiment te ontbreken.

In figuur 2 wordt een beeld geschetst van de kennisketen met de positie van het kennisontwikkelingsprogramma van de gezamenlijke overheden (UP).




Figuur 2: Kennisketen van fundamenteel onderzoek naar toepassing

## Kennisdoorwerking en kennisborging

De beantwoording van kennisvragen door gemengd gefinancierde consortia met vertegenwoordigers uit de drie groepen van de triple helix, levert integrale kennis op, maar de doorwerking daarvan naar de toekomst en naar probleemhebbers buiten de consortia dient goed te worden verzekerd. De kennisinstellingen van het DSP kunnen een rol hebben in de borging van de kennis en de doorwerking daarvan. De kennisinstellingen binnen de consortia zouden dan expliciet de opdracht moeten krijgen om de ontwikkelde kennis beschikbaar te houden voor andere probleemhebbers en daarmee ook de kennisdoorwerking te borgen. Dit zou een rol kunnen zijn voor de bij DSP aangesloten kennisinstellingen, als een samenwerkingsverband van de kennisinstellingen in de kennisschil van de overheden.

## Internationale samenwerking

De "Sustainable Development Goals" van de Verenigde Naties zijn ook door Nederland geadopteerd en de bodem kan bijdragen aan het bereiken van die doelen. Nederland heeft een grote voetafdruk op bodems over de landsgrenzen, voor de voorziening van veevoer, voedsel en grondstoffen (Van Oorschot, 2012). De vraag is hoe de impact van Nederland op de bodemkwaliteit buiten de landsgrenzen te verminderen zonder dat maatschappelijke kosten tot een ongewenst niveau stijgen.

Ook de aanpassing van het Europese Landbouwbeleid, van een beleid gericht op inkomenssteun naar ondersteuning van activiteiten ten behoeve van verbetering van de omgevingskwaliteit en gericht op de verduurzaming van de agrarische sector en stimulering van de biodiversiteit, heeft belangrijke consequenties voor het bodembeheer.

In het Horizon 2020 programma van de EU is een Europese strategische onderzoeksagenda opgesteld voor bodem en landgebruik. Hierbij heeft Nederland intensief geparticipeerd en de Nederlandse vraagstukken blijken ook voor het buitenland interessant. Daarom verdient het aanbeveling om, bij de uitvoering van het Nederlandse onderzoek, aan te sluiten bij de Internationale activiteiten. Dat kan de kwaliteit van de resultaten verhogen en daarmee neemt de hoeveelheid onderzoek, waarmee

Nederlandse opgaven worden opgelost en daarmee het aantal oplossingen toe. Het DSP adviseert om de mogelijkheden voor aansluiting bij Europese kennisontwikkelingsprogramma's nader te onderzoeken.

## Trends, nieuwe thema's en dwarsverbanden

Een deel van de kennisbehoefte met betrekking tot de bodem is thema-overstijgend. Opvallend is dat dit zowel kennis over (de werking van) het natuurlijk systeem betreft als kennis over het gedrag van bestuur en maatschappij. Daarnaast zijn het evengoed inhoudelijke vraagstukken als praktische opgaven. In Figuur 3.8 van de kennisagenda bodem en ondergrond 2016 (pagina 63) zijn de thema's uit de kennisagenda bodem en ondergrond en de dwarsverbanden samengevat. Veel van de onderwerpen zijn nog actueel.

De omgevingswet bundelt de wetgeving en de regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur en water. De wetgeving met betrekking tot de bodem (Wbb) wordt ook opgenomen in de Omgevingswet, van waaruit Omgevingsvisies[2] en Omgevingsplannen worden geformuleerd.

Daarmee wordt een basis gecreëerd voor integraal beheer van de fysieke leefomgeving en voor bodem en ondergrond betekent dit dat de sectorale benadering wordt verlaten.

Bovendien krijgen bodem en ondergrond een steeds belangrijker rol toebedeeld bij de oplossing van verschillende maatschappelijke opgaven. Dat betekent dat aandacht voor de functies en diensten van het bodem- en watersysteem in verschillende beleidsdossiers aan de orde komen. De uitdaging is de juiste positionering van bodem en de signalering dat maatregelen die genomen worden voor de oplossing van de ene opgave, de mogelijkheden om een andere opgave aan te pakken, zowel positief als negatief kunnen beïnvloeden.

Belangrijke actuele maatschappelijke opgaven waarbij bodem en ondergrond onmiskenbaar een rol speelt zijn de energietransitie, verstedelijking, duurzame voedselproductie, waterkwaliteit en klimaatadaptatie. Daarmee is de bodem een thema geworden van meerdere ministeries en de verschillende decentrale overheden.

In figuur 3 wordt het belang en de betekenis van kennis en kunde van bodem en ondergrond, bodemfuncties en ecosysteem diensten gerelateerd aan de duurzame ontwikkelingsdoelen (SDGs) van de VN (Keesstra et al., 2016). Uit de figuur is, voor elke SDG afzonderlijk, af te lezen welke kennis van bodem en ondergrond belangrijk is voor de realisatie van SDGs.

[2] De VNG-Commissie Milieu, Energie en Mobiliteit VNG werkgroep MEM heeft gesteld dat voor veel grote opgaven de oplossing grotendeels zit in een bondgenootschap met de bodem. Daarom is besloten in juli 2016 dat alle gemeenten van Nederland op 1 januari 2021 hebben bepaald hoe hun bodem en ondergrond ingezet kan worden voor hun maatschappelijke opgaven en dit geëffectueerd in de Omgevingsvisie en omgevingsplannen van de gemeente. Tevens komt uit het advies grondwater (dec 2018) dat alle gemeenten en provincies grondwater in hun omgevingsvisies zouden moeten opnemen.

Figuur 3: De betekenis van de ecosysteemdiensten, bodemfuncties en de bodemkunde voor het realiseren van de duurzame ontwikkelingsdoelstellingen van de VN. (Keesstra et. al., 2016).

Uit figuur 3 is af te lezen dat vaak dezelfde bodemfuncties en ecosysteemdiensten belangrijk zijn voor diverse maatschappelijke opgaven (SDGs). Het werpt ook de vraag op in hoeverre er sprake kan zijn van concurrentie bij de benutting van ecosysteemdiensten en bodemfuncties voor de verschillende opgaven.

Door de veelheid van opgaven waarvoor de inzet van het bodem – watersysteem moet worden benut, zal het aantal gebruikers van dat systeem toenemen, ook door stakeholders met een beperkte kennis van het systeem. Dat kan leiden tot calamiteiten en schade (zie kader).

Al doende leert men

*In 'Onverwachte gebeurtenissen in de bodem' (TCB, 2014) worden voorbeelden gegeven van gebeurtenissen in de bodem die in veel gevallen voorkomen hadden kunnen worden met een betere benutting van de kennis en ervaring. Het rapport ILT-brede risicoanalyse (IBRA, Inspectie Leefomgeving en Transport, 2017) beschrijft de uitkomsten van de analyse die de ILT heeft gedaan naar de risico's op al haar taakgebieden. Hieruit blijkt dat schades ontstaan door onzorgvuldigheden bij bodembeheer aanzienlijk kunnen zijn en, in vergelijk met andere domeinen, tot grote schadeposten kunnen leiden.*

## Nieuwe kennisvragen kennisinfrastructuur en dwarsverbanden

**Kennismanagement:** Bodem is een entiteit met vele functies en diensten die, in meer of mindere mate, met elkaar samenhangen. Een goed inzicht in de dwarsverbanden, relaties of afhankelijkheden zal helpen om de kennisontwikkeling te organiseren en het aanbrengen van focus en om allianties te smeden (zie figuur 3, Keesstra et al., 2016).

**Decentralisatie en samenwerken:** De decentralisatie van taken- en bevoegdheden (Omgevingswet) kreeg de afgelopen jaren verder vorm. In de geest van de Omgevingswet wordt steeds meer ruimte geboden aan initiatieven en participatie van burgers en bedrijven. Een nieuwe vraag is hoe uitnodigingsplanologie in stedelijk gebied eruit ziet en wat de rol van de bodem daarbij kan zijn.

**Eigenaarschap van de kennisagenda:** De bodem is een thema dat meer en meer gezien wordt voor de realisatie van maatschappelijke opgaven. Hierdoor hebben anno 2018 meerdere ministeries een rol. Ook de andere overheden, de provincies, gemeenten en waterschappen, bereiden zich voor op nieuwe taken. Een nieuwe vraag is in welke mate de verschillende overheden zich herkennen in de kennisagenda en zich eigenaar weten, ook voor de kennisontwikkeling en de kennisinfrastructuur na afloop van het convenant.

**Bodem en landschap bij ruimtelijke afwegingen:** Het PBL constateert dat de kwaliteit van het landschap niet of nauwelijks aandacht krijgt in ruimtelijke afwegingen en in maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA). Bodem en ondergrond zijn medebepalende factoren voor de kwaliteit van het landschap. Een vraag is hoe en met welke kennis van zaken bodem en ondergrond een rol kunnen spelen in MKBA's voor bijvoorbeeld infrastructuur- en gebiedsontwikkelingsprojecten. Figuur 3 geeft een beeld van de betekenis van bodem voor de SDG's. In de figuur is, van binnen naar buiten, de functie (en het belang) van bodemkennis (bodemkunde), systeemkennis (bodemfuncties), ecosysteem en de duurzame ontwikkelingsdoelen in beeld gebracht. De figuur geeft aan hoe kennis van de bodem effectief kan worden ingezet voor het behalen van de duurzame ontwikkelingsdoelstellingen van de VN.

**Governance:** Het bodembeleid is in hoge mate gedecentraliseerd en daarom is het maken van afspraken tussen de verschillende overheden van groot belang. De wetgeving met betrekking tot de bodem wordt opgenomen in de Omgevingswet, van waaruit Omgevingsvisies en Omgevingsplannen worden geformuleerd. De formulering en implementatie van de doelen en verantwoordelijkheden van de verschillende stakeholders is nog een vraag, evenals de vraag, hoe op deze wijze publieke doelen kunnen worden gehaald met private financiering. Samenwerken aan meerdere thema's en opgaven tegelijkertijd is daarbij de uitdaging. Ook de integrale afweging van verschillende doelen t.o.v. elkaar (bijvoorbeeld water- bodem- luchtkwaliteit, gezondheid en klimaat) en de ontwikkeling van de indicatoren om de voortgang te monitoren verdient aandacht. Er is in de geest van de

Omgevingswet steeds meer ruimte voor initiatieven van burgers en bedrijven. Een grote vraag is hoe uitnodigingsplanologie in stedelijk gebied eruit ziet en wat de rol van de bodem daarbij kan zijn.
In het beleid lopen een aantal transities, bijvoorbeeld de Energietransitie, de Nationale Klimaatadaptatiestrategie (NAS), de transitie naar een circulaire economie. Bij al deze transities spelen bodem en ondergrond een belangrijke rol. Hoe kunnen deze transities optimaal worden gesteund? Landelijke en regionale opgaven zijn niet lokaal op te pakken en het is wenselijk om krachten, budget en kennis te bundelen. Eén van de kenmerken van bodem is, dat er veel verschillende eigenaren zijn. Bij het oplossen van maatschappelijke problemen is dat een knelpunt waarvoor oplossingen moeten worden gevonden, bijvoorbeeld via nieuwe vormen van grondeigendom. De invulling van de systeemverantwoordelijkheid verdient verduidelijking.
Een aantal landelijk relevante onderwerpen staan weliswaar sinds kort politiek en bestuurlijk op de agenda maar missen nog een duidelijke adressering, oftewel, bij wie is het probleem belegd? Hierbij gaat het onder andere om:

- Bodemdaling/veenoxidatie[3]. (schade aan gebouwen en infrastructuur, veiligheidsrisico's zoals het knappen van leidingen en; extra CO2-uitstoot door veenoxidatie.)
- Regionaal waterbeheer en effecten (Grondwateronderlast - paalrot / natte kelders / verzakkingen, actief grondwaterbeheer.
- Aardbevingen gaswinning – Groningen.[4].
- Omgaan met krimpgebieden: Wat is de rol van de bodem + landgebruik in krimpgebieden?
- Gezondheid en leefomgeving.
- Klimaatadaptatie (implementatie maatregelen[5], hittestress[6]).

In de omgevingswet zijn gemeenten (en andere overheden) bevoegd om uitvoering te geven aan het ruimtelijke beleid en de zorg voor de duurzame benutting van het bodem en watersysteem. De decentralisatie van het bodembeleid en de uitvoering leidt tot de vraag welke kennis en kunde nodig zijn bij decentrale overheden en hoe de beschikbaarheid van kennis en kunde te organiseren.

**Kennis en vaardigheden**
Voor de integrale afwegingen die nodig zijn om de belangen van verschillende stakeholders af te wegen in de uitvoering van het ruimtelijk beleid en de Ow dient een kader te worden geschapen, waarbinnen het belang van maatschappelijke opgaven kunnen worden gekwantificeerd en gewogen (bijvoorbeeld schone lucht versus overstromingsrisico). In de participatieve samenwerking wordt kennis via co-creatie in gegenereerd en gefinancierd door consortia van overheden, kennisinstellingen en bedrijfsleven. De deelnemers in deze consortia hebben meestal geen prikkel of mogelijkheden om de gegenereerde kennis beschikbaar te maken en toegankelijk te houden voor anderen, zeker na afloop van het project. Hierdoor wordt de kennisdoorwerking belemmerd en is er het risico dat veel dubbel werk wordt gedaan. Het DSP adviseert daarom kennisontwikkeling, -doorwerking en –borging goed te organiseren zodat, ook na afloop van de convenantsperiode, de kennisinfrastructuur in stand blijft.
Er is in de geest van de Omgevingswet steeds meer ruimte voor initiatieven van burgers en bedrijven. Zelfbouw, stadslandbouw, zwemmen in stedelijk water; kortom, deze vormen van gebruik vragen om een andere manier van samenwerken, het zorgen dat de juiste kennis wordt gebruikt, en dat deze ontwikkelingen plaats vinden binnen de kaders die de gemeente wil aanhouden (gezondheid,

3 Nationale klimaatadaptatiestrategie 2016 (NAS)
4 Bouwagenda
http://www.debouwagenda.com/roadmaps/896500.aspx?t=Roadmap+11%3a+Aardbevingsbestendig+bouwen+en+renoveren
5 NAS: . Al krijgt wateroverlast in stedelijk gebied veel aandacht, de weersextremen blijven toenemen.
6 De laatste monitoringsresultaten in het kader van het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie laten zien dat gemeenten, provincies en waterschappen weinig aandacht besteden aan hittestress. Het beperken van hittestress door het nemen van ruimtelijke- of andere maatregelen, blijft achter.

duurzaamheid et cetera). Hierbij rijst de vraag welke (bodem)kennis nodig is voor (1) 'do it yourself' en (2) 'eetbare stad'?

**Systeemkennis**
De rol van de bodem bij de oplossing van verschillende maatschappelijke opgaven vereist kennis van de randvoorwaarden die het bodemsysteem oplegt. Dit kan leiden tot conflicterende belangen bij meervoudig landgebruik. Systeemkennis kan het nemen van besluiten faciliteren.
De effecten van bodembeheer voor de oplossing van maatschappelijke opgaven op de bodemkwaliteit zouden moeten worden gemonitord om de effectiviteit te verbeteren.

**Natuurlijk Kapitaal**
Bodem maakt integraal onderdeel uit van het Natuurlijk Kapitaal. Aan de kwantificering van het Natuurlijk kapitaal binnen de Nationale Rekeningen wordt gewerkt door CBS. De grondslagen hiervan zijn van groot belang bij het nemen van beheersbeslissingen. Voor de implementatie van het gebruik van de waarde van het natuurlijk kapitaal in integrale afwegingen, bijvoorbeeld in Omgevingsvisies en –plannen moeten tools worden ontwikkeld. Hierbij dient ook aandacht te zijn voor de waar bodemfuncties het best beschikbaar zijn met goede indicatoren voor de bodemkwaliteit, bijvoorbeeld via "bodempaspoort", "Soil Health Index" of een "APK Bodem".
De Nederlandse economie heeft een grote voetafdruk voor landgebruik in het buitenland, bijvoorbeeld voor de productie van voedsel, veevoer en grondstoffen. Kan deze voetprint worden verminderd en hoe kan voorkomen worden, dat dit leidt tot landdegradatie en mede een oorzaak is van migratiestromen? Waar zijn welke bodemfuncties het best beschikbaar?

**Data- en informatievoorziening**
Voor de uitvoering van de taken van decentrale overheden is uitwisseling van data en informatie en kennis nodig. De keten data, informatie, kennis is belangrijk. De basis moet op orde zijn en gedragen informatie komt voort uit een gezamenlijke duiding van data. Ook dient nagegaan te worden hoe decentrale overheden hun taak kunnen vervullen m.b.t. gebruik van en toelevering aan en het gebruik van het Digitaal Stelsel Omgevingswet, o.m. de BRO en het Informatiehuis Bodem en Ondergrond.

**Landgebruik en –management**
In een screening ten behoeve van de Balans voor de Leefomgeving (2018) constateert PBL dat een aantal trends zullen leiden tot veranderingen in het landgebruik:

- Energietransitie i.v.m. klimaatakkoord van Parijs
- Landbouw, landgebruik en voedselvoorziening
- Circulaire economie
- Verstedelijking (woningbouwopgave)
- Klimaatadaptatie en -mitigatie (Deltaprogramma en NAS)

Nagegaan dient te worden, of deze trends voldoende lokaal zijn vertaald om daarmee om te gaan.

**Veiligheid en gezondheid**
De kennisbehoefte op het gebied van veiligheid komt van twee kanten: het besef het natuurlijk systeem te moeten beschermen tegen risico's van buiten af en de mate waarin het natuurlijk systeem zorgt voor de veiligheid van de maatschappij. Zo speelt het natuurlijk systeem een belangrijke rol in de hoogwaterveiligheid van Nederland, maar ook bij de veiligheid rond de bodembewegingen in Groningen.

# 1. Bodem en landbouw en voedsel

## Thema's /trends

Het Rijksbrede programma circulaire economie en de energietransitie doen mede een beroep op biomassa als vervangbare grondstof en als biobrandstof. Dit legt een claim op de productiecapaciteit van de grondgebonden landbouw en concurreert met de productie van voedsel. Ook het terugvoeren van organisch afval als meststof, om kringlopen te sluiten, doet een beroep op de bodem. Onlangs is de mestderogatie door de EU voor slechts twee jaar verlengd, wat ook mogelijk consequenties heeft voor de landbouw op de middellange termijn. Er is weer een ministerie van LNV en LTO heeft zich gebonden aan een advies om te komen tot meer grondgebondenheid van de melkveehouderij. Het Europese landbouwbeleid staat voor een transitie, waarbij de inkomenssteun aan boeren zal worden gekoppeld aan de bijdrage die wordt geleverd aan het natuur- en landschapsbeheer. De aandacht richt zich steeds meer op precisielandbouw en smart farming en de bodemkwaliteitstool, en de relatie tussen landbouw, voedselproductie en de nieuwe omgevingswet.

## Nieuwe kennisvragen

- Indicatoren voor chemische en biologische bodemkwaliteit, om te monitoren, te waarderen en voor beleidsontwikkeling. Daarbij hoort: een standaard/ambitie voor een gezonde bodem (fysisch, chemisch, biologisch). Deze vraag behoeft centraal gecoördineerde uitwerking.
- T.a.v. organisch stof en het potentieel voor vastlegging van $CO_2$, zijn er vragen in relatie tot beheer; duurzaam vastleggen en trade-offs.
- Wat betekent de concurrentie tussen bodem voor voedselproductie en bodem voor productie van energiegewassen voor landgebruik?
- Hoe kunnen we ecosysteemdiensten waarderen die gericht zijn op andere stakeholders dan boeren, die via het agrarisch natuurbeheer wel door boeren in stand worden gehouden.
- Versterkte noodzaak tot inzicht in systeemkennis van kringlopen voor koolstof en stikstof: mest en compost voor verbetering van organische stof in de bodem, dierlijke mest als bron voor andere kringlopen (vergisting), relatie met waterkwaliteit en natuur, gevolgen van toekomstige trends en ontwikkelingen en gevolgen daarvan voor de bodem.
- Praktische oplossingen voor bodemdaling, vanuit de samenhang tussen bodem, landbouw, natuur, water en klimaat, breder dan alleen de onderwaterdrains.
- Veel van de vragen die we in NL hebben kunnen goed in internationaal verband worden opgepakt. De H2020-INSPIRATION agenda voor bodemmanagement en landgebruik in Europa biedt een overzicht van de mogelijkheden tot samenwerking, welke met een mogelijke Europese Joint Program (EJP)gerealiseerd kan worden. Via het EJP kan er ook onderzocht worden hoe opschaling van effectieve maatregelen plaats kan vinden.

# 2. Bodem en leefbaarheid landelijk gebied en natuur

## Thema's /trends

Er bestaat aandacht voor de verbindingen tussen stad en land en mogelijkheden tot multifunctioneel gebruik. De verbinding leggen tussen stad en landelijk gebied wordt op lokaal niveau opgepakt. Er wordt weinig uitgewisseld op grotere schalen en de bodem is een belangrijke speler in de interacties tussen stad en landelijk (natuurlijk) gebied.

Ook kan de leefbaarheid van het landelijk gebied en natuur onder druk komen te staan door de ruimtevraag (boven en onder de grond) van maatschappelijke opgaven zoals omschreven in de nationale omgevingsvisie (NOVI): 1)Duurzame en concurrerende economie; 2) Klimaatbestendige en klimaat neutrale samenleving; 3)Toekomstbestendige en bereikbare woon- en werkomgeving en 4) Een waardevolle leefomgeving. Deze opgaven veroorzaken een enorme ruimte vraag en leveren anderzijds ook ruimte op (Groningen); de vraag is in hoeverre de bodem in dit soort discussies meegenomen wordt (link agenda natuurlijk kapitaal). Daarnaast is onderzoek naar effecten van ondergrondgebruik die onder discussie staan, maar eerder in landelijk dan stedelijk gebied gepland zullen worden zoals ondergrondse opslag van olie, gas, afvalstoffen (ook zoutcavernes, afvalwater van de oliewinning bij Schoonebeek die wordt geïnfiltreerd in Twente) en thermische opslag systemen noodzakelijk.

## Nieuwe kennisvragen

- In hoeverre bieden krimpgebieden nieuwe kansen voor het bodemgebruik en invulling van de transitieagenda's.
- Aanvullend onderzoek naar de interactie tussen insecten, bodembiodiversiteit en akkerranden is nodig, ook in relatie tot bestuiving.
- Wat is de invloed van zonneakkers (velden met zonnepanelen) op de bodem.
- Wat zijn effecten op leefbaarheid landelijk gebied en natuur van ondergrondse opslag van olie, gas, afvalstoffen (ook zoutcavernes, afvalwater van de oliewinning bij Schoonebeek die wordt geïnfiltreerd in Twente)
- Wat zijn de consequenties van het stoppen van de gasproductie voor de leefbaarheid in Groningen, en ruimte gebruik voor alternatieve bronnen van energie
- Wat betekent de bodem in discussies over 'uitnodigingsplanologie in stad en land" (ikv omgevingsvisies & link agenda natuurlijk kapitaal).
- Hoeveel CO2 kunnen we opslaan in de bodem door goed beheer van onze veengebieden en minerale gronden?
- Koppeling van bodemdaling en CO2 vastlegging aan de het interbestuurlijk akoord (klimaat-en energietafels)

# 3. Bodem en klimaatverandering, mitigatie en adaptatie

## Thema's /trends

Eind 2015 is in Parijs een mondiaal klimaatakkoord gesloten waarin wordt gestreefd om de mondiale temperatuurstijging te beperken tot ruim beneden de 2 graden Celsius. Nederland wil de uitstoot van broeikasgassen in 2030 beperkt hebben met 49 procent (i.p.v. 40%) ten opzichte van 1990. Dit vraagt een grote inspanning op het gebied van klimaat. Klimaatmitigatie is één van de 'drivers' voor de energietransitie (zie 8: Bodem en energievoorziening). De opgaven voor klimaatadaptatie zijn vastgelegd in de nationale klimaatadaptatiestrategie (NAS). Met de NAS geeft Nederland tevens gevolg aan de oproep van de Europese Commissie aan de individuele lidstaten om uiterlijk in 2017 een klimaatadaptatiestrategie vast te stellen. Het kabinet noemt klimaatbeleid als één van de belangrijkste beleidsonderwerpen. Dat krijgt verder vorm in het interbestuurlijke programma (2018) waarin extra geld wordt vrijgemaakt voor aanpakken van maatschappelijke opgaven. Eén van de afspraken is dat voor de inrichting van stad en land rekening wordt gehouden met de effecten van klimaatverandering. Daarbij wordt ook nadrukkelijk gekeken naar maatregelen om CO2 uitstoot tegen gaan (zoals het behouden en herstellen van veen). Een belangrijke 'driver' voor de kennisbehoefte (ontwikkeling en doorwerking) voor bodem en klimaatverandering zijn de stappen die in de NAS zijn genoemd voor een structureel minder kwetsbaar Nederland en de doelstellingen van het Nationaal Kennis- en innovatieprogramma Water en Klimaat (NKWK).

In de NAS wordt een groot aantal opgaven genoemd om Nederland klimaatbestendig te maken. Voor het bodem-watersysteem zal de aandacht uitgaan naar veiligheid en het tegengaan van bodemdaling, bodemverdichting, verzilting, natuurbranden (veenbranden), vermindering productiecapaciteit van land en tuinbouw en schades door weersextremen. In de kennisagenda 2016 zijn de klimaatopgaven voor het bodem-watersysteem anno 2018 nog actueel. Bijstelling daarvan lijkt nog niet nodig, wel is de urgentie toegenomen. De bewustwording over de rol van bodem, ondergrond en grondwater met betrekking tot klimaatverandering is in gang gezet en heeft geleid tot nieuw beleid. In de NAS wordt vastgesteld dat opgaven voor klimaatadaptatie en –mitigatie en de relatie tot het bodem-watersysteem, lokaal of regionaal, veelal verbonden of in samenhang zijn met diverse (sectorale) problemen die idealiter tegelijkertijd moeten worden opgelost.

## Nieuwe kennisvragen

- Onderzoeken naar benodigdheden voor integrale oplossingen voor een gebied of regio voor meerdere problemen tegelijkertijd (cross-overs[7]).

[7] Een voorbeeld van zo'n cross-over (uit het interbestuurlijk programma): Bodemdaling is een urgente nationale opgave, die vraagt om veenbodemvisies. Daarin kan een samenhangende aanpak worden opgenomen gericht op het tegengaan van veenbodemdaling en $CO_2$-uitstoot en vermindering van nutriëntenemissie naar oppervlaktewater; kan de transitie naar een duurzame landbouw op gang komen en kunnen stijging van kosten voor het waterbeheer en schade aan funderingen (paalrot) en infrastructuur zoveel mogelijk worden voorkomen.

# 4. Bodem, ondergrond en water

## Thema's /trends

De druk op zowel de kwaliteit als de kwantiteit van het grondwater neemt toe. Het beheer van grondwater is daardoor complex en de verantwoordelijkheid (Omgevingswet) van meerdere overheden. Stakeholders moeten in staat zijn om een goede afweging te maken tussen gebruik van de ondergrond incl. het grondwater zelf met de bijbehorende risico's en de bescherming van de kwaliteit van bodem, grondwater en ecosystemen die hiervan afhankelijk zijn. Kennisdoorwerking en –borging zijn is belangrijk, omdat veel partijen betrokken zijn bij het beheer, zonder eenduidige vastlegging van bevoegdheden en instrumenten. Er zijn er grote, nationale belangen mee gemoeid: drinkwater is in Nederland voor 60% afkomstig van grondwater en het grondwaterpeil is cruciaal bij het beperken van ongewenste bodemdaling. De urgente opgaven voor grondwater (kennisagenda 2016) is ook anno 2018 aanwezig en zijn hier in de context van de Omgevingswet geplaatst.

Gemeenten en provincies gaan gebiedsgerichte en integrale visies voor grondwater maken als onderdeel van de omgevingsvisies met afwegingen over de bescherming en het gebruik van het grondwater in relatie tot de overige belangen en ambities van het gebied. Afwegingen die gemaakt moeten worden t.a.v. kwantiteit en kwaliteit in relatie tot land- en grondwaterverbruik zijn lastig o.a. omdat het grondwater zich niets aan trekt van gemeente- en provinciegrenzen.

In toenemende is er aandacht voor vergrijzend grondwater: de kwaliteit van het grondwater neemt sluipenderwijs af. Stortplaatsen, lekkende rioleringen in steden, bodem- en waterverontreiniging door bedrijven en intensieve landbouw beïnvloeden de kwaliteit van het grondwater. Daarnaast worstelen overheden met de aanpak van zogenaamde ''nieuwe verontreinigingen''.
Bij de uitwerking van de Kaderrichtlijn Water en de Nitraatrichtlijn wordt met name voor Noord- en West-Nederland vanuit de agro-sector aandacht gevraagd voor de natuurlijke belasting met nutriënten versus de landbouwbelasting. Beter inzicht in de herkomst van nutriënten is nodig voor Noord- en West—Nederland tezamen met inzicht in de rol van retentie in het watersysteem.

Er bestaat grote maatschappelijke bezorgdheid over de risico's van activiteiten in de diepe ondergrond. Er is weinig inzicht in de werkelijke risico's bijvoorbeeld voor het grondwater. Risico en risicoperceptie dienen met elkaar in balans zijn, incl. inzicht in de aard van deze risico's.

## Nieuwe kennisvragen

De belangrijkste nieuwe kennisvragen betreffen de aanpak van nieuwe stoffen, nieuwe bedreigingen en vergrijzend grondwater. Daarnaast hebben de vragen over effectieve samenwerking (omgevingswet) en de risico's van ondergrondse activiteitenmeer urgentie.
Hoe werken overheden en gebruikers effectief samen aan voldoende grondwaterkwaliteit en -kwantiteit op lange termijn (onder de nieuwe Omgevingswet)?

- Waar hebben we te maken met vergrijzend grondwater en waar zijn het grondwater en de bodem (licht) verontreinigd met nieuwe verontreinigingen. En met welke stoffen? Welke knelpunten doen zich voor richting gebruik van grondwater voor drinkwatervoorziening en andere doeleinden, bescherming milieu, etc.?
- Welke (nieuwe) instrumenten geven inzicht in de natuurlijke belasting met nutriënten versus de landbouwbelasting en de herkomst van nutriënten tezamen met inzicht in de rol van retentie in het watersysteem (link Kaderrichtlijn Water en de Nitraatrichtlijn)?
- Wat zijn daadwerkelijk de risico's t.a.v. diepe ondergrondactiviteiten op het grondwater?

# 5. Bodem onder de gezonde slimme stad

## Thema's /trends

Gezonde en duurzame verstedelijking blijft een belangrijke opgave in ons land en daarbuiten. De onderwerpen uit de kennisagenda B&O blijven daardoor actueel. In 2017 is de "New Urban Agenda" opgesteld door de UN, gericht op duurzame, geïntegreerde en gecoördineerde stedelijke ontwikkeling. Daarbij wordt de koppeling gemaakt met de Doelstellingen voor Duurzame Ontwikkeling van de Verenigde Naties (UN SDGs).
Sinds 2016 trekt de economie aan. Dat betekent meer aandacht voor bouw: zowel nieuwbouw als verduurzaming van de bestaande woningvoorraad. In zowel de transitieagenda bouw als de bouwagenda wordt hierbij de link gelegd tussen circulariteit, duurzaamheid en energietransitie. Het bodem-watersysteem wordt niet expliciet genoemd als voorwaarde of kans voor doelen m.b.t. hergebruik (CE), duurzaamheid en de energietransitie. Zorg voor de bodemkwaliteit wordt wel als aandachtspunt genoemd om verontreiniging door gebruik van bouwstoffen te voorkomen
De energietransitie wordt een belangrijke (ruimtelijke) opgave in het stedelijk gebied, onder andere de aanleg van gasloze wijken en gebruik van bodemenergie en de aanpassingen aan de ondergrondse infrastructuur die daarvan het gevolg is en waarvoor regionale samenwerking nodig is. In de kennisagenda 2016 zijn de kennisvragen voor het thema 'gezonde slimme stad anno 2018 nog actueel. Een vraag die aan importantie lijkt te winnen (traject omgevingswet) betreft kennisontwikkeling voor het maken van afwegingen m.b.t. de opgaven voor bodem en andere thema's en opgaven en voor het opstellen van de Omgevingsvisies en Omgevingsplannen.

## Nieuwe kennisvragen

- welke kennis, gegevens en instrumentarium zijn nodig voor het maken van integrale en multidimensionale afwegingen voor bodem en ondergrond voor leefomgevingskwaliteit en het milieu. De leefomgevingskwaliteit moet worden beschouwd als de resultante van milieu, economie (inclusief schade) en gezondheid.
- Welke bodemkennis is nodig voor nieuwe functies en benutting van de bodem('do it yourself'-bouw, eetbare stad, $CO_2$ vastleggen in stadsbodems, circulair landgebruik en grondstoffen).

# 6. Bodem en mobiliteit en transport

## Thema's /trends

De energietransitie, klimaatopgave en verdere verstedelijking zorgen voor diverse opgaven voor de vitale infrastructuur en op het gebied van ondergrondse kabels en leidingen (K&L). De (lokale) opwekking van hernieuwbare energie maakt uitbreiding van het stroomnet nodig ook zal er meer gebruik gemaakt worden van warmtenetten. De opmars van elektrisch rijden maakt uitbreiding van het stroomnet nodig(tank- en laadinfrastructuur). Extra rioleringen zijn nodig voor de afkoppeling van regenwater (aanleg gescheiden rioolstelsels) en er zijn lokaal voorzieningen nodig voor de (ondergrondse) berging van piekbuien. De vraag naar datanetwerken blijft groeien. Al deze ontwikkelingen hebben een grote impact op de ondergrondse netwerkinfrastructuur.

Het multifunctioneel gebruik van netwerken wordt steeds meer ingezet. Zo kan warmte uit rioolafvalwater onttrokken worden (riothermie). Er worden parkeerplaatsen in dijken aangelegd. Er wordt gewerkt aan biodiversiteit in bermen en bij aanleg van kabels en leidingen wordt bestaande infrastructuur te gebruikt.

## Nieuwe kennisvragen

Veel vragen m.b.t. mobiliteit en transport (vitale infrastructuur) uit de kennisagenda 2016 zijn nog actueel.

- Hoe ontwikkel je een concreet klimaatrobuust beleid voor vitale infrastructuur met aandacht voor de ondergrond.
- Bij multifunctioneel gebruik netwerken zijn belangrijke vragen: hoe organiseer je dit, hoe kunnen partijen meekoppelen? Welke mogelijkheden en welke beperkingen zijn er?
- Hoe ordenen we K&L op een slimme en kosteneffectieve manier gezien energietransitie, klimaatverandering en groei datanetwerken

# 7. Bodemkwaliteitszorg

## Thema's /trends

In de kennisagenda 2016 zijn de toekomstige accentverschuivingen met betrekking tot bodemkwaliteitszorg beschreven. Er is een verbreding van chemische kwaliteit naar ook fysische en biologische / ecologische kwaliteit. Internationaal (UN) is er aandacht gekomen voor 'land degradation neutrality'.
De kennisontwikkeling voor bodemkwaliteitszorg zal zich verder richten op het matchen van gewenste functies met de juiste bodemkwaliteit en de beheersing van nieuwe risico's ten gevolge van productie en gebruik van nieuwe stoffen en nieuwe toepassingen van reststromen op de bodem.
Bodemkwaliteitszorg, chemisch-, biologisch- en fysisch-, is in de omgevingswet de verantwoordelijkheid van de decentrale overheden.
Er zijn drie ontwikkelingen die leiden tot enkele nieuwe vragen:

- De toepassing van reststromen (Circulaire Economie) met potentiële effecten op de kwaliteit van bodem en grondwater zal naar verwachting toenemen.
- Door verschillende maatschappelijke opgaven zal de druk op de kwaliteit van het bodem-watersysteem naar verwachting toenemen (Energietransitie, Klimaatakkoord, Voedselveiligheid). Dit leidt tot afwegingsvraagstukken en daarmee samenhangend de vraag naar de ontwikkeling van bodemkwaliteitsindicatoren. Daarmee kunnen veranderingen worden gemonitord en bijdragen aan maatwerk voor bodemkwaliteitszorg.
- De schade door aantasting van bodem, grond- en oppervlaktewater wordt geschat op 3,4 miljard euro per jaar (Inspectie Leefomgeving en Transport, 2017). Veel schade wordt veroorzaakt door onvoldoende naleving en faalkosten van bijvoorbeeld saneringen. Kennis en kunde bij decentrale overheden is van belang doordat bodemkwaliteitszorg door verdergaande decentralisatie bij hen komt te liggen.

## Nieuwe kennisvragen

- Hoe kunnen we de bodemkwaliteitszorg zodanig inrichten dat circulaire economie (op gebiedsniveau) kan worden ontwikkeld zonder negatieve effecten voor het bodemsysteem, en welke businessmodellen horen daarbij voor bedrijven die gebruik maken van water en bodem? .
- Welke bodemkwaliteitsindicatoren (chemisch-fysisch-biologisch) kunnen we ontwikkelen om veranderingen te monitoren en bij te dragen aan maatwerk voor bodemkwaliteitszorg.
- Welke kennis en kunde zijn nodig bij decentrale overheden om vorm te geven aan bodemkwaliteitszorg om de bodem zo goed mogelijk te benutten en schade te beperken.

# 8. Bodem en energievoorziening / de energietransitie

## Thema's /trends

Klimaatmitigatie (Parijs, 2017) is een belangrijke 'driver' voor de energietransitie. De Energietransitie wordt een enorme (ruimtelijke) opgave in het stedelijk gebied waarvoor regionale samenwerking nodig is. Voor het landelijk gebied betekent de energietransitie de aanleg van windenergieparken en zonneakkers, productie van biobrandstoffen, aanpassing mestbeleid, afbouw aardgaswinning Groningen et cetera.
De volgende aspecten zijn van belang:

- Gasloos, effect kabels en leidingen. "Je moet het in 1x goed doen, anders ga je failliet als gemeente" – uitspraak gemeente Leiden
- Regionaal samenwerken op voorzien energiebehoefte. Welke vormen kies je? Er is veel ruimte op en onder de grond is nodig. Wat doe je waar?
- Integratie van stadverwarmingssystemen voor duurzame energievoorziening en –opslag – S
- Emissieloze auto's -> Parkeerplaatsen en laadpalen – ondergrondse infra

Na de aardbeving bij Zeerijp op 8 januari 2018 heeft Nederland zich collectief gericht heeft op verduurzaming van de energievoorziening. Een aantal ingezette ontwikkelingen is in een stroomversnelling geraakt waardoor de kennislacunes urgent worden. Meerdere van deze ontwikkelingen verwijzen direct of indirect naar de ondergrond: 1. inzet op opslag van $CO_2$ in het Regeerakkoord Rutte III, 2. investeringen in ultradiepe geothermie, 3. vervanging van aansluitplicht van aardgas door een warmterecht, 4. toename benutting van restwarmte, 5. meer aandacht voor veiligheid bij geothermie. Hierop is recentelijk de aandacht voor de integriteit van diepe putten (in productie of verlaten) voor winning van aardgas, aardolie en zout sterk gegroeid. Fundamentele kennisvragen over de dynamiek van de diepe ondergrond onder invloed van mijnbouwactiviteiten zullen worden geadresseerd in het NWO-onderzoeksprogramma DeepNL, dat moet leiden tot nieuwe inzichten over de voorspellingen van geïnduceerde activiteit van de diepe ondergrond. Het programma dekt de fundamentele kennisvragen af die spelen rondom de (diepere) ondergrond en energievoorziening. Voor het kennisprogramma van de overheden blijven de vragen rondom de vertaling van die kennis voor de oplossing van maatschappelijke opgaven het beheer van bodem en ruimte over. Met name de vragen over mitigatie van effecten van bodembeweging, bodemdaling, grondwaterverontreiniging mede in relatie tot de stabiliteit en integriteit van dijken en andere strategische infrastructuur zijn belangrijk.

## Nieuwe kennisvragen

In aanvulling op de kennisvragen geformuleerd in de Kennisagenda Bodem & Ondergrond 2016, zijn de volgende kennisvragen actueel:

- wat betekent de energietransitie voor de leidinginfrastructuur in stedelijk gebied met toenemende behoefte aan stadsverwarmingssystemen, opslag van warmte en uit gebruik nemen van aardgasleidingen. Het is druk met leidingen in de bodem direct onder het maaiveld; wat komt er allemaal kijken als er nog meer leidingen bij komen? Deze vraag heeft ook een relatie met de opgaven voor ondergrondse infrastructuur.
- wat is de integriteit van bestaande en verlaten diepe putten zoals gebruikt voor aardgas/aardoliewinning, zoutwinning, steenkoolwinning. Lekkage van diepe putten kan potentieel leiden tot verontreiniging van het ondiepere grondwater of emissie van methaan als broeikasgas. Aard en omvang zijn belangrijk om te weten om de milieubelasting te kunnen schalen ten opzichte van andere milieubelastende menselijke activiteiten.

- wat zijn de kansen en risico's van waterstofopslag in lege gasvelden als vorm van tijdelijke energieopslag. Windenergie kan omgezet worden in waterstof als er geen vraag is naar elektriciteit. Een mogelijk opslagmedium voor dit waterstof zijn lege gasvelden.
- hoe groot is de interferentie tussen geothermie en olie/gaswinning in dezelfde reservoirs en tot welke (extra) risico's leidt dit. In het Westlandgebied en elders wordt geothermische energie onttrokken uit dezelfde reservoirs als het olie of gas. Bij het omgaan met risico's is het belangrijk dat de effecten van beide ingrepen en hun combinatie goed doorgrond wordt als beide ook spelen in een gebied.
- wat zijn aandachtspunten voor publiek en lokale overheden voor de inspraakprocedure bij het verlenen van mijnbouwwet-vergunningen. Volgens de nieuwe Mijnbouwwet kunnen lokale overheden, burgers en ook andere partijen op conceptbesluiten reageren. Voor deze actoren is de diepe ondergrond nog vaak Terra Incognita en reëel inzicht in de risico's is daarom nog maar beperkt aanwezig.
- wat zijn geschikte techno-economische modellen voor hoge-temperatuur warmte-opslag in stedelijke omgeving. Bij hoge-temperatuur warmte-opslag zullen geregeld meerdere stakeholders betrokken zijn. Dit vraagt om bijpassende businessmodellen en technische beheersconcepten.

# 9. Bodem en circulaire economie (efficiënt gebruik grondstoffen)

## Thema's /trends

De Rijksoverheid heeft het Rijksbrede programma Circulaire Economie opgestart en de rol van de bodem in de voorziening van minerale grondstoffen, fossiele energiedragers, de productie van biomassa als vervangbare grondstof en biofuel en de rol bij de sluiting van kringlopen door het terugvoeren van afvalstoffen in de bodem wordt daar duidelijk gezien. Deze kennisagenda moet dan ook duidelijk aansluiten bij de kennisagenda Circulaire Economie.
Momenteel zijn er enkele actuele ontwikkelingen met betrekking tot grondstoffen en ondergrond die aandacht vragen naast wat al in de Kennisagenda Bodem & Ondergrond is aangereikt.

- Nu de economische recessie ten einde is en de economie weer groeit, is er ook weer een forse toename in de bouwactiviteiten. In termen van volumina is de bouwsector samen met de gww-sector een grootverbruiker van grondstoffen. Het gaat hier in eerste instantie om basale grondstoffen als zand en grind samen met secundaire grondstoffen. Optimalisatie van hergebruik van materialen voor de bouw- en GWW-sector blijft actueel want de beschikbaarheid van primaire bouwstoffen als grind en zand knelt.
- Er is groeiende interesse om te bouwen met slappe klei naast het traditionele gebruik van stevig zand en grind als bouwmateriaal. Voorbeeld van hergebruik van grond is Marker Wadden. De lange termijn bestendigheid van een bouwsel als de Marker Wadden is nog onbekend: de interactie tussen fysische, biogeochemische en ecologische processen is nog in hoge mate onbekend maar belangrijk om de stabiliteit en de natuurwaarde te kunnen voorspellen.
- Wat ook steeds prangender aandacht vraagt is mest als grondstof. De recente mestfraude heeft duidelijk gemaakt dat mest nog steeds in forse hoeveelheden wordt gedumpt op het land en niet gezien wordt als waardevolle grondstof van nutriënten. Het is om diverse redenen noodzakelijk dat mest als grondstof gezien wordt die gerecycled zou moeten worden tot een nuttige, secundaire grondstof.
- Binnen de circulaire economie is niet alleen het sluiten van grondstofkringlopen van belang, maar ook hoogwaardig hergebruik van bodem en ruimte. Bijvoorbeeld het opnieuw in gebruik nemen van de ruimte van stortplaatsen voor economisch hoogwaardiger toepassingen na terugwinning van de grondstoffen uit het afval dat daar ligt. Hiermee zouden ook de kosten van de eeuwigdurende nazorg van stortplaatsen Nederland verminderen.

## Nieuwe kennisvragen

Bovenstaande recente ontwikkelingen leiden tot de volgende generieke vragen:

- lange-termijn strategie voor winning van zand, grind en klei in relatie tot o.a. introductie Omgevingswet, ruimtegebruik op de Noordzee (voor energievoorziening), natuurontwikkeling, beschikbaarheid secundaire bouwstoffen
- wat zijn de cruciale eigenschappen van slappe grond om het te gebruiken als (bouw)grondstof
- wat zijn geschikte technisch-economische methoden om met name varkens- en koeienmest te gebruiken als secundaire grondstof.
- Welke technische en economische methoden zijn er voor het opruimen van stortplaatsen
- Hoe sluiten we kringlopen van bioproducten en mineralen in de landbouw in relatie tot bodemkwaliteit.

## Geraadpleegde referenties


1. Aanvullingswet bodem Omgevingswet (2018). Tweede Kamer, vergaderjaar 2017-2018, 34 864, nr. 2.
2. Adviescommissie Water (2017). Advies grondwater. AcW-2017/310926 19 december 2017.
3. Bouwagenda http://www.debouwagenda.com/default.aspx
4. Bünemann EK et al. (2018) Soil quality – A critical review. Soil Biology and Biochemistry 120, 105-125
5. COB common ground for ondergrondse infra https://www.cob.nl/wat-doet-het-cob/vakgebieden/kabels-en-leidingen/langetermijnvisie-kabels-en-leidingen.html
6. Daamen, M, Kerkhoven P (2008) LBOW-commissie grondwaterbeheer - Verslag van de bestuurlijke pilots grondwaterbeheer.
7. *Departement Landbouw & Visserij, afdeling Monitoring en Studie, Brussel (2016). Back to basics. Circulaire economie en landbouw.*
8. Farjon H, Sijtsma F (2018). Landschap in maatschappelijke kosten-batenanalyses. Achtergrondstudie. Planbureau voor de leefomgeving, publicatienummer 688.
9. Green deal infranatuur http://www.greendeals.nl/gd196-infranatuur/
10. Handreiking Verduurzaming MIRT - Energie en Klimaatadaptatie versie januari 2018 https://www.leerplatformmirt.nl/over+mirt+nieuw/handreikingen/downloads_getfilem.aspx?id=35217
11. Inspectie Leefomgeving en Transport, Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2017) ILT-brede risicoanalyse, IBRA (1 juni 2017).
12. Inspiration (2017) The Europeans' Strategic Research Agenda for Integrated Spatial Planning, Land Use and Soil-Sediment-Water Management. http://www.inspiration-agenda.eu/
13. Keesstra SD et al. (2016) The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations Sustainable Development Goals. Soil, 2, 111–128.
14. Kennisagenda klimaatbestendige stad Groeidocument versie 7.0 Februari 2018 https://waterenklimaat.nl/wp-content/uploads/2015/11/180207-NKWK-KBS-Kennisagenda-groeidocument-versie-7-0.pdf
15. Kivits T, et al. (2017) Antibiotica in grondwater onder intensieve veehouderijgebieden. Water Matters - kennismagazine voor waterprofessionals, volume juni 2017, pp. 8 - 11
16. Hijlkema, J, Lok, J, Reerink I, Smits M (2017) De meerwaarde van kleiwinning, Onderzoek naar kleiwinningen langs de Grote Rivieren sinds 2000. Vereniging Koninklijke Nederlandse Bouwkeramiek (KNB), Velp (Gld)
17. Lesschen HP, Kuikman P (2017) Klimaatmaatregelen en het gemeenschappelijk landbouw beleid; verkenningen naar de mogelijkheden voor versterking van klimaatmatregelen binnen het huidige en toekomstige GLB in Nederland; Wageningen Environmental Research rapport 2803; 52 blz.
18. Matthijsen J, Dammers E, Elzenga H (2018) De toekomst van de Noordzee. De Noordzee in 2030 en 2050: een scenariostudie. Planbureau voor de Leefomgeving Publicatienummer 2728
19. Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (2016). Energierapport. Transitie naar Duurzaam
20. Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2016) Aanpassen met ambitie. Nationale klimaatadaptatiestrategie NAS.
21. Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2017) De opgaven voor de Nationale Omgevingsvisie.
22. Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2017) Kennisagenda Circulaire Economie (27 juli 2017, Versie 2.0).
23. NKWK onderzoekslijn Klimaatbestendige stad https://waterenklimaat.nl/onderzoekslijnen/klimaatbestendige-stad/
24. Staatstoezicht op de Mijnen (2017). Staat van de Sector Geothermie. https://www.nwo.nl/onderzoek-en-resultaten/programmas/DeepNL.

25. Technische Commissie Bodembescherming (TCB) (2009) Advies Gebiedsgerichte aanpak grootschalige grondwaterverontreiniging, publicatie TCB A055(2009).
26. Technische Commissie Bodembescherming (TCB) (2014) Onverwachte gebeurtenissen in de bodem - de gevolgen van ons handelen in beeld. Rapport R23
27. The Europeans' Strategic Research Agenda for Integrated Spatial Planning, Land Use and Soil-Sediment-Water Management (2017) http://www.inspiration-agenda.eu/
28. Transitie-agenda circulaire bouweconomie (2018)
29. United Nations (2015) Sustainable development goals http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/
30. Van Oorschot, M. et al. (2012) De Nederlandse voetafdruk op de wereld: hoe groot en hoe diep?, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. PBL-publicatienummer: 500411002 http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL_2012_De_Nederlandse_voetafdruk_500411002_0.pdf
31. United Nations (2017) New Urban agenda, A/RES/71/256, ISBN: 978-92-1-132731-1
32. Van den Born, GJ, et al. (2016). Dalende bodems, stijgende kosten. Planbureau voor de Leefomgeving, publicatienummer 1065
33. Van der Aa NGFM, Tangena BH, Wuijts S, de Nijs ACM (2015). Scenario's drinkwatervraag 2040 en beschikbaarheid bronnen: Verkenning grondwatervoorraden voor drinkwater RIVM-rapport 2015-0068.
34. VVD, CDA, D66 en ChristenUnie (2017) Vertrouwen in de toekomst, Regeerakkoord 2017-2021 https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2018/02/14/interbestuurlijk-programma-extra-geld-naar-maatschappelijke-opgaven

# Bijlage: Overzicht lopende projecten

Landbouw en natuur

| | | |
|---|---|---|
| **APK voor de bodem, Bodempaspoort, Soil Health index, Minimale meet set voor de bodem.** | Vanuit de behoefte naar het vaststellen van een maat voor "een gezonde bodem "zijn er vele initiatieven gestart. APK | |
| **Bodempaspoort** | Het ZLTO Bodempaspoort is een online applicatie waarin je gegevens over de bodemkwaliteit op | https://www.zlto.nl/bodempaspoort |
| **CIRCASA project 4$^0/_{00}$** | In aansluiting op de 4/1000 vragen is het CIRCASA project gestart (WUR); welke de komende jaren de Europese | |
| **Concurrentiegerichte dialoog landbouw** | Concurrentiegerichte dialoog landbouw en voedsel Wat is de relatie tussen een gezonde bodem en gezond gewas- | https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bodemconvenant/thema/kennis/uitvragen/uitvraag |
| **Concurrentiegerichte dialoog omgevingswet** | Hoe zijn de bodembelangen evenwichtig af te wegen tegen andere belangen in de stad? | https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bodemconvenant/thema/kennis/uitvragen/uitvraag |
| **Green deal infranatuur** | Rond infrastructurele werken is meer biodiversiteit realiseerbaar. Langs wegen en spoorwegen, onder | http://www.greendeals.nl/gd196-infranatuur/ |
| H2020 project Fairway | Het H2020 project Fairway doet onderzoek naar effectieve governance arrangementen die handelingsperspectief bieden | https://www.fairway-project.eu/ |
| symposium heel Holland zakt | Het "initiatief heel Holland zakt" heeft de maatschappelijke aandacht voor het Nederlandse veenweide gebied enorm | http://www.slappebodem.nl/Nationaal-congres-veenbodemdaling/ |
| **Honey Highway** | is een initiatief waarbij de bermen van Rijkswegen, Provinciale wegen, Spoorrails en Waterdijken ingezaaid worden | http://www.honeyhighway.nl/ |
| nationale proeftuin precisie landbouw | In het in 2018 gestarte initiatief de nationale proeftuin precisie landbouw wordt aandacht geschonken aan de potenties | |
| **SNOWMAN Urban Soils** | over stadslandbouw | http://www.latio.org/64-urban-soils-project.html |
| **Staalkaarten Handvatten voor het Omgevingsplan** | De uitvragen voor de eerste vier staalkaarten inzake het project Handvatten voor het Omgevingsplan zijn 10 juli 2017 | Ienw? |
| **Stadslandbouw en stedelijk groen** | effect stadslandbouw en stedelijk groen op de klimaatsverandering | https://www.wur.nl/nl/show/Stadslandbouw-en-stedelijk-groen-in-de-strijd-tegen-klimaatsverandering.htm |
| **UP prijsvraag 2017 SOIL4U** | Drie particuliere landgoederen in Nederland gaan op een innovatieve manier de uitdaging aan samen met boeren | WING Jannemarie de Jonge: jannemarie.dejonge@wing.nl |
| verkenning landbouw STRONG | | |

Leefbaarheid landelijk gebied en natuur

| | | |
|---|---|---|
| symposium heel Holland zakt | Het "initiatief heel Holland zakt" heeft de maatschappelijke aandacht voor het Nederlandse veenweide gebied enorm | http://www.slappebodem.nl/Nationaal-congres-veenbodemdaling/ |
| **Platform slappe bodem** | Het Platform Slappe Bodem spant zich in voor een integrale aanpak waarin nationale, lokale en provinciale overheden | http://www.slappebodem.nl/Home/ |
| **Staalkaarten Handvatten voor het Omgevingsplan** | De uitvragen voor de eerste vier staalkaarten inzake het project Handvatten voor het Omgevingsplan zijn 10 juli 2017 | Ienw? |
| **UP prijsvraag 2017 SOIL4U** | Drie particuliere landgoederen in Nederland gaan op een innovatieve manier de uitdaging aan samen met boeren | WING Jannemarie de Jonge: jannemarie.dejonge@wing.nl |

Klimaatverandering, mitigatie en adaptatie

| | | |
|---|---|---|
| **handreiking klimaatadaptatie ten behoeve van het MIRT** | Klimaatadaptatie meenemen in overheidsinvesteringen: Het is noodzakelijk om adaptatie tijdig in te brengen in projecten met | https://www.leerplatformmirt.nl/over+mirt+nieuw/handreikingen/downloads_getfilem.aspx?id=35217) |
| symposium heel Holland zakt | Het "initiatief heel Holland zakt" heeft de maatschappelijke aandacht voor het Nederlandse veenweide gebied enorm | http://www.slappebodem.nl/Nationaal-congres-veenbodemdaling/ |
| **KIBO Lumbricus** | De hoofddoelstelling voor het programma Lumbricus is het vergaren van kennis over, en het ontwikkelen en implementeren | http://www.programmalumbricus.nl/<br>IenW (Douwe Jonkers) |
| **KIBO Waternexus** | Water Nexus richt zich op strategieën om vraag en aanbod van water tussen industriële en landbouwsystemen af te | http://waternexus.nl/<br>WUR (Huub Rijnaarts) |
| naam onderzoek | Onderzoek van WenR (Jack Faber) dat aantoont dat natuurlijk beheer van bodems, bijdraagt aan een verbeterede | WenR (Jack Faber) |
| naam onderzoek onderzoeksprogramma multifunctioneel landgebruik centraal | Vitens heeft een **onderzoeksprog** | Vitens |
| **NKWK** | Een klimaatbestendige en waterrobuuste Nederlandse delta. Dat is het doel van het Nationaal Kennis- en | https://waterenklimaat.nl/ |
| **Platform slappe bodem** | Het Platform Slappe Bodem spant zich in voor een integrale aanpak waarin nationale, lokale en provinciale overheden | http://www.slappebodem.nl/Home/ |
| **Staalkaarten Handvatten voor het Omgevingsplan** | De uitvragen voor de eerste vier staalkaarten inzake het project Handvatten voor het Omgevingsplan zijn 10 juli 2017 | Ienw? |
| **UP Prijsvraag 2016 WKO plus** | Het project richt zich op de mogelijkheden om duurzame energie-toepassingen en grondwaterkwaliteitsverbeterin | Bioclear (Maurice Henssen) |
| **UP Prijsvraag 2016 Behoud en betere benutting van het natuurlijk kapitaal van de stedelijke ondergrond met actief grondwaterpeilbeheer** | Dit project is gericht op het behouden en beter benutten van het natuurlijk kapitaal van de stedelijke ondergrond, in | Deltares, Jelle Buma: 06-10015397 of jelle.buma@deltares.nl |
| **UP Prijsvraag 2016 Modelling Down Under - 'Serious simulations' van de klimaatadaptieve stad** | Doel van het project is het vergroten van de watersysteemkennis van het stedelijke gebied – zowel boven- | Jordie Netten: tel. 030-2330200 enjordie.netten@nelen-schuurmans.nl |
| **UP prijsvraag 2017 Hogere dichtheid van bodemenergie-systemen voor meer CO2 besparing** | In dit onderzoek wordt uitgezocht binnen welke randvoorwaarden en kaders het gebruik van de bodem met | Deltares (Johan Valstar) |

## Water

| Projecten /initiatieven | Toelichting | Bron / contact |
|---|---|---|
| **A27** | Natuurcompensatie amelisweerd, effecten: grondwaterstandsverlaging | RWS |
| **Amsterdam Rainproof** | is een platform dat als doel heeft om gezamenlijk de stad bestand te maken tegen de steeds vaker voorkomende | https://www.rainproof.nl/ |
| **City deal Waarden van groen en blauw in de stad** | De ministeries van Economische Zaken en Infrastructuur & Milieu gaan met een zevental steden en partners VHG, RuG, RIVM en | http://agendastad.nl/citydeal/waarden-groen-en-blauw-stad/ |
| **Citydeal Klimaatadaptatie** | Veertien publieke en twaalf (semi)private partijen sloten in september 2016 de City Deal Klimaatadaptatie, om een | http://www.citydealklimaatadaptatie.nl/ |
| **Concurrentiegerichte dialoog omgevingswet** | Hoe zijn de bodembelangen evenwichtig af te wegen tegen andere belangen in de stad? | https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bodemconvenant/thema/kennis/uitvragen/uitvraag |
| **DANUBIUS-RI (B)** | (in oprichting) is de grootschalige, pan-Europese onderzoeksfaciliteit die via het Europees delen van top- | Deltares |
| **Geo-ERA programma** | The main objective of GeoERA is to contribute to the optimal use and management of the subsurface. GeoERA will launch a | http://geoera.eu/<br>TNO (Jasper Griffioen) |
| H2020 project Fairway | Het H2020 project Fairway doet onderzoek naar effectieve governance arrangementen die handelingsperspectief bieden | https://www.fairway-project.eu/ |
| symposium heel Holland zakt | Het "initiatief heel Holland zakt" heeft de maatschappelijke aandacht voor het Nederlandse veenweide gebied enorm | http://www.slappebodem.nl/Nationaal-congres-veenbodemdaling/ |
| **KIBO Lumbricus** | De hoofddoelstelling voor het programma Lumbricus is het vergaren van kennis over, en het ontwikkelen en implementeren | http://www.programmalumbricus.nl/<br>IenW (Douwe Jonkers) |
| **KIBO Waternexus** | Water Nexus richt zich op strategieën om vraag en aanbod van water tussen industriële en landbouwsystemen af te | http://waternexus.nl/<br>WUR (Huub Rijnaarts) |
| **NKWK** | Een klimaatbestendige en waterrobuuste Nederlandse delta. Dat is het doel van het Nationaal Kennis- en | https://waterenklimaat.nl/ |
| **Platform slappe bodem** | Het Platform Slappe Bodem spant zich in voor een integrale aanpak waarin nationale, lokale en provinciale overheden | http://www.slappebodem.nl/Home/ |
| **Regiodeal groene hart (in oprichting)** | omgaan met veenbodems | Provincie Huid Holland e.a. |
| **Staalkaarten Handvatten voor het Omgevingsplan** | De uitvragen voor de eerste vier staalkaarten inzake het project Handvatten voor het Omgevingsplan zijn 10 juli 2017 | Ienw? |
| **Stadslandbouw en stedelijk groen** | effect stadslandbouw en stedelijk groen op de klimaatsverandering | https://www.wur.nl/nl/show/Stadslandbouw-en-stedelijk-groen-in-de-strijd-tegen-klimaatsverandering.htm |
| **VITENS: bodem + ondergrond drinkwaterprogramma** | | VITENS |

Gezonde slimme stad

| Projecten /initiatieven | Toelichting | Bron / contact |
|---|---|---|
| **Amsterdam Rainproof** | is een platform dat als doel heeft om gezamenlijk de stad bestand te maken tegen de steeds vaker voorkomende | https://www.rainproof.nl/ |
| **City deal Waarden van groen en blauw in de stad** | De ministeries van Economische Zaken en Infrastructuur & Milieu gaan met een zevental steden en partners VHG, RuG, RIVM en | http://agendastad.nl/citydeal/waarden-groen-en-blauw-stad/ |
| **Citydeal Circulaire Stad** | In de City Deal Circulaire Stad werken 9 steden, 3 ministeries en 3 kennispartners samen om uiterlijk in 2050 tot volledig | http://agendastad.nl/citydeal/circulaire-stad/ |
| **Citydeal Klimaatadaptatie** | Veertien publieke en twaalf (semi)private partijen sloten in september 2016 de City Deal Klimaatadaptatie, om een | http://www.citydealklimaatadaptatie.nl/ |
| **Concurrentiegerichte dialoog omgevingswet** | Hoe zijn de bodembelangen evenwichtig af te wegen tegen andere belangen in de stad? | https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bodemconvenant/thema/kennis/uitvragen/uitvraag |
| **COP Asset Management Ondergrond** | kan asset management helpen bij duurzaam ondergrondbeheer? Ondergrondfuncties worden | Deltares (Maaike Blauw) |
| **Green deal Cirkelstad** | Cirkelstad is ontstaan tussen publieke én private ondernemers die op zoek waren naar oplossingen. Hoe krijgen | https://www.cirkelstad.nl/ |
| **Platform slappe bodem** | Het Platform Slappe Bodem spant zich in voor een integrale aanpak waarin nationale, lokale en provinciale overheden | http://www.slappebodem.nl/Home/ |
| **SNOWMAN BALANCE4P** | over afstemmen ondergrond met | https://www.chalmers.se/en/projects/Pages/Balance-4P.aspx |
| **SNOWMAN Urban Soils** | over stadslandbouw | http://www.latio.org/64-urban-soils-project.html |
| **Social soils** | Hoe verbinden we de burger met de bodem waarop ze leven, van eten en functioneren. | WUR (Saskia Visser) |
| **Staalkaarten Handvatten voor het Omgevingsplan** | De uitvragen voor de eerste vier staalkaarten inzake het project Handvatten voor het Omgevingsplan zijn 10 juli 2017 | Ienw? |
| **Stadslandbouw en stedelijk groen** | effect stadslandbouw en stedelijk groen op de klimaatsverandering | https://www.wur.nl/nl/show/Stadslandbouw-en-stedelijk-groen-in-de-strijd-tegen-klimaatsverandering.htm |
| **SVO bodeminformatie** | Welke bodeminformatie is e-beschikbaar in de steden (vanuit BRO is gefinancierd een 5-steden pilot | WUR (Joop Okx) |

Mobiliteit en transport

| Projecten /initiatieven | Toelichting | Bron / contact |
|---|---|---|
| **A27** | Natuurcompensatie amelisweerd, effecten: grondwaterstandsverlaging | RWS |
| **CIrcle tool** | Vitale Infrastructuur: Relaties en Gevolgen, cascade-effecten De directe gevolgen van een overstroming zijn redelijk goed | https://www.deltares.nl/nl/software/circle_vitale_infrastructuur/ |
| **Concurrentiegerichte dialoog omgevingswet** | Hoe zijn de bodembelangen evenwichtig af te wegen tegen andere belangen in de stad? | https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bodemconvenant/thema/kennis/uitvragen/uitvraag |
| **Green deal infranatuur** | Rond infrastructurele werken is meer biodiversiteit realiseerbaar. Langs wegen en spoorwegen, onder | http://www.greendeals.nl/gd196-infranatuur/ |
| **handreiking klimaatadaptatie ten behoeve van het MIRT** | Klimaatadaptatie meenemen in overheidsinvesteringen: Het is noodzakelijk om adaptatie tijdig in te brengen in projecten met | https://www.leerplatformmirt.nl/over+mirt+nieuw/handreikingen/downloads_getfilem.aspx?id=35217) |
| **Honey Highway** | is een initiatief waarbij de bermen van Rijkswegen, Provinciale wegen, Spoorrails en Waterdijken ingezaaid worden | http://www.honeyhighway.nl/ |
| **UP prijsvraag 2016 Kwaliteit aanleg kabels en leidingen met sleufloze technieken** | In het project uitvoeren ontwikkelen de deelnemende partijen instrumenten voor bedrijven en bevoegde | Uitvoering:: SIKB, Walter de Koning: 06-22106527 en walter.dekoning@sikb.nl |
| **UP Prijsvraag 2017 common ground for ondergrondse infra (COB)** | Tot nu toe worden de opgaves voor aanleg, beheer en onderhoud van ondergrondse kabels en leidingen vooral | https://www.cob.nl/wat-doet-het-cob/vakgebieden/kabels-en-leidingen/langetermijnvisie-kabels-en-leidingen.html |

Bodemkwaliteitszorg

| Projecten /initiatieven | Toelichting | Bron / contact |
|---|---|---|
| **Concurrentiegerichte dialoog nieuwe bedreigingen** | Nieuwe bedreigingen: welke risico's brengen de nieuwe bedreigingen met zich mee, wat is het handelingskader, welke | https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bodemconvenant/thema/kennis/uitvragen/uitvraag |
| **Concurrentiegerichte dialoog omgevingswet** | Hoe zijn de bodembelangen evenwichtig af te wegen tegen andere belangen in de stad? | https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bodemconvenant/thema/kennis/uitvragen/uitvraag |
| **Gerichte kennisvraag 2017 afbouw IBC locaties** | Typologie-studie naar soorten IBC-locaties, in overleg met stakeholders, handelingsperspectief bieden | Anthea (Geert Roovers) |
| **Gerichte kennisvraag 2017 Hoe kan het gebruik van Brownfields worden gestimuleerd?** | Deze studie ontsluit bestaand instrumentarium voor de Nederlandse situatie zodat het gebruik van Brownfields wordt | WenB (Willem Hendriks) |
| **Gerichte kennisvraag 2017 Hoe kunnen we de bodemkwaliteit in beeld houden in de Omgevingswet?** | Via stakeholder-analyse een inventariatie en aanpak bedenken voor het omgaan met meerdere bodemkwaliteiten: | RHDHV (Maartje van Meeteren) |
| **Gerichte kennisvraag 2017 Nieuwe bedreigingen: welke stoffen zijn een bedreiging voor het bodem- en watersysteem en verdienen aandacht?** | Inventarisatie-studie naar een handelingskader voor overheden voor m.n. PFAS-stoffen. Planning en product is | PFAS consortium (Martijn van Houten) |
| **SNOWMAN BALANCE4P** | over afstemmen ondergrond met | https://www.chalmers.se/en/projects/Pages/Balance-4P.aspx |
| **Staalkaarten Handvatten voor het Omgevingsplan** | De uitvragen voor de eerste vier staalkaarten inzake het project Handvatten voor het Omgevingsplan zijn 10 juli 2017 | Ienw? |
| **UP prijsvraag 2016 BIDON - een schat aan informatie bij overheid en netbeheerders** | Het project omvat de realisatie en het beheer van een gemeenschappelijke voorziening doordat de overheid | Uitvoering: Rotterdam Joost Martens jmp.martens@Rotterdam.nl en 06-13901931 |
| **UP prijsvraag 2016 Bodemonderzoek van de toekomst** | Het project heeft tot doel om voor de nieuwe opgaven onderzoeksstrategieën te ontwikkelen, die op een | Uitvoering:: SIKB, Walter de Koning: 06-22106527 en walter.dekoning@sikb.nl |
| **UP prijsvraag 2016 Kwaliteit aanleg kabels en leidingen met sleufloze technieken** | In het project uitvoeren ontwikkelen de deelnemende partijen instrumenten voor bedrijven en bevoegde | Uitvoering:: SIKB, Walter de Koning: 06-22106527 en walter.dekoning@sikb.nl |
| **UP prijsvraag 2016 Verbreding Toepasbaarheid Duurzaam Stortbeheer (vtDS)** | Doel is om experimenteerruimte te creëren voor de doorontwikkeling en het testen van een aantal | Uitvoering:: Timo Heimovaraa: 06-38829119 en t.j.heimovaara@tudelft.nl |
| **UP prijsvraag 2016 Voorkom Actie Tankslag** | Het project onderzoekt in welke mate biobrandstoffen leiden tot corrosie van opslagtanks en ontwikkelt een daaron | Uitvoering:: SIKB, Walter de Koning: 06-22106527 en walter.dekoning@sikb.nl |

## Bodem en energievoorziening

| Projecten /initiatieven | Toelichting | Bron / contact |
|---|---|---|
| **Concurrentiegerichte dialoog omgevingswet** | Hoe zijn de bodembelangen evenwichtig af te wegen tegen andere belangen in de stad? | https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bodemconvenant/thema/kennis/uitvragen/uitvraag |
| **Gerichte kennisvraag 2017 Hoe kun je de juiste afweging maken als publieke partij aangaande geothermie (governance, financiën, techniek (temperatuur))?** | inventarisatie-studie | Frank Schoof Platform geothermie |
| **handreiking klimaatadaptatie ten behoeve van het MIRT** | Klimaatadaptatie meenemen in overheidsinvesteringen: Het is noodzakelijk om adaptatie tijdig in te brengen in projecten met | https://www.leerplatformmirt.nl/over+mirt+nieuw/handreikingen/downloads_getfilem.aspx?id=35217) |
| **Staalkaarten Handvatten voor het Omgevingsplan** | De uitvragen voor de eerste vier staalkaarten inzake het project Handvatten voor het Omgevingsplan zijn 10 juli 2017 | Ienw? |
| **UP Prijsvraag 2016 WKO plus** | Het project richt zich op de mogelijkheden om duurzame energie-toepassingen en grondwaterkwaliteitsverbeterin | Bioclear (Maurice Henssen) |
| **UP prijsvraag 2016 Voorkom Actie Tankslag** | Het project onderzoekt in welke mate biobrandstoffen leiden tot corrosie van opslagtanks en ontwikkelt een daarop | Uitvoering:: SIKB, Walter de Koning: 06-22106527 en walter.dekoning@sikb.nl |
| **UP prijsvraag 2017 Hogere dichtheid van bodemenergie-systemen voor meer CO2 besparing** | In dit onderzoek wordt uitgezocht binnen welke randvoorwaarden en kaders het gebruik van de bodem met | Deltares (Johan Valstar) |

## Efficiënt gebruik van grondstoffen

| Projecten /initiatieven | Toelichting | Bron / contact |
|---|---|---|
| **Citydeal Circulaire Stad** | In de City Deal Circulaire Stad werken 9 steden, 3 ministeries en 3 kennispartners samen om uiterlijk in 2050 tot volledig | http://agendastad.nl/citydeal/circulaire-stad/ |
| **Concurrentiegerichte dialoog omgevingswet** | Hoe zijn de bodembelangen evenwichtig af te wegen tegen andere belangen in de stad? | https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bodemconvenant/thema/kennis/uitvragen/uitvraag |
| **Green deal Cirkelstad** | Cirkelstad is ontstaan tussen publieke én private ondernemers die op zoek waren naar oplossingen. Hoe krijgen | https://www.cirkelstad.nl/ |

Varia

| Projecten /initiatieven | Toelichting | Bron / contact |
|---|---|---|
| **Geo-ERA programma** | The main objective of GeoERA is to contribute to the optimal use and management of the subsurface. GeoERA will launch a | http://geoera.eu/<br>TNO (Jasper Griffioen) |
| **Gerichte kennisvraag 2017 Hoe kunnen we de bodemkwaliteit in beeld houden in de Omgevingswet?** | Via stakeholder-analyse een inventariatie en aanpak bedenken voor het omgaan met meerdere bodemkwaliteiten: | RHDHV (Maartje van Meeteren) |
| **Gerichte kennisvraag 2017 Hoe vertaal je data naar voor andere beleidsvelden begrijpelijke informatie (met name via visualisatie in kaartmateriaal) ten behoeve van het maken van een omgevingsvisie en –plan?** | Overdracht van kennis en ervaring van Deltares opgedaan in het VNG-traject (Henk vd Berg) richting adviesbureaus en | Deltares (Linda Maring) |
| **Green deal Cirkelstad** | Cirkelstad is ontstaan tussen publieke én private ondernemers die op zoek waren naar oplossingen. Hoe krijgen | https://www.cirkelstad.nl/ |
| **Regiodeal groene hart (in oprichting)** | omgaan met veenbodems | Provincie Huid Holland e.a. |
| **Regioprojecten 2017 en 2018:** | In deze vorm is het voor overheden mogelijk om ondersteuning te krijgen om het proces richting de | div |
| **Social soils** | Hoe verbinden we de burger met de bodem waarop ze leven, van eten en functioneren. | WUR (Saskia Visser) |
| **SVO bodeminformatie** | Welke bodeminformatie is e-beschikbaar in de steden (vanuit BRO is gefinancierd een 5-steden pilot | WUR (Joop Okx) |
| **UP prijsvraag 2016 BIDON - een schat aan informatie bij overheid en netbeheerders** | Het project omvat de realisatie en het beheer van een gemeenschappelijke voorziening doordat de overheid | Uitvoering: Rotterdam<br>Joost Martens<br>jmp.martens@Rotterdam.nl en<br>06-13901931 |
| **UP prijsvraag 2017 Undergo** | Project UnderGo is een initiatief van, en wordt uitgevoerd door Young professionals. Project UnderGo (PUG) ontwikkelt een | : AT Osborn en TTE<br>Natasha Hoang<br>natasha.hoang@atosborne.nl |