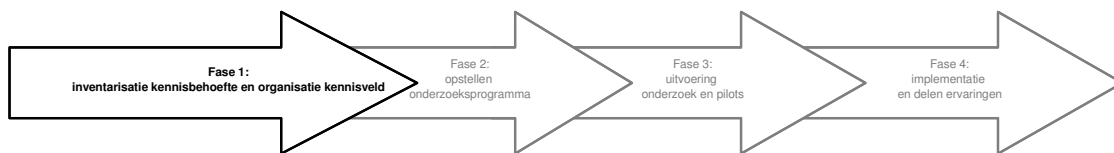


Kennisagenda Bodem en Ondergrond



FASE 1: INVENTARISATIE KENNISBEHOEFTE EN ORGANISATIE KENNISVELD

Samenvatting

Het bodembeleid is in transitie. Het bodembeleid verandert van saneren en beschermen van de bodem naar het duurzaam benutten en beheren van bodem en ondergrond. Het nieuwe beleid krijgt steeds meer vorm in directe samenspraak tussen decentrale overheden en maatschappelijke organisaties. Mede daarom ondertekenden rijk, provincies, gemeenten en waterschappen in 2009 het convenant 'Bodemontwikkelingsbeleid en Aanpak spoedlocaties'. De convenantpartners spraken binnen dit kader af een kennisagenda voor de ondergrond te laten opstellen. In de eerste fase van dit project is de kennisbehoefte en de organisatie van het kennisveld geïnventariseerd. U leest de rapportage van de eerste fase.

De transitie vraagt om andere, nieuwe kennis: kennis over het bodem- en ondergrondsysteem die aansluit bij de behoefte vanuit maatschappelijke opgaven en ontwikkelingen. Belangrijke maatschappelijke opgaven zijn klimaatadaptatie, (duurzame) energie, efficiënt waterbeheer, beheersarme ruimtelijke inrichting en vergroening van de economie. Deze opgaven hangen nauw samen met demografische, sociale, economische, infrastructurele en bestuurskundige ontwikkelingen en trends, waarvan er een aantal in deze rapportage beschreven wordt als perspectief op Nederland in 2040.

De maatschappelijke aandacht is aan het verschuiven van het oplossen van lokale problemen naar het ontwikkelen van gebieden. Tegelijkertijd ontwikkelt Nederland zich in nauwe relatie tot Europa en de wereld. Vraagstukken spelen (daarom) op verschillende schaalniveaus, van lokaal tot globaal, en vragen om een integrale aanpak en dynamisch beheer. Ook is samenwerking gewenst met stakeholders die werken aan de maatschappelijke issues.

Het inzicht groeit dat de bodem een grote economische waarde vertegenwoordigt. De bodem zal daartoe duurzaam beheerd en benut moeten worden, om te kunnen bouwen vanuit het natuurlijk systeem en om het gemeenschappelijk goed te verdelen. Bestuurlijke arrangementen borgen daarbij toezicht, verantwoording, sturing en beheer (governance). Het accent verschuift van een chemische oriëntatie op bodemverontreiniging en –sanering naar bredere kennis over de diensten van het bodem- en watersysteem.

Alle genoemde ontwikkelingen genereren een grote behoefte aan (nieuwe) kennis. Deze kennisbehoefte wordt maatschappelijk gestuurd. In deze rapportage worden de kennisvragen daarom geordend op basis van de maatschappelijke thema's, nu en in de toekomst, en op basis van de fases van de beleidscyclus van Winsemius. De convenantpartners hebben gezamenlijk ruim 600 kennisvragen gesteld. Een deel van de kennisvragen wordt nu al opgepakt binnen bestaande programma's. De verzamelde kennisvragen zijn voor alle partijen belangrijke strategische vragen. Voor het vervolg van de Kennisagenda is het belangrijk dat vragen een eigenaar hebben die zich verantwoordelijk voelt voor de beantwoording van de vraag.

Naast het ontwikkelen van kennis heeft het werkveld bodem en ondergrond behoefte aan een manier om kennis te delen, te verspreiden en te evalueren. De herverdeling van taken en verantwoordelijkheden tussen de convenantpartners betekent dat alle overheden hierin een rol spelen. De kennisagenda beschrijft een sturingsmodel dat invulling geeft aan de veranderde rol en verantwoordelijkheden en de wijze waarop de convenantpartners bijdragen aan een betere kennisinfrastructuur.

Aanbevolen wordt om een kennisontwikkelingsprogramma te ontwikkelen, gericht op systeemvragen. Geadviseerd wordt om de baten van bodem en ondergrond in beeld te brengen en regie te voeren over een gezamenlijke kennisontwikkeling door middel van een kennisagenda. Hiervoor zijn gerichte investeringen nodig.

Inhoudsopgave

1	Kennisagenda Bodem en Ondergrond	5
1.1	Aanleiding	6
1.2	Doel, doelgroep, stakeholders en andere betrokkenen	7
2	Nederland in 2040	9
2.1	Trends, drijfveren en maatschappelijke opgaven	9
2.2	Drie terugkerende issues	10
2.2.1	<i>Governance</i>	10
2.2.2	<i>De Bodem heeft waarde</i>	11
2.2.3	<i>Schaalniveaus</i>	13
2.3	Perspectief in 2040	14
2.3.1	<i>Gebiedsgerichte benadering</i>	14
2.3.2	<i>Nederland in relatie tot Europa en de wereld</i>	15
2.3.3	<i>Bouwen vanuit het natuurlijk systeem</i>	16
2.3.4	<i>Het benutten en verdelen van gemeenschappelijk goed</i>	18
2.4	Consequentie voor de kennisbehoefte	19
3	Kennisbehoefte, nu en in de toekomst	21
3.1	Ruimte, milieu en water in relatie tot de ondergrond	22
3.2	Verstedelijking in de groene delta en de ondergrond	25
3.3	Milieu en gezondheid in relatie tot de ondergrond	27
3.4	Klimaatverandering en de ondergrond	29
3.5	Energievoorziening en de ondergrond	31
3.6	(Wereld)voedselvoorziening in relatie tot de ondergrond	33
3.7	Governance	35
4	Kennismanagement	38
4.1	De rol van de convenantpartners in de kenniscyclus	38
4.2	Randvoorwaarden voor kennisdoorwerking (verspreiding en implementatie van kennis)	42
4.3	Veranderingen in de rol en verantwoordelijkheden van de convenantpartners	43
4.3.1	<i>Samenwerken</i>	43
4.3.2	<i>Sturing en regie</i>	43
4.4	Vraag en aanbod	44
5	Conclusies en aanbevelingen	46
	Bronnen, literatuur	49
	Team kennisagenda en team kennisarena	50

1 KENNISAGENDA BODEM EN ONDERGROND

Voor u ligt het rapport Kennisagenda Bodem en Ondergrond; fase 1: inventarisatie kennisbehoefte en organisatie kennisveld. Dit rapport presenteert de resultaten van de inventarisatie van de kennisbehoefte onder de convenantpartners en reikt ideeën aan voor de organisatie van het kennisveld.

Deze rapportage geeft inzicht in de vragen die leven bij de convenantpartners en de wijze waarop het kennismanagement is te organiseren. Doel is het bieden van ingrediënten voor een onderzoeks- en innovatieprogramma 'Bodem en Ondergrond' en voor de organisatie van het kennisveld 'Bodem en Ondergrond'. De invulling van dit programma en de opzet van een kennismanagementorganisatie vallen buiten de scope van deze fase van het project kennisagenda Bodem en ondergrond.

De wens voor een kennisprogramma Bodem en Ondergrond is ingegeven vanuit de transitie die het werkveld bodem op dit moment doormaakt. Deze verandering vraagt om andere, nieuwe kennis: kennis over het bodem- en ondergrondsysteem die aansluit bij de behoefte vanuit maatschappelijke opgaven en ontwikkelingen. Hoe wij die maatschappelijke opgaven en ontwikkelingen voor ons zien en de trends en drivers die daaraan ten grondslag liggen, wordt beschreven in hoofdstuk 2.

Kern van de eerste fase van de Kennisagenda Bodem en Ondergrond is de inventarisatie van de kennisbehoefte en de organisatie van het kennisveld. Hoofdstuk 3 gaat in op de kennisbehoefte die voortvloeit uit maatschappelijke ontwikkelingen, beleidsopgaven en de transitie van het werkveld. De kennisbehoefte is beschreven aan de hand van maatschappelijke thema's als verstedelijking, klimaatverandering en energieopgaven.

Hoofdstuk 4 van dit rapport gaat over kennismanagement en de rol van de convenantpartners hierin. Hervordering en decentralisatie van taken en verantwoordelijkheden betekent dat alle convenantpartners verantwoordelijkheid dragen voor de ontwikkeling en het doorgeven van nieuwe kennis.

Deze rapportage sluit af met belangrijke constatering die de basis vormen voor aanbevelingen over de vervolgfases van de kennisagenda bodem en ondergrond.

1.1 Aanleiding

Met de verandering van het bodembeleid groeit de behoefte aan nieuwe, andere kennis. De convenantpartners hebben daarom afgesproken een onderzoeksprogramma "Kennisagenda Bodem en Ondergrond" op te stellen.

Directe aanleiding voor deze kennisagenda bodem en ondergrond is het op 10 juli 2009 door Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen ondertekende convenant 'Bodemontwikkelingsbeleid en Aanpak spoedlocaties' (verder aangeduid als bodemconvenant).

Het Nederlandse bodembeleid verandert. Verschuift Het beleid verschuift van een beschermingsbeleid naar een beleid waarin duurzaam benutten centraal staat. Tegelijkertijd verschuiven de accenten in rollen en verantwoordelijkheden van de centrale overheid naar de decentrale overheden. De bodem wordt steeds minder vanuit een sectorale invalshoek benaderd. Steeds meer legt men de nadruk op een integrale benadering, waarbij bodembeleid onderdeel uitmaakt van de aanpak van een maatschappelijke opgave. Bodem- en ondergrondsdiensten maken deel uit van een integrale afweging. Bodem is niet langer alleen een knelpunt: de ondergrond biedt eveneens ontwikkelingsmogelijkheden en is daarmee onderwerp van het ruimtelijk ontwikkelingsproces.

Het convenant ondersteunt deze transitie in het bodembeleid via twee sporen.

Eenzijds wordt ingezet op intensivering van het huidige saneringsspoor. Locaties waar nu chemische verontreiniging tot actuele risico's leidt voor mens en/of ecosysteem, de zogenaamde spoedlocaties, worden met voorrang aangepakt.

Het andere spoor richt zich op de verbreding van het bodembeleid. Binnen dit spoor wordt duurzaam gebruik van de bodem en ondergrond gestimuleerd. Denk daarbij aan het gebruik van de ondergrondse ruimte, het benutten van bodemenergie, de inzet van de ondergrond ten behoeve van CO₂- en gasopslag, plaagwering, het bevorderen van de filter- en bufferfunctie.

Deze transitie naar een breed bodembeleid betekent dat de bodemsector met andere (bodem)onderwerpen te maken krijgt. Er komen nieuwe stakeholders in beeld zoals waterbeheerders, boeren, energiebedrijven, artsen en burgers.

Een transitie is een langdurig proces dat toewerkt naar gezamenlijk gedefinieerde toekomstperspectieven door een gezamenlijk ingezet traject. Ter ondersteuning van de transitie is in het bodemconvenant afgesproken een gezamenlijk onderzoeks- en innovatieprogramma Bodem en Ondergrond op te zetten dat moet leiden tot meer inzicht in de kansen die de ondergrond de samenleving biedt, waarbij steeds gezocht wordt naar een goede balans tussen het zoveel mogelijk benutten van de kansen die de ondergrond biedt en het duurzaam gebruik van de ondergrond.

1.2 Doel, doelgroep, stakeholders en andere betrokkenen

De kennisagenda bodem en ondergrond benoemt de bijdrage van bodem en ondergrond aan maatschappelijke thema's, de kennisbehoefte die daarbij hoort en de eisen en wensen die dat stelt aan kennisontwikkeling en kennisdoorwerking.

Doel

De Kennisagenda Bodem en Ondergrond, fase 1 is opgesteld vanuit twee doelstellingen.

Eerste doelstelling betreft het inventariseren en agenderen van de aan maatschappelijke opgaven gerelateerde kennisbehoefte van de convenantpartners. Uitgangspunt voor deze inventarisatie vormen bestaande kennis, onderzoeksprogramma's, instrumenten, financieringskaders en kennisstructuren (zie bijlagenrapport voor werkwijze)¹.

Tweede doelstelling betreft inzicht in de wijze waarop deze kennis verworven, ontsloten en verankerd kan worden (hoofdstuk 4).

Voorts beoogt deze kennisagenda:

- 1 Bevorderen van samenwerking van nieuwe partners en stakeholder met het oog op verbetering van kennisverwerving, kennisdoorwerking en kennisbundeling;
- 2 Vergroten van bewustwording van de rol van bodem en ondergrond binnen grote maatschappelijke vraagstukken;
- 3 Verbetering van informatieoverdracht en communicatie;
- 4 Efficiënt omgaan met kennis en data(-vergaring).

Betrokken partijen

De kennisagenda is opgesteld voor en door de convenantpartners. De kennisagenda ondersteunt de convenantpartners in het beschrijven, organiseren en prioriteren van hun kennisbehoefte.

Deze kennisbehoefte wordt mede bepaald door de kennis die andere maatschappelijke partijen, de ondergrondgebruikers zoals energiebedrijven, drinkwaterbedrijven, natuurbeheerders, ontwikkelaars, van de convenantpartners vragen en van de afwegingen die de convenantpartners vervolgens in hun ondergrondbeleid moeten maken. Deze stakeholders spelen dan ook een belangrijke rol in het agenderen van de kennisvragen. Mede daarom is de

¹ Voor een overzicht van onderzoeks- en innovatieprogramma's die te maken hebben met bodem en ondergrond en daaraan gerelateerde thema's zoals water en klimaat, wordt verwezen naar de kenniskaart (Maring, 2009) die is specifiek voor de kennisagenda van de ondergrond is opgesteld.

ontwikkeling van 'Governance' (bestuurlijke taakverdeling) in het bodembeleid een belangrijk onderdeel van de kennisbehoefte.

De convenantpartners krijgen te maken met stakeholders die werken aan maatschappelijke issues zoals de wateropgave, veilige voedselproductie en gebiedsontwikkeling, waarbij zij de ondergrond gebruiken. Deze stakeholders bieden kennis aan en zij vragen om kennis.

Intermediairs en kennisaanbieders zoals instituten, universiteiten en adviesbureaus ondersteunen de convenantpartners bij de organisatie van de vraagsturing en het organiseren van de kennisstructuren. Zij helpen bij het identificeren van de maatschappelijke vraag en het analyseren van de bijbehorende kennisbehoefte. Daarnaast voeren zij onderzoek uit, waar mogelijk in samenwerking met de convenantpartners en de maatschappelijke stakeholders.

2 NEDERLAND IN 2040

Dit hoofdstuk schetst het toekomstperspectief voor de komende 25 jaar. Het hoofdstuk gaat in op trends, drivers en maatschappelijke opgaven die bepalend zijn voor het toekomstige gebruik van de fysieke leefomgeving.

Dit hoofdstuk behandelt daarnaast onderwerpen die steeds bij alle maatschappelijke opgaven terugkomen: governance, waardering van bodem en ondergrond en de schaalniveaus waarop de verschillende vraagstukken aan de orde zijn.

In 2040 draagt de ondergrond bij aan oplossingen voor maatschappelijke opgaven, zoals leefbaarheid in de stad en adaptatie aan het klimaat door duurzame benutting van bodem en ondergrond, het bodem- en watersysteem en de fysieke ondergrondse ruimte.

2.1 Trends, drijfveren en maatschappelijke opgaven

Waar in de jaren 70 en 80 van de vorige eeuw maatschappij en politiek zich vooral richtten op het **beschermen** van de gezondheid en het leefmilieu, staat tegenwoordig het **duurzaam benutten** van de beschikbare ruimte (zowel planologisch als economisch) centraal. Aan de beleidsmatige focus op het duurzaam benutten van de fysieke ruimte ligt een aantal trends, drijfveren en opgaven ten grondslag, zoals:

- Demografische ontwikkelingen: toename wereldbevolking, regionaal krimp in Nederland. Verdergaande verstedelijking in de Nederlandse delta.
- Een verschuiving in de economische ontwikkeling van Nederland (bedrijven opereren geclusterd rond mainports, greenports en brainports). Nederland gasrotonde, grondstoffenrotonde;
- Aanleg van infrastructuur in combinatie met een regionale aanpak van economie en ruimte;
- Duurzame gebiedsontwikkeling;
- Het verplaatsen naar en toekennen van groene functies aan krimpregio's;
- Transitie van conventionele energiebronnen naar een duurzame energievoorziening;
- Andere vormen van werken (het nieuwe werken; integratie van werk- en woonmilieus);
- Meer duurzame initiatieven van burgers;
- Blijvende noodzaak tot klimaatadaptatie en -mitigatie;
- Mondiale veranderingen in vraag en aanbod van voedsel, dreiging van voedselschaarste;

- Toename van grondstoffenschaarste, en daardoor veranderingen in de internationale economische verhoudingen;
- Decentralisatie van overheidstaken en -bevoegdheden; centraal wat moet, decentraal wat kan;
- Meer aandacht voor governance en verdere individualisering en versplintering van het politieke landschap.
- Ontwikkeling van de relatie tussen Nederland, Europa en de rest van de wereld. Verdergaande globalisering, handelsafspraken.

De beschreven trends beïnvloeden de opgaven waarvoor onze maatschappij staat. Bodem en ondergrond spelen een rol van betekenis binnen de volgende thema's (DSP)²:

- Klimaatverandering en klimaatadaptatie;
- Energietransitie;
- Verstedelijking in de groene delta;
- Ruimte, milieu en water;
- Milieu en gezondheid;
- (Wereld)voedselproductie.

2.2 Drie terugkerende issues

Bovengenoemde trends, drivers en maatschappelijke opgaven staan niet op zichzelf. Er is sprake van een zekere samenhang, zowel met betrekking tot het bestuurlijk aspect (governance) als met betrekking tot inhoudelijke aspecten: de waarde van de bodem in termen van economie als natuurlijk kapitaal. Voorts spelen maatschappelijke opgaven op verschillende schaalniveaus, van lokaal tot mondiaal.

Drie terugkerende issues lopen als een rode draad door de genoemde trends en ontwikkelingen: governance, de waarde van de bodem en de verschillende schaalniveaus waarop trends, ontwikkelingen vraagstukken zich openbaren.

2.2.1 Governance

In alle bovenstaande trends, drivers en opgaven is sprake van vraagstukken met betrekking tot governance: samenwerking, bestuurlijke taakverdeling, rollen, verantwoordelijkheden en efficiëntie.

Een terugtrekkende centrale overheid, samenwerking met nieuwe stakeholders en een grotere autonomie van de markt roept vragen op over nieuwe vormen en werkwijzen in het (openbaar) bestuur.

² DSP, 2008. De bodem als partner in duurzame ontwikkeling: Een onderzoeksagenda voor de toekomst

2.2.2 De Bodem heeft waarde.

Economische waarde

De ondergrond levert goederen en diensten aan de mens en maatschappij. Voorbeelden van deze ecosysteemdiensten³ zijn schoon drinkwater, bodemvruchtbaarheid, plaagwering, biomassa, klimaatregulatie, genetische bronnen, voedsel, bestuiving en reinigend vermogen. De waarde ervan is nu echter nog nauwelijks in economische termen beschreven

Het monetariseren en economisch waarderen van bodem en ondergrond geeft inzicht in die maatschappelijke waarde. Praktische instrumenten als kosten-batenanalyses dragen bij aan het besef van de economische waarde van bodem en ondergrond.

Naast de onderkenning van de monetaire waarde van de ondergrond, is er nog een slag te maken in een 'eerlijke' verdeling van de kosten en de baten van het gebruik van de ondergrond. Vraagstukken die betrekking hebben op deze verdeling (Hoe organiseer je die (maatschappelijke) investering? Hoe zorg je ervoor dat degene die de baten heeft ook (een deel van) de kosten draagt?) komen veelvuldig terug in de maatschappelijke thema's.

Biologische, fysische, chemische en emotionele waarde

Naast economische waarde heeft de ondergrond ook biologische, fysische, chemische en emotionele waarde. Bodem en ondergrond huisvesten een groot deel van de biodiversiteit op aarde. In de bodem en ondergrond zijn unieke grondstoffen aanwezig. De bodem en ondergrond vertellen ons het verhaal over het ontstaan van de wereld en geven vorm aan het landschap. Bodem en ondergrond vormen de basis voor natuur en groen, die bijdragen aan gezondheid en welbevinden (vitamine G(roen)).

Dit natuurlijk kapitaal is terugkerend onderwerp in de vraagstukken over het gebruik van bodem en ondergrond.

Nederland in 2040: Bij bewust beheer en duurzaam gebruik van bodem en ondergrond is er balans tussen economische en sociale ontwikkelingen en de draagkracht van het natuurlijk systeem.

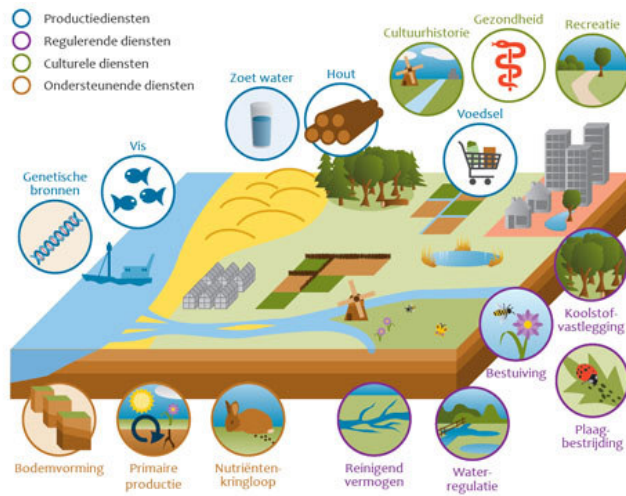
³ Ecosysteemdiensten zijn de voordelen die de mens heeft van het ecosysteem (www.iucn.nl: Publicatie Mondiale Ecosysteemdiensten).

Ecosysteemdiensten

Het benoemen en waarderen van het natuurlijk kapitaal in de vorm van de bijdragen van bodem en ondergrond aan de leefomgevingskwaliteit vindt steeds vaker plaats op basis van ecosysteemdiensten.

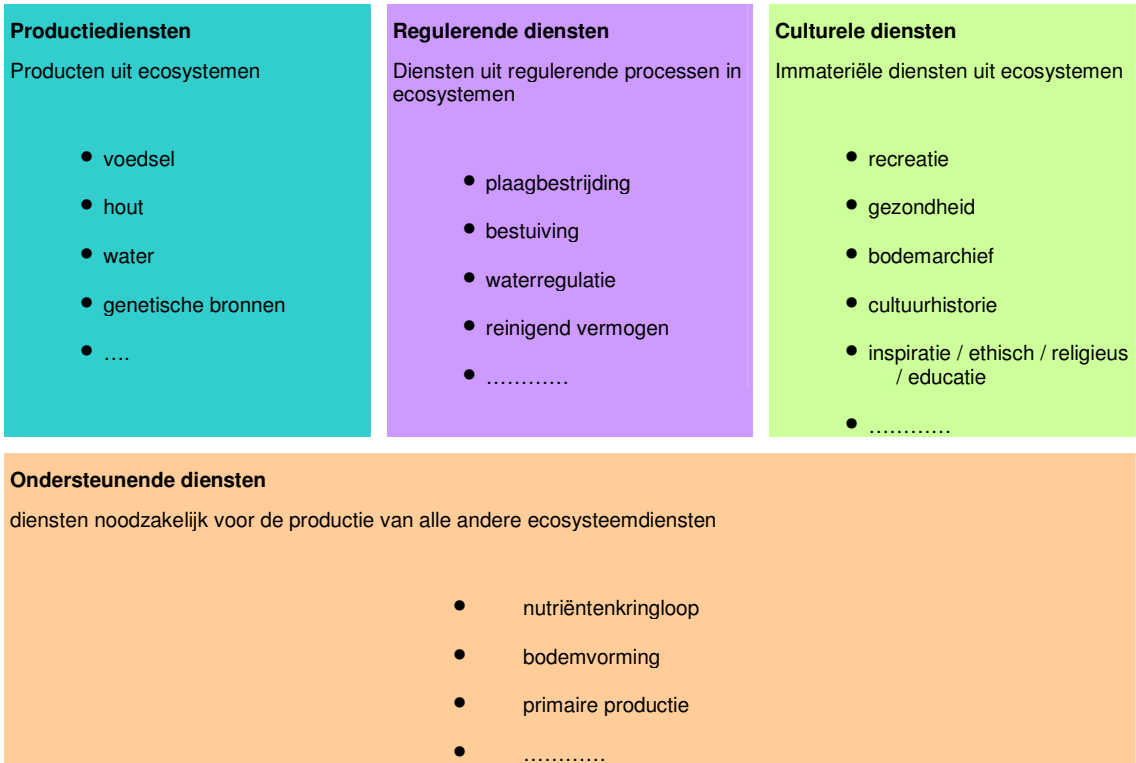
Het benoemen van deze ecosysteemdiensten draagt bij aan het afwegen van oplossingen voor maatschappelijke opgaven. Het bewust aanduiden van ecosysteemdiensten maakt zichtbaar wat duurzaam gebruik en beheer van bodem en ondergrond bijdraagt aan een duurzame ontwikkeling. Figuur 2.1 schetst enkele van deze ecosysteemdiensten.

Figuur 2.1: Ecosysteemdiensten in Nederland (PBL, 2010)



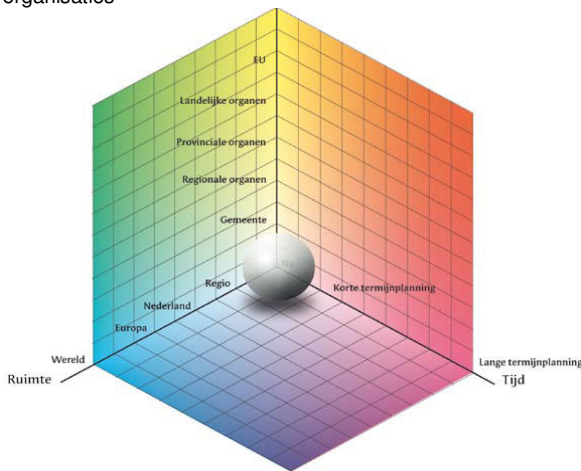
Ecosysteemdiensten zijn omvangrijker dan alleen de diensten die de ondergrond levert en kunnen worden ingedeeld in vier categorieën (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Een overzicht van ecosysteemdiensten staat in figuur 2.2.

Figuur 2.2: Overzicht ecosysteemdiensten (PBL, 2010)



2.2.3 Schaalniveaus

Figuur 2.3: Schaalniveaus in ruimte, tijd en bestuurlijke organisaties



Maatschappelijke thema's spelen op verschillende schaalniveaus, van lokaal (je eigen huis, tuin en buurt) naar regionaal (de streek, de gemeente en/of provincie), nationaal tot aan klimaatverandering op wereldschaal. De verschillende schaalniveaus weerspiegelen zich in de bestuurlijke organisatie, die varieert individuele burgers, gemeenten en provincies, nationale overheden en de Europese Unie, tot aan mondiale samenwerkingsverbanden zoals WTO en het Kyoto-protocol.

De fysieke leefomgeving kent ook schalen in ruimte en tijd, die met elkaar zijn verbonden. Sommige ingrepen hebben direct effect: vermindering van emissies uit industrie en verkeer verbeteren direct op de luchtkwaliteit. Bodem, ondergrond en waterbodem hebben echter doorgaans een trage respons. In de nota Ruimte uit 2006 heeft men deze opvatting inzichtelijk gemaakt met de lagenbenadering. Het schaalniveau van de maatschappelijke opgaven en het duurzaam beheer van de leefomgeving staan niet los van elkaar. Kennis en begrip over het functioneren van de bodem in dit perspectief is van groot belang.

2.3 Perspectief in 2040

Op basis van de maatschappelijke trends, de drijfveren en de maatschappelijke thema's en opgaven ontstaat een perspectief op het gebruik van de ondergrond in 2040.

Dat perspectief ziet er (mogelijk) als volgt uit:

Het ruimtegebruik in Nederland is in 2040 afgestemd op de behoefte om wonen, werken en recreatie met elkaar te integreren. De maatschappij is duurzaam ingericht waarbij ook goederen en diensten van bodem en ondergrond op een duurzame manier worden ingezet en gebruikt. Bovengrondse functies en ontwikkelingen zijn afgestemd op de kansen en mogelijkheden van het natuurlijke systeem. Afwegingen voor de ruimtelijke inrichting worden gemaakt op basis van (de waardering van) ecosysteemdiensten. In de stad wordt de ondergrond gebruikt voor het onderbrengen van functies die bovengronds minder wenselijk zijn (parkeren, opslag van afval), voor het opslaan en opwekken van energie, koude en warmte en is de bodem drager van bebouwing en groen. De bodem in het landelijk gebied wordt benut voor de duurzame productie van voedsel en grondstoffen, in harmonie met natuur en de leefomgeving. Daar waar nodig worden diensten van de ondergrond beschermd tegen risico's, bijvoorbeeld in waterwingebieden, kwetsbare natuurzones of archeologische vindplaatsen. De bodem is onderdeel van en draagt bij aan een systeem waarin kringlopen zijn gesloten.

Met dit perspectief loopt Nederland voorop als het gaat om duurzaam gebruik van de bodem en ondergrond ten behoeve van energie, grondstoffen en materialen.

Vier invalshoeken

Dit perspectief is geconcretiseerd vanuit vier invalshoeken, die onderling complementair zijn en onderling samenhangen:

- 1 De gebiedsgerichte benadering;
- 2 Nederland in relatie tot Europa en de wereld;
- 3 Bouwen vanuit het natuurlijke systeem;
- 4 Het benutten en verdelen van gemeenschappelijk goed.

2.3.1 Gebiedsgerichte benadering

In de gebiedsgerichte invalshoek staan integraliteit en samenwerking op gebiedsniveau centraal. Wonen, werken, infrastructuur, transport, waterbeheer, groen en intensieve landbouwvormen bekijkt men in ruimtelijk perspectief en in onderlinge samenhang.

De uitdagingen bij het toepassen van deze benadering zijn:

- het beschrijven van de mogelijkheden van meervoudig ruimte- en landgebruik;
- het afwegen van vormen van meervoudig ruimtegebruik. Dit vraagt inzicht in de kansen en waarden die van belang zijn.

De toepassing van de gebiedsgerichte benadering vraagt kennis van het natuurlijke systeem. Kennis die bijdraagt aan het benoemen van kansen, mogelijkheden en kwetsbaarheden van de ondergrond in relatie tot (de oplossing van) het (ruimtelijk) probleem. Dergelijke systeemkennis bevordert ook de bewustwording van het belang van bodem en ondergrond.

Voorbeeld gebiedsgerichte benadering: EVA Lanxmeer – Culemborg



Uitgangspunt voor het ontwikkelen van het landschappelijk stedenbouwkundig plan voor deze nieuwe woonwijk in Culemborg zijn de eigenschappen en kwaliteiten van de plek, de Genius Loci. Het gaat daarbij om de bodemstructuur, de aanwezigheid van een stroomrug, kwelvorming, de ecologische dragers van het landschap en oude waterlopen. Er is gebruik gemaakt van de geomorfologie en historie van de plek. Door gebruik te maken van het ondergrondse reliëf van zandgronden en een bovenliggend kleidek, variatie in de hoogte van het grondwater krijgt het gebied een hoge potentiële ecologische waarde. Doelstelling van het plan zijn een integraal waterbeheer, het

verbinden van ecologische zones, integratie van landschap en architectuur, het bevorderen van sociale cohesie en betrokkenheid van bewoners.

2.3.2 Nederland in relatie tot Europa en de wereld

In een globaliserende economie is Nederland in 2040 een regio in een internationaal speelveld. Nederland maakt onderdeel uit van een groter geheel (Europa en de wereld), en onderscheidt zich tegelijkertijd door eigen unieke kenmerken.

Wereldwijd dreigt gebrek aan schoon en veilig water, grondstoffen en voedsel. Veranderingen in klimaat en landgebruik zullen mogelijk deze schaarste verder vergroten. Import van grondstoffen wordt minder vanzelfsprekend en het belang van eigen voorraden neemt toe. Dit vraagt een bewust en duurzaam gebruik van de natuurlijke potenties van ons land, waaronder die van de bodem en ondergrond. De kennis met betrekking tot het beheer van deze voorraden (denk aan ons beleid met betrekking tot drinkwater en bodemverontreiniging) is een exportproduct. Onze economische positie kan verder worden versterkt door bijvoorbeeld te investeren in projecten als “Nederland gasrotonde” en in duurzame energievoorziening.

Nederland beschikt over unieke natuurlijke kenmerken en landschappen. Deze zorgen dat -door duurzaam gebruik en beheer van deze bronnen- Nederland in redelijke mate zelfvoorzienend zou kunnen zijn. Voorbeelden van deze unieke natuurlijke kenmerken en landschappen zijn:

- 1 Wadden: natuur en recreatie, energie van wind en zon.
- 2 Westen: open structuur, delta natuur en delta landbouw.
- 3 Flevopolders: gerevitaliseerde landbouw.
- 4 Veenweidegebied: nieuwe landbouw met natuur, waterberging in de droogmakerijen.
- 5 Zandplateau: coulissen, bossen, waterproductie, multifunctionaliteit in landgebruik.

Het benutten van de kansen die deze uniciteit vraagt kennis over onder andere:

- de genese (het ontstaan) van het land(schap);
- de aanwezigheid en verdeling van potentiële bronnen en de (on)omkeerbaarheid van ingrepen als winning;
- het belang van immateriële zaken zoals de emotionele waarde van het landschap en aardkundig erfgoed;
- duurzaam beheer van de natuurlijke potenties van bodem en ondergrond.

2.3.3 Bouwen vanuit het natuurlijk systeem

Van oudsher levert het natuurlijk systeem bouwstoffen, voedsel en energie. Vroeger 'dealden' we met de grillen van het systeem, tegenwoordig zijn we in staat het systeem zo te beïnvloeden dat het systeem zich aan ons aanpast. Toch hebben we nu en in de toekomst het natuurlijk systeem van kringlopen hard nodig om op een aangename manier te kunnen leven.

In de benadering 'bouwen vanuit het natuurlijk systeem' zien we de bodem als element dat bijdraagt aan de mogelijkheden het natuurlijk systeem in te zetten ten behoeve van de mens. De bodem dient als basis voor onze woningen, gebouwen en infrastructuur. De bodem vormt de voedingsbodem voor onze landbouw, zuivert ons drinkwater en levert medicijnen als penicilline. De bodem kan energie vasthouden en gereguleerd weer vrijgeven (een soort batterij). De bodem is de basis voor vegetatie waarmee weerbarstige klimaatinvloeden kunnen worden getemperd. Om deze eigenschappen te behouden en blijvend te kunnen inzetten is beheer van de bodem nodig.

Voorbeeld bouwen vanuit het natuurlijk systeem: Beek door tuin - Arnhem



Wat eerst een probleem was, is een kwaliteit geworden. Er was een woonwijk gebouwd zonder rekening te houden met de ondergrond. Er lag een natuurlijke waterbron onder de weg. Als vanaf het begin ontstond overlast door grondwater als gevolg van natuurlijke kwel. Er ontstonden mysterieuze gaten in het wegdek, groot genoeg voor een auto om in te vallen. Toen de gemeente de riolering wilde vervangen vonden bewoners het zonde om het heldere en schone water nog langer door en langs het riool te laten weglopen. Door een

bewonersinitiatief is er nu een natuurlijke waterhuishouding, een intacte bodem en ruimte voor groen en natuur gemaakt. Een van de initiatiefnemers zegt hierover: "Het was ontzettend leuk om het werk met elkaar te doen: graven, samen klei aanstampen. Sindsdien hebben we een mooi helder beekje, maar vooral ook een andere buurt, waar de mensen elkaar kennen, elk jaar een beekfeest". Waar het in het verleden niet goed is gegaan, kan je het dus toch nog ombuigen

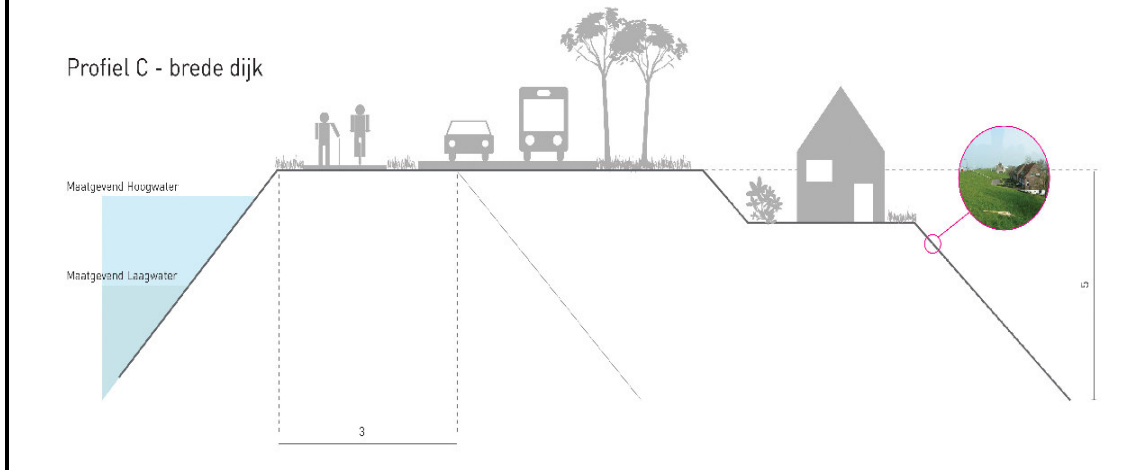
De invalshoek 'bouwen vanuit het natuurlijk systeem' biedt mogelijkheden voor innovaties, bijvoorbeeld op het gebied van aanpassingen aan veranderingen in klimaat, temperatuur en regenval. Maar ook innovaties om het bouwen op slappe gronden beter mogelijk te maken. De ruimtedruk in de Randstad vraagt om bouwprojecten in het veenweidegebied. Onderstaand enkele voorbeelden van deze invalshoek, zoals deze nu reeds in Nederland zijn of binnenkort zullen worden toegepast.

De kennisbehoefte die uit deze benadering voortvloeit bestaat onder andere uit:

- **Systeemkennis:** de werking van het natuurlijk systeem, de processen die spelen, de interactie tussen processen en onderdelen van het natuurlijk systeem, enz.;
- innovatievragen over de inzet van natuurlijke bronnen;
- vragen over duurzaam gebruik en beheer van de ondergrond in relatie tot economische en sociale ontwikkelingen.

Voorbeeld bouwen vanuit het natuurlijk systeem: Klimaatdijk – Tiel

In Tiel wordt een klimaatdijk ontworpen. Een rivierdijk neemt veel ruimte in beslag, die nauwelijks is te benutten. Het leuke van een klimaatdijk is dat deze ruimte schept in plaats van ruimte neemt. Door de dijk aan weerszijden te verbreden wordt deze stabiel en biedt nieuwe mogelijkheden. Er ontstaat bijvoorbeeld ruimte voor wonen, werken en verkeer. Het wordt bijzonder om daar te wonen vanwege het niveauverschil en recreatiemogelijkheden. Het is tegen alternatieven afgewogen en blijkt de beste oplossing voor dit gebied. Het past het beste in het landschap, leidt niet tot verplaatsing van het probleem naar elders of tot enorme kosten door technische ingrepen.



2.3.4 Het benutten en verdelen van gemeenschappelijk goed

Nieuwe vormen van bodemgebruik als geothermie en warmte- en koudeopslag (WKO) maken zichtbaar dat we gebruik maken van gemeenschappelijke goederen, zoals we dat ook doen of deden met olie, gas en steenkool. Dit leidt tot een verdelingsvraagstuk. Uitdagingen die hier mee samen hangen zijn:

- het afwegen van het maatschappelijke belang van de inzet van het gemeenschappelijk goed tegenover het belang van het natuurlijk systeem;
- verdeling van de gemeenschappelijke goederen en;
- verdeling in de (toekomstige) baten van deze gemeenschappelijke goederen.

2.4 Consequentie voor de kennisbehoefte

De transitie van het bodembeleid betekent dat de bodemsector met andere (bodem)onderwerpen te maken krijgt. Het streven is om een goede balans te vinden tussen het benutten van de kansen die de ondergrond biedt en het duurzaam beheer en gebruik van de ondergrond. Met de oriëntatie op maatschappelijke vraagstukken groeit de behoefte aan nieuwe, andere kennis.

De belangrijkste consequenties voor de kennisbehoefte van de genoemde trends, drivers en opgaven zijn hieronder samengevat:

Van lokale aanpak naar gebiedsgerichte benadering

De focus van het bodemwerkveld lag tot voor kort bij het beschermen van de bodem tegen verontreiniging en het wegnemen van de risico's van bodemverontreiniging. Ontwikkelde kennis richtte zich in het bijzonder op de verontreinigingsproblematiek op lokaal niveau.

De maatschappelijke aandacht verplaatst zich nu van het oplossen van lokale problemen naar het ontwikkelen van gebieden. Voor het bodemwerkveld betekent dit dat de focus gericht wordt op het functioneren van bodem en ondergrond in een gebied dit ter ondersteuning van gebiedsprocessen en -belangen.

Voor de convenantpartners houdt dit een verandering van kennisbehoefte in, naar:

- Kennis over 'nieuwe' thema's, zoals warmtegeleiding binnen het bodem- en watersysteem, het gedrag van het bodemleven in relatie tot het grondgebruik, enz.
- meer kennis over bodemprocessen in een door de mens gedomineerde omgeving.

Van sectorale oplossingen naar een integrale aanpak.

Het centraal stellen van (gebieds)ontwikkeling betekent een verandering in zowel schaalniveau als probleembenadering. In de oplossing worden verschillende disciplines betrokken. Om de inbreng vanuit deze disciplines af te wegen is inzicht nodig in de kansen en risico's. Het bodemveld moet het belang van de ondergrond kunnen uitleggen aan de andere stakeholders.

"Welke kansen en risico's brengt bodem en ondergrond mee voor de voorgenomen ontwikkeling?"

Van een chemische blik naar een brede kijk

Nieuwe onderwerpen als klimaatverandering en energietransitie spelen een steeds belangrijkere rol dan chemische bodemverontreiniging. Dit vraagt uiteraard om nieuwe kennis. Het ontwikkelen, verspreiden en toepassen van bodemkennis in het kader van maatschappelijke opgaven is een van de belangrijkste opdrachten waarvoor het bodemwerkveld de komende jaren staat.

Van financieel knelpunt naar economisch profijt

Tot voor kort werd de bodem, door de aanwezigheid van bodemverontreiniging, als financiële belemmering gezien bij ruimtelijke ontwikkelingen. Met de transitie van het bodembeleid verschuift de focus naar het benutten van het natuurlijk kapitaal dat de bodem en ondergrond vertegenwoordigen.

Van statisch naar dynamisch kennisbeheer

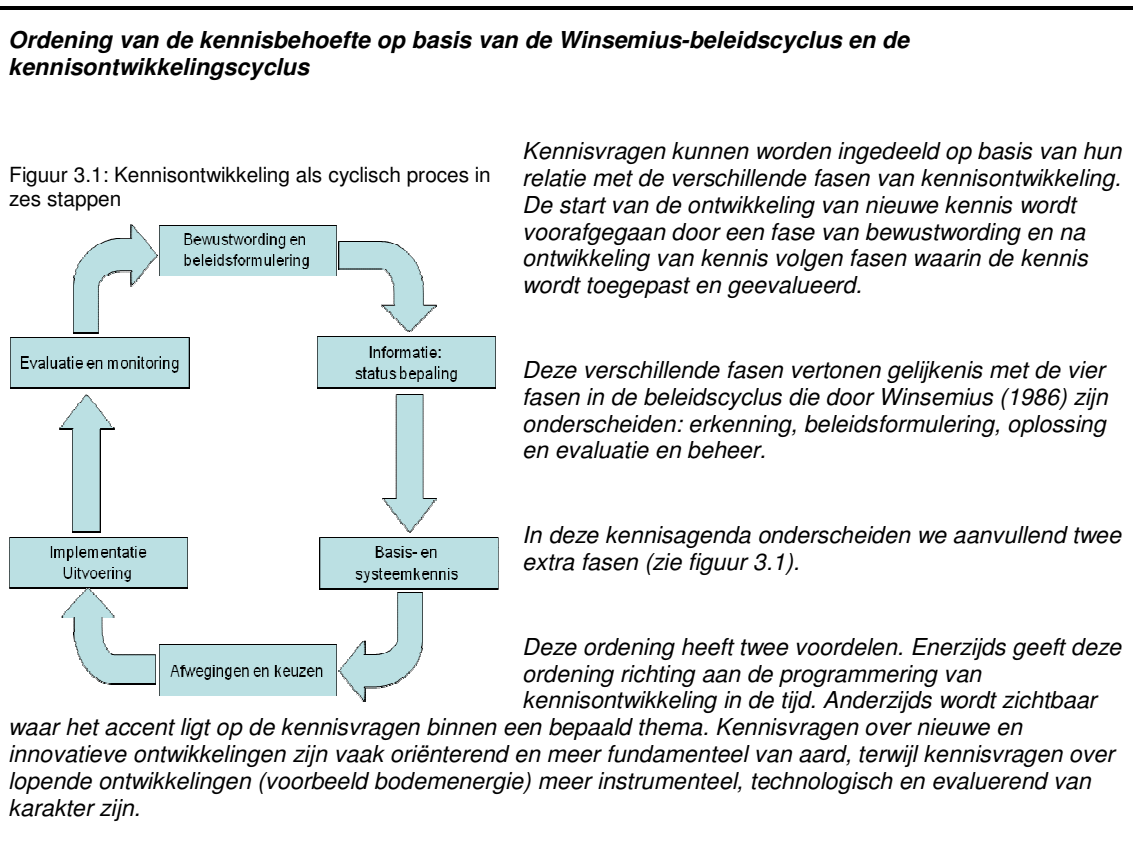
Naast kennisontwikkeling, kennisdeling en kennistoepassing, is behoud van ontwikkelde kennis voor toekomstige generaties belangrijk. Duurzaam gebruik en beheer van de bodem en ondergrond in de toekomst vraagt dat de huidige en nieuw te ontwikkelen kennis wordt overgedragen aan toekomstige generaties.

3 KENNISBEHOEFTE, NU EN IN DE TOEKOMST

Dit hoofdstuk gaat over de (strategische) kennisbehoefte.

De kennisbehoefte van de convenantpartners is via een tweetrapsraket gerangschikt. Eerst zijn de kennisvragen op thema gerangschikt. Vervolgens zijn de vragen gekoppeld aan de fasen in de beleidscyclus van Winsemius.

De indeling van iedere paragraaf is als volgt Elke paragraaf licht de maatschappelijke opgave toe, benoemt de kernvragen en geeft een eerste analyse van de kennisbehoefte. Hierbij merken we op dat zowel de inventarisatie als deze analyse hun beperkingen kennen door de bronnen die zijn gebruikt en door de aanwezige deelnemers van de kennisarena. Inventarisatie en analyse zijn daarom mogelijk onvolledig. Nadere toetsing en analyse is in een vervolgfase noodzakelijk.



Inventarisatie kennisbehoefte

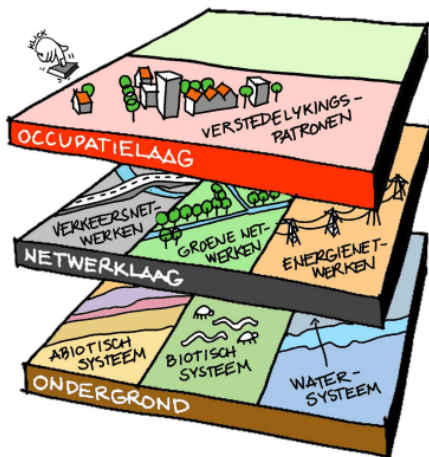
Bestaande kennisprogramma's en –agenda's (opgesteld door de meest betrokken departementen en kennisorganisaties en –netwerken, zoals programma's van de ministeries, van SKB en van de kennisinstituten) vormen de basis van de kennisbehoefte. Niet verassend is dan ook dat de meeste van de kennisvragen al onderkend zijn en herkend worden door de convenantpartners. Daarbij is het, door de wijze van inventariseren, niet uitgesloten dat een deel van de kennisvragen al als onderzoeksvraag is uitgezet en opgepakt in het kader van een ander kennisprogramma.

Om de meer dan 500 vragen terug te brengen tot de kern zijn de geïnventariseerde vragen gegroepeerd en samengevoegd tot enkele kernvragen. Ter toetsing zijn tijdens verschillende stakeholderbijeenkomsten deze kernvragen aan deelnemers voorgelegd. Uiteraard werden deze bijeenkomsten ook aangegrepen om de bestaande inventarisatie aan te vullen met kennisvragen van de deelnemers.

Het bijlagenrapport bevat een uitgebreide beschrijving van de kennisvragen en van het proces van inventarisatie en ordening.

3.1 Ruimte, milieu en water in relatie tot de ondergrond

Nederland is een klein land met een hoge bevolkingsdruk en veel ruimtevrage activiteiten. De ruimte is schaars. Vele functies vinden naast elkaar plaats en beïnvloeden elkaar. Op welke wijze zijn de verschillende activiteiten zo te realiseren dat de kwaliteit van de leefomgeving en de groene ruimte behouden blijft, dat ze elkaar niet in de weg zitten en dat ze ook toekomstige activiteiten niet zullen belemmeren?



De lagenbenadering is een instrument waarmee de inrichting van de bovengrondse ruimte (occupatielaag) mede kan worden afgestemd op de infrastructuur (netwerklaag) en de ondergrondlaag. Door het toepassen van de lagenbenadering bij ruimtelijke planprocessen kunnen beheerskosten omlaag, wordt overlast door water en verzakkingen verminderd, kunnen landschappelijke identiteit en archeologische waarden worden behouden en lekkende bouwputten worden voorkomen. Door het gebruik van de lagenbenadering kunnen de kansen die de ondergrond biedt voor de energietransitie, voedselproductie, waterbeheer en klimaatverandering (zie ook de overige thema's) worden benut.

In stedelijk gebied kan de ondergrond een positieve bijdrage leveren aan de kwaliteit van de leefomgeving door hinderlijke of gevaarlijke functies (zoals infrastructuur, parkeren en opslag ondergronds) volgens deze benadering uit te voeren (combinatie van occupatielaag, netwerklaag en ondergrondlaag). In het landelijk gebied speelt de bodemopbouw en -kwaliteit een belangrijke rol bij de optimalisatie van de productie-, natuur- en recreatiefuncties (. Stedelijke en landelijke functies kunnen verweven zijn en beïnvloeden elkaar via het natuurlijk systeem.

Het kabinet staat een clustering van economische activiteiten rondom een bepaald thema (mainports, brainports en greenports) voor. Dit beleidsvoornemen vraagt om een gerichte aanleg van infrastructuur (netwerklaag) in combinatie met een gebiedsgerichte ontwikkeling van economie en ruimte. Bij duurzame gebiedsontwikkeling streeft men naar optimalisatie van combinaties van ruimtegebruik door de verschillende stakeholders (wonen, werken, recreëren). Een praktisch voorbeeld hiervan is het verplaatsen van groene functies naar en het toekennen van deze functies aan krimpregio's.

De Nederlandse agrarische economie profiteert vooral van ruimte elders, in het bijzonder via de import van veevoer uit ontwikkelingslanden. Ook voor grondstoffen zoals grind en metselzand, maar ook voor meststoffen en ertsen, benut Nederland ruimte elders. Met de opkomende economieën in deze landen wordt de ruimte elders voor ons beperkter beschikbaar en moet er steeds meer binnen Nederland en Europa naar alternatieven worden gezocht. Die noodzaak wordt versterkt door klimaatverandering met mogelijk afnemende agrarische opbrengsten en het gebruik van arealen land voor de productie van biobrandstoffen en overige toekomstige toepassingen van biomassa (biobased economy). De beschikbaarheid van ruimte en de kwaliteit van de bodem en ondergrond is hierbij sterk bepalend voor de mogelijkheden.

De inrichting van Nederland is mede complex door het gebruik van hoogwaardige (waterbouwkundige) technologie. Hierdoor geniet Nederland in de wereld groot aanzien. Een betere inzet van natuurlijke hulpbronnen en processen en verstandig bodemgebruik kan leiden tot lagere kosten voor het beheer van deze complexe infrastructuur, een betere kwaliteit van de leefomgeving, en het voorkomen van schade. In het waterbeheer is door de uitvoering van het programma 'Ruimte voor de rivier' deze beweging al ingezet. Ook op het gebied van bodembeheer valt nog veel te winnen. De geschiktheid van de bodem bepaalt bouwkosten, mogelijkheden voor energiewinning en opslag en de beschikbaarheid van grondstoffen.

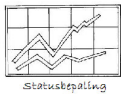
In Nederland gebruiken we de ondergrond al intensief voor de winning van steenkool, aardolie, aardgas, zout, klei, grind enz. Deze voorraden zijn eindig en schaars. Duurzamere gebruiksmogelijkheden van bodem en ondergrond zijn nog weinig onderkend en ingezet, zo blijkt onder andere uit het ontbreken van gericht beleid en een juridisch instrumentarium voor deze duurzame diensten. In toenemende mate groeit het besef dat de diensten van bodem en ondergrond,

- onder andere afgeleid van natuurlijke kringlopen - , een belangrijke waarde vertegenwoordigen. Maatschappelijke partijen hebben de overheid gevraagd een rol te spelen in het opstellen van spelregels. Deze spelregels moeten gaan over het verdelen van de maatschappelijke baten met een deels publiek karakter, zoals drinkwater, bufferen en opvang van regenwater, bodemvruchtbaarheid en mogelijkheden voor energiewinning en –opslag. Om deze verschillende diensten te kunnen (blijven) bieden zijn naast het duurzaam beheer hiervan instrumenten nodig om waarden toe te kennen en de gebruikswensen tegen elkaar af te wegen.

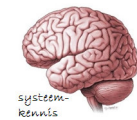
Kennisvragen Ruimte, milieu en water in relatie tot de ondergrond



- Hoe ontwikkelen we een integrale visie op het duurzaam gebruik van bodem en ondergrond rekening houdend met doel(groep) en schaal?
- Welke kansen van de bodem kunnen beter worden benut t.b.v. maatschappelijke opgaven (en wat moeten we daarvoor weten?)
- Welke kennis moeten we ontwikkelen om transitieprocessen (bewustwording, verbreding en integratie) te verbeteren?
- Hoe kun je risicogebaseerd beheer of gebruik uitwerken voor duurzaam gebruik van de ondergrond?



- Hoe ontwikkelen we een integrale visie op het duurzaam gebruik van bodem en ondergrond rekening houdend met doel(groep) en schaal?
- Welke onderdelen van ondergrond verdienen expliciet bescherming d.w.z. zijn kwetsbaar?
- Hoe inventariseer en ontsluit je (meta) data en waarborg je de kwaliteit van de data?



- Wat zijn de effecten van gebruik bodem en ondergrond in relatie tot ruimtelijke opgaven, gezondheid, welzijn en veiligheid?
- Hoe kunnen we het inzicht in de samenhang tussen bodemfuncties en (effecten) op ecosysteemdiensten vergroten?
- Wat zijn de effecten van transitie in gebieden op het bodemwatersysteem en het duurzaam gebruik van de ondergrond?



- Hoe relateren gebruiksfunctie en bodem(geschiktheid)? Welke bodems zijn geschikt voor welk gebruik? Welke eisen stelt gebruik aan de bodem?



- Welke kennis voor het management (beheer) van milieu-stressoren (verontreiniging, bodemdaling) hebben we nodig en hoe maken we deze kennis geschikt t.b.v. de uitvoering (doelgroepen)?
- Hoe benutten we de kansen van bijvoorbeeld ecosysteemdiensten voor verbetering van bijvoorbeeld het watersysteem?



- Hoe moeten we kapitaliseren, hoe krijgen we inzicht in "waarde" ondergrond?
- Welke methodieken moeten we ontwikkelen voor kosten-batenanalyses en effectiviteitbeoordeling van duurzaam en integraal beheer van bodem en ondergrond?
- Welk instrumentarium hebben we nodig om de methodieken voor KBA en effectiviteitbeoordeling van duurzaam en integraal beheer van bodem en ondergrond toe te passen?

Eerste analyse

Bij de analyse van de kennisbehoefte voor het thema ruimte, milieu en waterbeheer zou kunnen worden geconcludeerd dat de kennisvragen binnen dit thema evenwichtig zijn verdeeld over de onderscheiden fasen van de beleidscyclus. Mogelijk betekent dit dat er een brede behoefte aan kennis over bodem en ondergrond in relatie tot het thema ruimte, milieu en waterbeheer bestaat.

Opmerkelijk is wel dat vragen met betrekking tot de winning van bijvoorbeeld grondstoffen ontbreken.

3.2 Verstedelijking in de groene delta en de ondergrond

Grote delen van Nederland zijn verstedelijkt. De bebouwde omgeving zal zich nog verder uitbreiden (Nederland later, PBL, 2007).

Op relatief kleine ruimtelijke schaal zullen combinaties van wonen, werken, landbouw en natuur ontstaan. De grenzen tussen stad, agrarisch areaal en natuurgebied zullen minder scherp worden.

In het landelijk gebied groeit de woonbestemming ten opzichte van de bestemmingen natuur en landbouw. Dit betekent niet alleen een ander landgebruik, maar vraagt ook meer infrastructuur. De structuurvisie Randstad 2040 schetst de vorming van een stedelijk gebied behorend bij een moderne metropool met een efficiënt ruimtegebruik door hoogbouw en ondergrondse infrastructuur en met veel ruimte voor groen en water in de directe nabijheid van de bewoners (DSP 2008).

Een mogelijk scenario is dat Vinexwijken in de Randstad en steden buiten de Randstad minder bewoners krijgen. Jonge gezinnen trekken weg en het aantal kinderen in binnensteden daalt. Aan de randen van Nederland treedt krimp op. Bewoners trekken weg naar andere delen van het land met meer werkgelegenheid en voorzieningen.

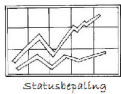
Om de leefbaarheid in de stad te verbeteren en te behouden dient de ruimtelijke inrichting te zijn afgestemd op de behoefte om wonen, werken en recreatie (rood en groen) met elkaar te integreren. Natuur en groen in de stad is belangrijk voor een goede leefomgeving waarin welzijn, recreatie, biodiversiteit, gezondheid en economie van een hoog niveau zijn. De benadering 'bouwen vanuit het natuurlijk systeem' en het toepassen van ecologische concepten in stedelijk gebied bieden mogelijkheden voor innovaties die de leefbaarheid vergroten, zoals wordt geïllustreerd in het boek 'Ontdek de stadsbodem' van de TCB en Natuurmedia (2010). Hierbij is het van belang om te begrijpen hoe het natuurlijk systeem in en onder de stad functioneert, welke processen spelen en interfereren en hoe natuurlijke bronnen ingezet kunnen worden. Hoe kan duurzaam gebruik en beheer van de ondergrond in relatie tot economische en sociale ontwikkelingen vorm krijgen? Hierbij valt onder duurzaamheid ook het voorkomen van afwenteling van effecten in ruimte en tijd. De ruimtedruk in de Randstad vraagt om investeringen in bouwprojecten in het veenweidegebied, met een daarvoor ongunstige ondergrond. Hierbij is het belangrijk dat we goed inzicht hebben in en daarmee grenzen kunnen stellen aan de maakbaarheid van het (bodem)systeem.

Bij de afstemming tussen boven- en ondergrond staat een gebiedsgerichte benadering centraal. Om sectorale grenzen te overbruggen en een bijdrage te leveren aan integrale ontwikkeling van gebieden zijn wederzijdse bewustwording, kennis en technologie van belang. De mogelijkheden van meervoudig ruimte- en landgebruik moeten in kaart worden gebracht net zoals dat er inzicht in het afwegen van bovengronds en ondergronds gebruik moet worden verkregen. Daarbij zijn ook de (verdeling van) kosten en baten van belang.

Kennisvragen Verstedelijking in de groene delta en ondergrond



- Hoe kunnen we het historisch archief (incl. archeologie) in bodem en landschap behouden en/of beter benutten?
- Welke natuurdoelen zijn wel of niet haalbaar op basis van bodemgesteldheid en ruimtelijke opgaven?



Geen vragen in de inventarisatie



- Welke bodemprocessen zijn belangrijk voor het uitoefenen van ecosystemendiensten (afbraak verontreinigingen, filteren water / lucht, bufferen van lokaal klimaat, tegengaan hittestress) door de bodem in stedelijk gebied?
- Hoe behouden we en of stimuleren we (gebruik van) de biodiversiteit in de bodem van de stad?
- Wat zijn de effecten van ondergronds bouwen, afdekken en andere stedelijke aanpassingen op de ondergrond?
- Wat zijn de nieuwe bedreigingen voor de bodem in stedelijk gebied?



- Hoe kunnen we landschap en ondergrondwaarden mee laten wegen in de stedelijke omgeving?
- Hoe gaan we om met de kosten en baten rond gebruik ondergrond in het stedelijk gebied (afwenteling voorkomen is onderdeel van duurzaamheid)?
- Hoe moet je omgaan met het inrichten /beheer van natuurgebieden waar de chemische kwaliteit (natuurlijk of door mens geïnduceerd) een bedreiging kan betekenen?



- Welke rol speelt de bodem bij (ecologische) concepten die worden gebruikt bij duurzame inrichting?
- Hoe kun je (bodem)ecosysteemdiensten optimaliseren, monetariseren en sturen?
- Hoe kunnen we kringlopen vormgeven c.q. sluiten?
- Welke technologie moet worden ontwikkeld om de bodem in het stedelijk gebied beter te benutten?



Geen vragen in de inventarisatie

Eerste analyse

Opvallend aan de kennisbehoefte met betrekking tot dit thema is dat er geen kennisvragen worden gesteld over de toestand van de bodem (status van de bodem) en geen kennisvragen met betrekking tot monitoring en evaluatie. Mogelijk is dit een erfenis uit het denken dat de bodem maakbaar is en dat er dus geen aanvullende informatie over de bodemgesteldheid nodig is.

In de stad beperkt de kennis over bodem en ondergrond zich in de meeste gevallen tot verontreiniging. Er is nog weinig bekend over indicatoren voor biodiversiteit, ecosysteemdiensten en het functioneren van het bodem- en watersysteem.

3.3 Milieu en gezondheid in relatie tot de ondergrond

De bodem is de afgelopen jaren vooral in het nieuws geweest als risico voor de volksgezondheid. Dat riep vele vragen op! Als ik een nieuw huis koop, is de grond dan wel schoon, ben ik aansprakelijk voor eventuele schade of moet ik opdraaien voor de saneringskosten? Kunnen mijn kinderen veilig in de zandbak spelen? Kan ik uit mijn moestuin eten?

De bodem is dan ook vaak een verzamelplaats voor schadelijke stoffen afkomstig van industriële en agrarische productieprocessen en uitlaatgassen. Antibiotica en pathogenen in mest vormen een bedreiging voor de bodembiologie of worden via de bodem verspreid naar mens en dier (Q-koorts, leverbot). De bodem wordt overbelast met voedingsstoffen uit mest en andere antropogene bronnen, met de nadelige gevolgen voor het grond- en oppervlaktewater. Door klimaatverandering zullen (mogelijk) ook nieuwe bedreigingen optreden. "Nieuwe" stoffen, medicijnen, hormonen, nanodeeltjes en genetisch gemodificeerde organismen vormen mogelijk een bedreiging waarvan de aard en omvang nog niet of onvoldoende in beeld zijn.

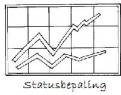
Op welke wijze kan de bodem worden beheerd om maximaal profijt te hebben van de potentiële positieve bijdragen worden de gezondheid en gezondheidsrisico's geminimaliseerd?

De bodem levert echter ook veel bijdragen aan de volksgezondheid. De enorme biodiversiteit in de ondergrond biedt kansen voor de ontwikkeling van nieuwe medicijnen zoals antibiotica. Een gezonde bodem breekt verontreinigingen af en zorgt voor schoon grond- en oppervlaktewater, waardoor deze grondstof kunnen zijn voor drinkwater en beregening in de landbouw. Een gezonde bodem kent een natuurlijke weerstand tegen ziekten en plagen in de landbouw, waardoor de toepassing van bestrijdingsmiddelen kan afnemen.

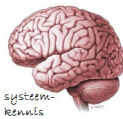
Kennisvragen Milieu en gezondheid in relatie tot de ondergrond



Geen vragen in de inventarisatie



- Welke stoffen (in welk gehalte) vormen nu echt een probleem voor de volksgezondheid?²
- Wat is de potentie voor het produceren van medicijnen of het afbreken van verontreinigingen?
- Wat zijn nieuwe bedreigingen voor de bodem- en grondwaterkwaliteit (en haar receptoren)?¹



- Wat betekent de aanwezigheid van systeemvreemde stoffen voor de kwaliteit en de veerkracht (ziektewering) van de bodem?



Geen vragen in de inventarisatie



- Hoe kunnen de (nieuwe) bedreigingen voor het grond- (en drink)water worden verkleind en hoe kun je ze monitoren?
- Hoe kunnen we de methode verbeteren van integrale risicobeoordeling van bodemverontreiniging?



- Wat is het kwantitatieve effect van verontreinigde grond op humane gezondheid?

¹ stedelijk gebied, ² landelijk gebied

Eerste analyse

De relatie tussen de bodemgesteldheid en het thema volksgezondheid is, buiten chemische bodemverontreiniging, redelijk nieuw. Hierdoor ligt het accent van de kennisbehoefte op het verkrijgen van informatie over de toestand van de bodem en mogelijke maatregelen die kunnen worden genomen om de bijdrage van de ondergrond aan de volksgezondheid te vergroten. Kennisvragen met betrekking tot afweging en keuze zullen waarschijnlijk pas gesteld worden op het moment dat meer bekend is over de bijdrage van de ondergrond aan de volksgezondheid.

3.4 Klimaatverandering en de ondergrond

Dat het klimaat verandert, staat vast. Het IPCC (2007) concludeert dat de gevolgen van klimaatverandering al op veel plaatsen in de wereld zichtbaar zijn. Deze conclusie wordt bevestigd door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL, 2010). De regenval wordt heftiger, er zal vaker sprake zijn van hoog water, extreme regenval, droogte en hittegolven nemen toe. Door klimaatverandering komen er nieuwe soorten naar ons land, bestaande soorten zullen verdwijnen. Door een hogere zeespiegel dringt zout water verder het land in. Extreme regenval zal bijdragen aan meer wateroverlast en door grotere rivierafvoeren neemt het overstromingsrisico toe. Zomers zullen warmer worden waardoor met name in de stad de hitte toeneemt. Klimaatverandering wordt toegeschreven aan hoge concentraties broeikasgassen (CO₂, N₂O, CH₄) in de atmosfeer. Bodem kan zowel een *sink* als een *source* zijn voor CO₂ door het vastleggen en vrijkomen ervan in en uit de bodemorganische stof en door veenvorming en –afbraak. De bijdrage aan de vermindering van de uitstoot van CO₂ die door het gebruik van biobrandstoffen kan worden geleverd, staat beschreven bij het thema wereldvoedselvoorziening.

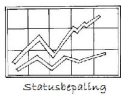
Hoe kan de bodem bijdragen aan CO₂-vastlegging waardoor klimaatverandering wordt gemitigeerd en hoe kunnen we het bodem- en watersysteem gebruiken voor aanpassingen aan klimaatverandering zodat de kwaliteit van de leefomgeving behouden blijft en zelfs wordt versterkt?

Effecten van klimaatverandering zijn zowel direct als indirect merkbaar in de bodem, zoals bij voorbeeld de verzilting in het westen van het land. Tegelijk kan het bodemsysteem bijdragen leveren aan de adaptatie aan deze klimaatverandering, bijvoorbeeld door overtollig regenwater te bergen en door een open bodem en groen in de stad verkoeling in de stedelijke omgeving te creëren. Het is gemakkelijker om bestaande voorraden bodemorganische stof te behouden dan om het organisch stofgehalte van bodems te laten toenemen. Kennisvragen richten zich daarom vooral op methoden van bodembeheer en –gebruik inclusief peilbeheer die leiden tot ze veel mogelijk behoud van veen en bodemorganische stof.

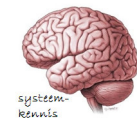
Kennisvragen Klimaat en ondergrond



- Hoe kunnen publieke en private partijen bewust maken van de mogelijkheden die de ondergrond biedt om (effecten van) klimaatverandering tegen te gaan of te verzachten?¹



- Hoe kunnen we de effecten van klimaatverandering op de ondergrond monitoren en volgen?



- Wat is het effect van klimaatverandering op bodemkwaliteit, bodemeigenschappen, bodemprocessen en ecosysteemdiensten?²
- Wat is het effect van klimaatverandering op het gebruik van de ondergrond?²
- Welke rol speelt de ondergrond bij klimaatadaptatie (bijvoorbeeld waterberging)?¹



- Hoe kunnen kosten en baten van het gebruik van de ondergrond (in het stedelijk gebied) worden ingeschat?
- Hoe kunnen we landschaps- en ondergrondwaarden (ecosysteemdiensten) meewegen in de ruimtelijke ordening?



Geen vragen in de inventarisatie



Geen vragen in de inventarisatie

¹ stedelijk gebied, ² landelijk gebied

Eerste analyse

Bij een eerste analyse van de kennisbehoefte van bodem en ondergrond in relatie tot klimaat valt op dat kennisvragen over klimaatmitigatie in de beleidsfase 'bewustwording' te vinden zijn. De kennisbehoefte met betrekking tot het vraagstuk van klimaatadaptatie zijn al verder in de beleidscyclus te vinden, en worden aangetroffen in de fase van afweging en keuze. Mogelijk ligt hieraan ten grondslag dat klimaatadaptatievraagstukken ook op een lokale en regionale schaal aan de orde zijn en mitigatievraagstukken voornamelijk op nationale en mondiale schaal spelen.

3.5 Energievoorziening en de ondergrond

Energiezekerheid is een belangrijke voorwaarde voor de welvaart van ons land, het is een onderwerp dat hoog staat op zowel de politieke als de maatschappelijke agenda.

Nederland voorziet deels in haar energiebehoefte met hulp van eigen voorraden fossiele brandstoffen (olie, kolen en aardgas). Deze energiebronnen zijn eindig. Door het gebruik van fossiele brandstoffen neemt de CO₂-concentratie in de atmosfeer toe. Dit heeft consequenties voor milieu en klimaat. Bovendien is de afhankelijkheid van een klein aantal (deels politiek instabiele) olieproducerende landen groot. Door toenemende schaarste van fossiele brandstoffen neemt de leveringszekerheid af. De ondergrond biedt alternatieven met ondergrondse warmte-opslag, geothermie en de winning van onconventioneel gas, zoals schaliegas.

Bodem en ondergrond kunnen bijdragen aan een duurzame energievoorziening.

Door gebruik te maken van de bodem en ondergrond is het mogelijk de afhankelijkheid van energie uit het buitenland te verminderen en de CO₂-uitstoot terug te dringen. De constante temperatuur van de ondiepe ondergrond maakt het mogelijk om in warme perioden warmte op te slaan en in koude perioden warmte af te geven. Voorwaarde is wel dat we deze warmte in de bodem inbrengen d.m.v. koude warmte opslag. De diepere ondergrond is een onuitputtelijke bron van warmte. Deze geothermie (aardwarmte) kan worden gewonnen. WKO en geothermie beloven veel.

Geothermie en WKO zijn niet de enige alternatieve energiebronnen die de ondergrond biedt. Er zijn nog verschillende soorten onconventioneel gas te winnen. Schaliegas kan voor Nederland een uitkomst bieden. Sinds 2010 zijn er serieuze plannen om dit gas te winnen uit de Noord-Brabantse bodem. Gaswinning moet te allen tijde zorgvuldig gebeuren. Degelijk onderzoek is nodig.

Het gebruik van de ondergrond voor energievoorziening roept diverse vragen op. Nederland heeft een sterk ontwikkelde infrastructuur voor energietransport en heeft de ambitie om gasrotunde van Europa te worden. Wat kan de ondergrond hieraan bijdragen?

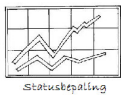
Ook de vragen over het gebruik van de ondergrond voor de opslag van CO₂-gas en radioactief kernafval zijn actueel. Opvallend is dat dit niet in de geïnventariseerde vragen naar voren komt.

Het dilemma van de inzet van vruchtbare landbouwgronden voor biobrandstoffen wordt benoemd bij het thema '(wereld)voedselvoorziening.

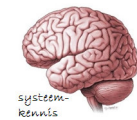
Kennisvragen Energievoorziening en ondergrond



- Welke rol speelt de ondergrond nu en in de toekomst in de transitie naar een duurzame energievoorziening?



- Hoe wordt de kennis over bodemenergie effectief- gecommuniceerd en ontsloten?



- Wat zijn de effecten van bodemenergie op de eigenschappen van de ondergrond (kwantiteit, chemische kwaliteit, fysisch, geotechnisch, microbiologisch)?
- Welke kansen en risico's zijn er voor bodemenergie in verontreinigd grondwater?



- Welke kansen en risico's brengt de toepassing van bodemenergie met zich mee voor andere gebruikers van de ondergrond (waterwinning, wateropslag)
- Is een energiebalans bij open WKO systemen noodzakelijk?



- Hoe optimaliseer je de techniek en rendement met behoud van bodemfuncties?



- Hoe is het beheer, onderhoud, monitoring en ontmanteling van bodemenergiesystemen te optimaliseren?

Eerste analyse

Opvallend is dat de kennisbehoefte voor het thema energie te vinden is in een andere fase van de beleidscyclus dan bijvoorbeeld het thema klimaat. Bij energie ligt het zwaartepunt bij techniek en implementatie, terwijl bij klimaat het zwaartepunt vooral ligt bij bewustwording en systeemkennis. Oorzaak hiervan moet mogelijk gezocht worden in het feit dat de bodem meer en meer wordt gebruikt voor onze energievoorziening en dat hierdoor al meer onderzoek naar de bijdrage van de ondergrond aan de energievoorziening wordt gedaan.

Een tweede opvallend punt is dat vragen met betrekking tot CO₂-opslag, de opslag van kernafval en de winning van onconventionele (fossiele) gassen ontbreken.

3.6 (Wereld)voedselvoorziening in relatie tot de ondergrond

Door een toenemende wereldbevolking en een toename in welvaart neemt ook de noodzaak van voedselproductie toe. Dit leidt vaak tot het omzetten van marginale en eigenlijk voor landbouw ongeschikte gronden tot landbouwgrond. In Nederland wordt daarentegen landbouwgrond omgezet in stedelijk gebied (nieuwe uitleg, bedrijventerrein, infrastructuur) of natuurgebied (inclusief gebieden voor waterberging). Tegelijkertijd wordt de beschikbare landbouwgrond steeds intensiever gebruikt en wordt de voedselproductie in toenemende mate 'onder dak' geplaatst (kassen, megastallen).

Een andere trend, die mondiaal en zeker ook in Nederland gaande is, is de ontwikkeling richting een biobased economy (groene economie). In een biobased economy staat het meervoudig gebruik van biomassa voor voedsel, brandstoffen, chemicaliën, materialen, elektriciteit en warmte centraal. De productie van biomassa voor grondstoffen, energie en chemicaliën kan gevolgen hebben voor de bodemvruchtbaarheid als oogstresten niet meer op de bodem achterblijven maar worden gebruikt voor energie of andere toepassingen. Als de vraag naar biomassa voor nieuwe toepassingen toeneemt, kan deze de productie van voedselgewassen verdringen, met als gevolg stijgende prijzen voor voedsel en mede daardoor toenemende honger in de wereld. Hierdoor zal de druk op het in gebruik nemen van marginale gronden toenemen, met bijbehorende risico's van bodemuitputting, erosie en landdegradatie.

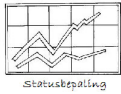
Het gebruik van de marginale gronden voor landbouw heeft grote gevolgen voor de teelt. Erosie neemt toe, het leidt benedenstrooms tot overstromingen en de bodemvruchtbaarheid neemt snel af. De benodigde grondstoffen en hulpbronnen worden steeds schaarser. Binnen Nederland is vooral aandacht voor de gevolgen van de intensivering en aanpassing van de productiesystemen. Problemen rond ammoniak in natuurgebieden, nitraat in grondwater en eutrofiering van het oppervlaktewater zijn hiervan de voorbeelden. Oplossingen worden nu gezocht in het steeds meer sluiten van kringlopen op verschillende schaalniveaus.

Nederland heeft een economisch sterke en innovatieve agrarische sector. Hoe kan Nederland, zowel vanuit nationaal als mondiaal perspectief haar landbouwgronden zo goed mogelijk inzetten? Welke ruimtelijke afwegingen spelen hierbij een rol en wie beslist hierover? Hoe kan uitputting van bodem en grondstoffen worden voorkomen, terwijl de vraag naar agrarische producten stijgt?

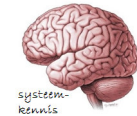
Kennisvragen (Wereld)voedselproductie in relatie tot de ondergrond



Geen vragen in de inventarisatie opgenomen



Geen vragen in de inventarisatie opgenomen



- Welke rol spelen bodemorganismen bij de natuurlijke weerstand van de bodem en hoe is deze te beïnvloeden? (bijvoorbeeld tbv vermindering bestrijdingsmiddelen)?
- Wat is het effect van landbouwkundig gebruik op bodemparameters (- kwaliteit)?
- Wat is het effect van landbouwproductie op de emissie van meststoffen, pesticiden en andere verontreinigingen naar het grond- en oppervlaktewater en hoe kunnen de effecten (op een biologische manier) worden verkleind?
- Wat zijn de effecten van afdekking?
- Wat zijn effecten van bodemverdichting landbouwgronden op bodem maar ook boven de grond?



- Hoe kun je de geschiktheid voor landbouw betrekken bij ruimtelijke en economische keuzes?
- Hoe kan landbouwkundig gebruik worden geoptimaliseerd op basis van bodem(parameters)?
- Hoe geven we sturing aan het landgebruik in relatie tot schaalniveau?



- Hoe kunnen we kringlopen vormgeven c.q. sluiten?
- Hoe komen we tot behoud van organisch stof in de bodem?
- Welke (nieuwe of verbeterde) landbouwmethoden kunnen leiden tot een verminderde afhankelijkheid van externe inputs (nutriënten, brandstoffen) en lagere risico's op bodemdegradatie?
- Hoe is de omzetting van landbouwbodem naar een standplaats voor natuur (natuurontwikkeling) te optimaliseren?



- Wat zijn de effecten van veranderende levensstandaard (meer vlees, hogere energiebehoefte, wel of geen biologisch voedsel) op het gebruik van bodem en de risico's op bodemdegradatie?

Eerste analyse

Bij de analyse van de kennisbehoefte bij het thema 'wereldvoedselvoorziening' valt op dat vragen over bewustwording en status ontbreken. Mogelijk heeft dit twee oorzaken: men is deze stadia al gepasseerd en er bestaat geen kennisbehoefte meer, of, men onvoldoende bewust over wat bodem en ondergrond betekenen voor dit thema en weet dus niet aan welke kennis behoefte is. Het lijkt erop dat in het bodemwerkveld men zich wel bewust is van de bijdrage van bodem en ondergrond aan het oplossen van de wereldvoedselopgave. Hierdoor ligt de kennisbehoefte vooral in de fases van afweging en maatregelen.

3.7 Governance

Governance staat voor goed bestuur. Kortweg gaat governance over: toezicht, verantwoording, sturing en beheersing. Het gaat daarbij dan onder meer om de verdeling van taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden. Hiermee heeft governance onder andere invloed op de spelregels en de procedures voor besluitvorming met betrekking tot investeringen, ook in de bodemsector.

De kennisagenda beschrijft de potentie van de ondergrond om bij te dragen aan oplossingen voor maatschappelijke opgaven. De wijze waarop deze potentie beleidsmatig vorm krijgt is een governance vraagstuk. Het beleid moet worden gericht op het verbinden van belangen, waarden en kennis. Het beleid krijgt vorm in processen waarin actoren en stakeholders aan elkaar worden verbonden. Het bodemtaakveld wordt immers verbreed: van bescherming en beheer naar duurzaam benutten van bodem en ondergrond. Daarnaast wordt het bodemontwikkelingsbeleid verder gedecentraliseerd: krijgen decentrale overheden meer taken en bevoegdheden.

Deze verbreding vraagt om samenwerking met andere partijen uit (andere) werkvelden dan voorheen gebruikelijk en noodzakelijk was. De gebiedsgerichte aanpak wordt steeds belangrijker. Het is een vraag op welke wijze verschillende vormen van ruimtegebruik en –behoefte en diverse gewenste functies worden afgewogen. Wie heeft de regie en welke partijen zijn betrokken? Hoe worden de baten en lasten verdeeld?

De maatschappelijke opgaven en de rol en het belang van verschillende stakeholders in het oplossen van deze opgaven, bepaalt in sterke mate de kennisbehoefte.

Vanuit de praktijk van bijvoorbeeld de ontwikkelingsplanologie blijkt dat de wereld tussen mensen met een natuurwetenschappelijke opleiding en een meer sociaalwetenschappelijke opleiding nog heel groot is. Die kloof zullen we de komende decennia moeten dichten. Een integrale benadering van het gebied/systeem is daarvoor een voorwaarde. We moeten weten hoe kennis over het bodem- en watersysteem aan de maatschappelijke thema's kan worden verbonden, ook in kwantitatieve zin. Het gaat daarbij niet alleen om ruimtelijke vraagstukken, maar ook over de feitelijke betekenis van bodem en ondergrond voor gezondheid, voedselvoorziening en leefomgevingskwaliteit. Het gaat eveneens om economische en ecologische vraagstukken, die

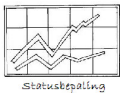
op verschillende bestuurlijke schaalniveaus spelen. We verwachten dat bodem en ondergrond onderdeel kunnen worden van het afwegingsproces als de waarde van de ecosystemendiensten in economische zin kan worden gekwalificeerd. Kortom: voor de uitwerking van de Governance zijn bestuur, beleidsinstrumenten, communicatie en bewustwording en (veranderende) rollen en bevoegdheden (van private en publieke partijen) de belangrijkste aspecten. Ook is aandacht voor scholing en onderwijs nodig, want nieuwe wijze van vormgeven, samenwerken en beschouwen moet je leren!

Governancevraagstukken zijn bij alle voorgaande thema's in dit hoofdstuk van belang. Bij afwegen met meerdere belangen op verschillende ruimte- en tijdschalen (ook internationaal) en bij verdeling van gemeenschappelijke goederen, kosten en baten komen governancevragen expliciet aan de orde.

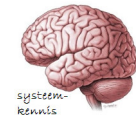
Kennisvragen Governance



- Hoe geven we vorm aan bewustwording rond duurzaam bodemgebruik / waarde van de bodem / ecosystemendiensten / bodemfuncties en -processen aan burgers, andere werkvelden, beleidsmakers en bestuurders?
- Hoe kan het Rijk de andere overheden faciliteren in de uitvoering van nieuwe taken?
- Hoe kunnen nieuwe grondslagen van beleid (systeemgericht, dynamisch, Europees) worden geformuleerd en wat betekent dit voor de rol van het Rijk?
- Op welk aggregatieniveau wordt de regie gevoerd? Wat kan waar het beste? Wat is en wordt de rolverdeling binnen het openbaar bestuur?
- Hoe versterken we de internationale positie van Nederland m.b.t. EU-bodembeleid en hoe implementeren we EU-beleid binnen Nederland?
- Hoe ontwikkel je scenario's en modellen voor het vormgeven van maatschappelijke opgaven waarin een duidelijke risicoverdeling zit (kosten worden niet meer elders en later afgewenteld)?
- Welke juridische, financiële en samenwerkingsinstrumenten zijn er of vragen om verdere ontwikkeling?



Geen vragen in de inventarisatie opgenomen



Geen vragen in de inventarisatie opgenomen



- Welke governance-strategieën zijn er (te ontwikkelen) voor gebruik ondergrond?



- Kennis over de rolverdeling tussen publieke en private partijen, strategische sturing?
- Welke instrumenten kunnen worden ontwikkeld of ingezet om de integratie van kennis uit verschillende sectoren en actoren te bevorderen?



- Hoe kan een systematische reflectie op de experimenten en de rol van governance-aspecten rond bodem worden georganiseerd als onderdeel van de kennisontwikkeling?

Eerste analyse

Opvallend is dat de kennisbehoefte voor het thema 'governance' niet bestaat uit meer kennis over de toestand van de bodem en over het functioneren van het bodem- en watersysteem. Het accent van de kennisbehoefte ligt bij bewustwording, de vormgeving van beleid en de monitoring van dit beleid. Wellicht komt dit omdat kennis met betrekking tot het bodem- en watersysteem minder een rol speelt bij governance-processen. Governance-processen betreffen in het bijzonder processen waarbij wordt ingezet op samenwerking en beleidsformulering.

4 KENNISMANAGEMENT

Een veel gehoorde opmerking bij de inventarisatie van de kennisbehoefte is dat al veel kennis aanwezig zou zijn, maar dat deze onvoldoende tot niet wordt ontsloten. Vandaar dat in deze eerste fase van de kennisagenda ook een doorkijk naar de organisatie van kennisontwikkeling en –management en de rol die de convenantpartners daarbij spelen wordt gegeven.

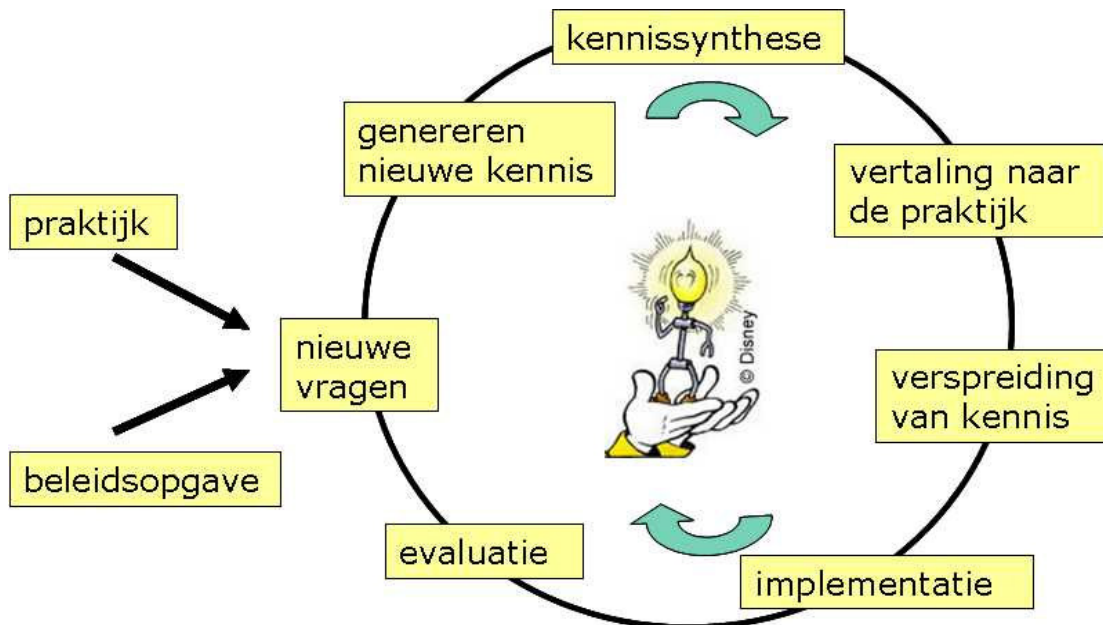
Als gevolg van de decentralisatie wordt in de nabije toekomst de organisatie van kennisontwikkeling voor de convenantpartners een nog belangrijker onderwerp. Decentrale overheden hebben zelf de verantwoordelijkheid om dit te organiseren.

4.1 De rol van de convenantpartners in de kenniscyclus

De decentralisatie van taken en verantwoordelijkheden van Rijk naar de decentrale overheden leidt er onder andere toe dat de decentrale overheden een belangrijkere rol gaan spelen in kennisontwikkeling, kennisverspreiding, kennisdeling, kennistoepassing en kennisevaluatie.

Welke rol de convenantpartners gaan spelen bij het managen van kennis in de vervolgfases van de kennisagenda bodem en ondergrond illustreren we aan de hand van de kenniscyclus zoals weergegeven in figuur 4.1. Ter verduidelijking, de huidige fase van het project kennisagenda (inventarisatie van kennisbehoefte) staat weergegeven in het linker deel van het figuur. Het genereren van kennis tot en met de evaluatie van kennis komen in de latere fases van de kennisagenda aan bod.

Figuur 4.1: kenniscyclus



Hieronder wordt per stap in de kenniscyclus aangegeven wat met deze stap wordt bedoeld en welke rol de convenantpartners kunnen en/of zullen spelen in deze stap.

Nieuwe kennisvragen

Vanuit zowel de praktijk als vanuit beleidsopgaven ontstaan kennisvragen. Convenantpartners kunnen zowel vrager zijn als ontvanger van de vraag. De gestelde vragen moeten worden verzameld, worden geprioriteerd, moeten een eigenaar kennen en moeten, indien nodig, worden uitgezet als onderzoeksvraag.

Taak van de convenantpartners in deze stap van de kenniscyclus is het organiseren van het proces waarmee de vragen worden verzameld, geprioriteerd en uitgezet.

De convenantpartners zijn verantwoordelijk voor de vraagsturing en -programming.

Genereren nieuwe kennis

Deze stap in de kenniscyclus staat voor het ontwikkelen van nieuwe kennis. Belangrijk is dat de convenantpartners zelf de verantwoordelijkheid nemen voor het genereren van nieuwe kennis. Zij kunnen dit zelf doen of zij geven opdracht om onderzoek uit te voeren. Voorbeelden van manieren om kennis te ontwikkelen zijn: ontwikkeling door uitvoer van experimenten, door instellen van COP's (communities of practice) of in leer- en ontwikkeltrajecten. Afhankelijk van de aard van de vragen participeren de partners zelf in de kennisontwikkeling of zetten zij daartoe onderzoek uit.

De convenantpartners organiseren dat de kennisvragen worden uitgezet in een ontwikkel- en leertraject waarin zij (eventueel samen met stakeholders) participeren, dan wel richting geven aan onderzoek en innovatie.

Kennissynthese

Het samenbrengen van onderzoeksresultaten en het operationaliseren van deze resultaten voor de praktijk en het beleid noemen we kennissynthese. Het vertalen van de kennis naar beleidsinstrumenten en beleidsregels is eveneens de verantwoordelijkheid van de convenantpartners. Governance speelt hierbij een belangrijke rol. De convenantpartners zijn naar hun aard verantwoordelijk voor de vertaling in beleidsregels, maar uiteindelijk zullen ook andere partijen naast de convenantpartners deze beleidsregels moeten toepassen. Essentieel is dan ook dat in dit traject goed wordt gecommuniceerd met betrokken partijen, in het bijzonder als deze andere partijen een rol hebben gespeeld in het ontwikkelen en vergaren van de kennis.

Vertaling naar de praktijk

Vertaling van kennis naar de praktijk vindt plaats in onder andere toegepast onderzoek, door het opstellen van een beleidsvisie en door het toetsen van kennis in experimenten of voorbeeldprojecten. Soms vertaalt één partij die kennis naar de praktijk, maar vaak is deze vertaling het resultaat van een samenwerking tussen convenantpartners en stakeholders.

De rol van de convenantpartners in deze stap van de kenniscyclus is het stimuleren van vertaling van kennis naar de praktijk en het actief aangaan van samenwerkingsverbanden met stakeholders.

Verspreiding van kennis

Kennis ontwikkelen en vertalen naar de praktijk is nog onvoldoende om deze kennis tot basis te maken van het bodemwerkveld. Verspreiding van kennis is essentieel. Dit draagt bij aan het nemen van goed onderbouwde beslissingen en aan duurzaam beheer en benutten van de ondergrond. Daarnaast draagt verspreiding van kennis bij aan transparantie in beslissingstrajecten en aan efficiëntie en kostenreductie in het werkveld.

In de Rijksvisie⁴ is opgenomen dat er voor doorwerking, ontsluiting, verankering en verspreiding van kennis een expertisecentrum voor de ondergrond moet komen. De organisatie en uitvoering hiervan is een gezamenlijke opgave voor de convenantpartners. SKB, SIKB en Bodem+ hebben inmiddels initiatief genomen om een kennisnetwerk vorm en inhoud te geven.

De convenantpartners organiseren en stimuleren vertaling van kennis naar de praktijk, bijvoorbeeld door het opzetten van een organisatie die de verspreiding van kennis als taak heeft.

⁴ Het Rijk heeft een beleidsvisie duurzaam gebruik op de ondergrond opgesteld. Op 9 april 2010 heeft de Ministerraad ingestemd met de beleidsvisie en op 16 april 2010 is de beleidsvisie aan de Tweede Kamer aangeboden. De beleidvisie is enerzijds bedoeld voor het maken van keuzes met betrekking tot beleid voor de ondergrond op landelijk niveau. Anderzijds wordt aangegeven welke rol het Rijk ziet weggelegd voor de andere overheden. De beleidsvisie gaat in op: de maatschappelijke opgaven, duurzaam gebruik van de ondergrond, de sturingsfilosofie voor de ondergrond en kennis en informatie over de ondergrond.

Implementatie

Implementatie van kennis staat voor het daadwerkelijk gebruiken van de opgedane en ontwikkelde kennis. Een goede verspreiding van kennis is nog geen garantie voor toepassing. Om kennis echt te implementeren moet kennis aansluiten bij de vragen en de dagelijkse praktijk van de gebruiker.

Het benutten van de ontwikkelde kennis in de (beleids)praktijk is een verantwoordelijkheid van de convenantpartners. Zij staan aan de lat om de kennis te implementeren. Ze kunnen de implementatie stimuleren door gezamenlijk (of met stakeholders) voorbeeldprojecten uit te voeren, platforms of netwerken te benutten voor communicatie en kennisdeling, maar ook door middel van handreikingen en regelgeving of financiële instrumenten.

Evaluatie

Evaluatie in de kenniscyclus is de stap waarin wordt beoordeeld in hoeverre de opgedane kennis ook daadwerkelijk de kennis betreft die nodig was voor beantwoording van de kennisvraag. Een goede evaluatie draagt bij aan de efficiëntie van kennisontwikkeling. Onze ervaring is dat evaluatie vaak het ondergeschoven kindje in de kenniscyclus is.

De convenantpartners staan voor de opgave om de stap van evaluatie zodanig in te richten dat alle betrokkenen kunnen leren van de opgedane kennis en ervaringen, dat betrokkenen weten wat fout ging en wat goed ging, maar ook om de volgende stappen in kennisontwikkeling en beleidsprocessen verder te kunnen optimaliseren. Evaluatie leidt mogelijk tot nieuwe kennisvragen in casu tot LEREN!

4.2 Randvoorwaarden voor kennisdoorwerking (verspreiding en implementatie van kennis)

Het is voor de convenantpartners alleen zinvol om kennisontwikkeling te organiseren en stimuleren als de ontwikkelde kennis ook daadwerkelijk wordt ingezet. Kennisdoorwerking is het vermogen om ontwikkelde kennis beschikbaar en geschikt te maken en toe te passen in nieuwe producten, processen en diensten. Voorwaarden daartoe zijn dat kennis:

- beschikbaar is (de gebruiker weet wat er aan kennis wordt aangeboden en weet waar hij/zij deze kennis kan halen);
- geschikt is (de gebruiker weet dat de kennis past binnen de thema's van zijn eigen werkveld);
- toepasbaar is (de gebruiker kan de kennis inzetten op een manier dat de oplossing hierbij gebaat is).
- overgedragen aan nieuwe generaties van bodem- en ondergrondskundigen (zodat de gebruiker weet dat ook in de toekomst het gebruik van de nieuwe kennis is gewaarborgd; dit vraagt wel scholing en leertrajecten).

De aanbieder (de houder van kennis) draagt bij in de kennisdoorwerking door de kennis op een manier aan te bieden die aansluit bij de gebruiker. Communicatie en interactie tussen kennisaanbieder en kennisvrager zijn essentieel in dit proces. De kennisaanbieder moet weten wat de kennisvrager vraagt en de kennisvrager zal de aanbieder duidelijk moeten maken op welke wijze de kennis beschikbaar moet worden gesteld.

De convenantpartners zijn zowel kennisvrager als kennisaanbieder. Zij zullen bovenstaande randvoorwaarden betrekken in het organiseren van de door hen te ontwikkelen programma's.

4.3 Veranderingen in de rol en verantwoordelijkheden van de convenantpartners

Sturing en regie op de kennisontwikkeling, kennisontsluiting en kennisverankering zijn nodig om voor coördinatie en balans te zorgen. Dit vraagt om een adequaat organisatiemodel.

4.3.1 Samenwerken

Kennisontwikkeling, -ontsluiten en verankeren is alleen effectief als het gebeurt in samenwerking met aanbieders, intermediairs en vragers. Samenwerking betekent dat partners elkaar helpen om de kennisbehoefte helder te omschrijven en inzichtelijk te maken, kennisontwikkeling in gezamenlijkheid en doelmatig inzetten en gezamenlijk een resultaat met betrekking tot het invullen van de kennisbehoefte afspreken. Het gezamenlijke belang gaat (soms) boven het eigen belang van de vrager, de intermediair en de aanbieder, en dat vraagt om synergetische vormen van samenwerken.

4.3.2 Sturing en regie

Sturing en regie zijn beide belangrijk voor de uitvoering van de kennisagenda. Welke partijen sturen op de te ontwikkelen kennis? En welke partijen zorgen ervoor dat dezelfde kennis niet op verschillende wordt ontwikkeld (regie)? Wie stelt de vraag en wie geeft het antwoord? In het huidige bodemwerkveld zijn sturing en regie op de kennisontwikkeling, kennisontsluiting en kennisverankering gefragmenteerd georganiseerd. Verschillende partijen, zoals SKB, Bodem+ en SIKB, geven elk op hun eigen wijze hieraan invulling. Kennisonderdelen van de ministeries hebben zich verenigd in het Dutch Soil Platform en die van de waterschappen in het Stowa. Bij gemeenten, provincies en waterschappen ontbreekt een gezamenlijk platform voor de uitvoering van kennismanagement.

Figuur 4.2 illustreert een sturingsmodel om de uitvoering van de kennisagenda vorm te geven. Dit model onderscheidt vier belangrijke partijen:

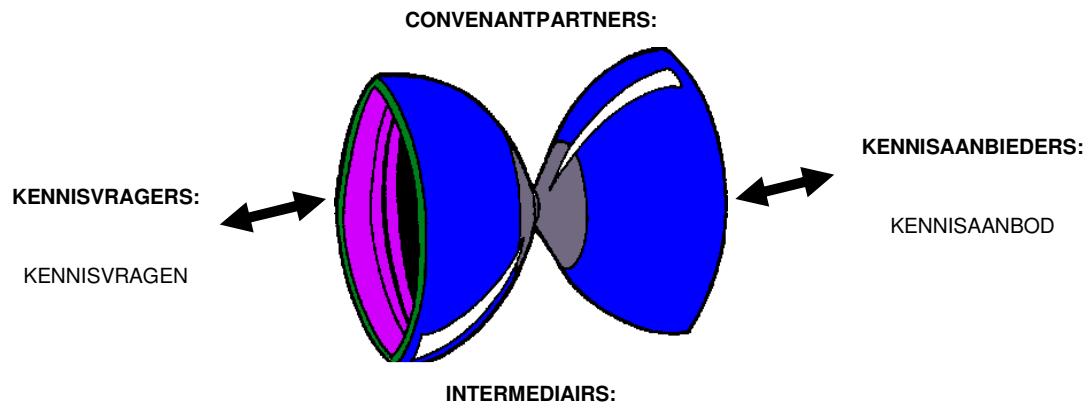
1. de convenantpartners,
2. de intermediairs,
3. de kennisvragers,
4. de kennisaanbieders.

Elk van deze partijen heeft een eigen rol binnen het proces van vraag en aanbod. Convenantpartners kunnen daarnaast ook kennisvrager of aanbieder zijn.

Een metafoor: de diablo:

De rol van de convenantpartners binnen dit proces is het zichtbaar, effectiever, efficiënter maken van en sturen op vraag en aanbod, zij trekken aan de touwtjes en laten de diablo rollen. De regie is erop gericht dat vraag en aanbod bekend zijn en op elkaar worden afgestemd en dat er geleerd en ontwikkeld kan worden. Intermediairs ondersteunen de convenantpartners en vormen de schakel tussen kennisvragers en kennisaanbieders. Overigens kunnen ook de convenantpartners zelf de rol van zowel vrager als aanbieder innemen.

Figuur 4.2: Sturingsmodel kennisagenda bodem en ondergrond



4.4 Vraag en aanbod

Huidige organisatie vraag en aanbod

Het Dutch Soil Platform (DSP) beschrijft in haar toekomstagenda de organisatie van de vraag- en aanbodzijde binnen het Nederlandse bodemwerkveld (zie ook Figuur 4.3). Opvallend is de scheiding tussen fundamenteel en praktijkgericht onderzoek. Zo wordt fundamenteel onderzoek vooral uitgevoerd door universiteiten. Het Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) is vaak financier en brengt vraag en aanbod samen. Toegepast onderzoek is voor een groot deel het veld van de onderzoeksinstituten. Zij vormen hiermee vaak de schakel tussen het wetenschappelijk onderzoek en het praktijk onderzoek. De onderzoeksinstituten voeren onderzoek uit, overwegend in opdracht van Ministeries en gefinancierd via strategische programma's. Ministeries geven via het DSP de vraagzijde vorm.

Praktijk- en toepassingsgericht onderzoek vindt plaats op het niveau van beleidsuitvoering voor decentrale overheden, de marktpartijen en eindgebruikers. Dit onderzoek vindt plaats in kortere termijnprogramma's gefinancierd door overheden en marktpartijen. De Stichting Kennisontwikkeling Bodem (SKB)-programma's zijn hiervan een voorbeeld.

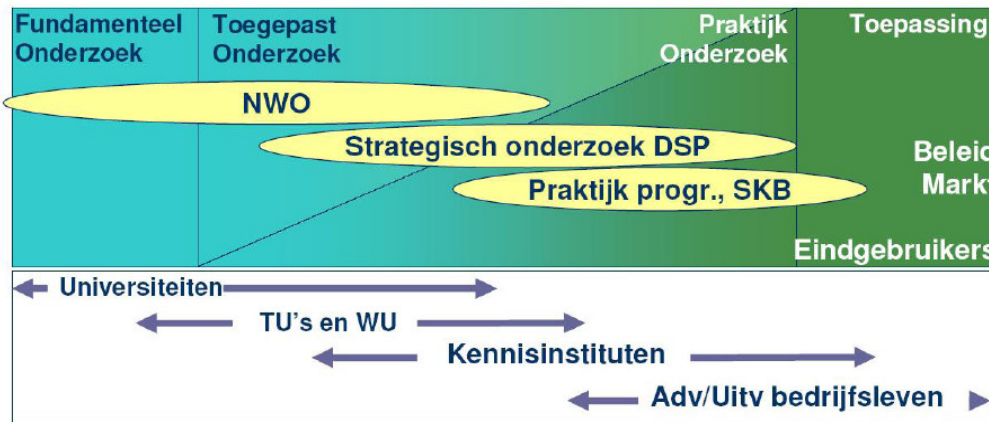
Het is duidelijk dat de convenantpartners gezamenlijk de gehele vraagzijde vertegenwoordigen. De diversiteit in de vragen maakt afstemming noodzakelijk. Er zijn strategische vragen die over een langere termijn spelen en er spelen op korte termijn praktische vragen. Er zijn vragen die op lokaal niveau spelen, maar ook vragen die gaan over het bodemsysteem op nationaal en zelfs op internationaal niveau.

Organisatie vraag en aanbod in de toekomst

In de huidige situatie is het zo dat ministeries met name de langere termijnfinanciering en aansturing verzorgen en provincies en gemeenten voornamelijk in het toepassingsspoor meedraaien. Met het convenant, en in lijn met verdere decentralisatie van overheidstaken, wordt de vraagzijde, de afstemming en de financiering de gezamenlijke verantwoordelijkheid van de partners. Om te waarborgen dat in de toekomst zowel de fundamentele als de praktische vragen worden opgepakt is het noodzakelijk dat de convenantpartners samen afspreken voor welke kennisontwikkeling zij verantwoordelijk zijn c.q. worden.

Figuur 4.3: Overzicht soorten kennisontwikkeling en partijen (DSP, 2008)

Afkortingen: NWO: Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek, DSP: Dutch Soil Platform, SKB: Stichting Kennisontwikkeling en –overdracht Bodem, TU: Technische universiteiten, WU: Wageningen Universiteit



5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Tijdens fase 1 van de Kennisagenda Bodem en Ondergrond is de kennisbehoefte voor het bodemontwikkelingsbeleid geïnventariseerd en werd de rol van de convenantpartners in de kenniscyclus in kaart gebracht. Tijdens de volgende fase dienen de resultaten van deze eerste fase omgezet te worden in concrete acties.

Het ligt voor de hand om concrete vervolgvactiteiten zoveel mogelijk op te pakken binnen het lopende traject van het project Ondergrond van het Uitvoeringsprogramma van het Bodemconvenant.

Conclusie 1: Er is een kennisbehoefte

De convenantpartners hebben gezamenlijk ruim 600 kennisvragen gesteld! Hieruit blijken kennishiaten over de bijdrage van de ondergrond en het bodem- en watersysteem aan de oplossing van maatschappelijke vraagstukken. Binnen elk maatschappelijk thema bestaat behoefte aan basiskennis over het functioneren van het bodem- en watersysteem. Ecosysteemdiensten vormen daarin een rode draad. Door het benutten van bodemdiensten komen mogelijkheden voor innovatie in beeld. Als bodem wordt verbonden met maatschappelijke thema's, wordt governance belangrijk. Er is behoefte aan experimenteerruimte om in concrete praktijkprojecten tot innovatieve en duurzame oplossingen te komen. Een deel van de kennisvragen wordt nu al opgepakt binnen bestaande programma's of is door andere maatschappelijke stakeholders in beeld, of is geprogrammeerd.

Aanbeveling

- 1 Maak een kennisontwikkelingsprogramma bodem en ondergrond gericht op systeemvragen. Sluit dit aan op bestaande kennisprogramma's. De convenantpartners zullen nog moeten aangeven wat zij het meest prioritair vinden.
- 2 Ontwikkel een programma gericht op innovatie.
- 3 Realiseer experimenteerruimte zowel fysiek, beleidsmatig als in de wet- en regelgeving, om integrale aanpak en besluitvorming in concrete projecten te onderzoeken.
- 4 Ontwikkel een specifiek spoor waarin de veranderende rol van de bodemmedewerker aandacht en invulling krijgt.
- 5 Vraag de Technische Commissie Bodem om advies over de inhoud van de agenda ten opzichte van reeds lopende programma's, zowel nationaal als internationaal.

Conclusie 2: Een kennisvraag heeft een eigenaar nodig

Het Bodemconvenant ambieert om bodemontwikkelingsbeleid vorm te geven. De in de eerste fase verzamelde kennisvragen zijn voor alle partijen belangrijke strategische vragen. Het blijft echter onduidelijk welke partner de eigenaar is van de verschillende vragen. Voor het vervolg van de Kennisagenda Bodem en Ondergrond is het belangrijk dat vragen een eigenaar hebben die zich verantwoordelijk voelt voor de beantwoording van de vraag. De convenantpartners moeten afspraken maken over de toedeling van de kennisvragen en de taken die hierbij horen. Inzicht in de baten van het benutten van de ondergrond helpt hierbij. Partijen hebben behoefte aan dit inzicht, zoals onder andere blijkt uit de vele governancevragen die in de arenabijeenkomst naar voren zijn gekomen.

Aanbeveling

- 1 Maak duidelijk wat de ambities voor de komende jaren zijn. Verdeel de daarbij behorende taken en verantwoordelijkheden.
- 2 Breng de baten van het benutten van de ondergrond en het bodem- en watersysteem in beeld met bijvoorbeeld een MKBA. Dit inzicht helpt bij het invullen van ambities en afspraken over taakverdeling en verantwoordelijkheden.

Conclusie 3: Regie voeren over een gezamenlijke kennisagenda

De convenantpartners kunnen ten minste een organisatorische rol spelen in de volgende stappen van de kenniscyclus. Nu nog worden de evaluatie, monitoring en doorontwikkeling van kennis vaak overgeslagen. Het belang van onderwijs en scholing wordt nu nog onvoldoende erkend als een gezamenlijke verantwoordelijkheid. Bij de gemeenten en provincies ontbreekt nog een organisatie om de kennisbehoefte te inventariseren en te bundelen tot gezamenlijke kennisvragen.

Het Rijk kent op strategisch niveau een platform met haar "huisinstituten" (het DSP) dat een gezamenlijke onderzoeksagenda heeft opgesteld en waarbinnen onderzoeksprogramma's van de instituten op elkaar worden afgestemd. De waterschappen kennen met STOWA (Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer) een samenwerkingsorganisatie waarin onderzoek in het kader van regionaal waterbeheer is geagendeerd, geprogrammeerd en uitgezet. Het thans nog ontbreken van (een) kennisorganisatie tussen de convenantpartners leidt tot inefficiëntie en hoge kosten. De gezamenlijke kennisagenda is een middel om hierin verbetering aan te brengen. Voorwaarde voor een gezamenlijke organisatie is vertrouwen, zowel in elkaar als in de kennis die niet direct in eigen opdracht is ontwikkeld. AgentschapNL Bodemplus is een organisatie die de verschillende convenantpartners verbindt, een kennisinfrastructuur kent en nu al verschillende kennis- en informatietaken uitvoert.

Aanbeveling

- 1 Maak de kennisagenda leidend voor de kennisontwikkeling in opdracht van de convenantpartners, en maak daarmee centrale regie en aansturing mogelijk.
- 2 Breng de centrale regie en aansturing onder bij één organisatie. Benut de daartoe de bestaande activiteiten van Bodemplus en breid deze uit zodat de regie over het vervolg van de kennisagenda wordt gewaarborgd:
 - De convenantpartners maar ook marktpartijen kunnen terecht met systeem- en beleidsvragen (vraagbaak);
 - Kennisvragen en kennisbehoefte van de convenantpartners worden regelmatig geïnventariseerd en getoetst, ook aan wensen vanuit het maatschappelijk veld en de actoren die het Nederland van 2040 inrichten (bijvoorbeeld door jaarlijks een kennisarena te organiseren). Dit illustreert dat de kennisagenda dynamisch is (vraagsturing);
 - Faciliteren van de afstemming tussen programma's van de kennisontwikkelaars. Samenbrengen van partijen in allianties met stakeholders (intermediair)
 - Gezamenlijke onderzoeksprogramma's ontwikkelen en regie daarover voeren (onderzoekscoördinatie)
 - Ontsluiting van en attenderen op nieuwe inzichten uit eigen en andere relevante kennis- en innovatieprogramma's (kennismanagement)
 - Scholingstrajecten (onderwijs en opleiding).
- 3 Benut het expertisenetwerk van SKB, Bodem+ en SIKB. Dit vervult al een aantal van deze taken. Het is zinvol om eveneens het DSP te betrekken. Afstemming met het STOWA wordt aangeraden.
- 4 Verplicht bij de ontwikkeling van kennis ook de evaluatie en monitoring van de inzet van deze kennis.

Conclusie 4: Kennisontwikkeling vraagt investering

Kennisontwikkeling vraagt om investeringen. Er lopen verschillende voor het bodemveld relevante programma's, regionaal, bijvoorbeeld PRISMA, nationaal bijvoorbeeld SKB, Kennis voor Klimaat en internationaal, 7^e kaderprogramma, die relevant zijn voor het bodemveld. Op dit moment is er echter wel sprake van bezuinigingen op overheidsuitgaven.

Aanbeveling

- 1 Maak van het onderzoeks- en innovatieprogramma een samenwerkingsprogramma van alle partijen die nauw betrokken zijn vanuit de vraagstelling. Financiering van het onderzoeksprogramma kan dan ook vanuit deze partijen komen. Een voorstel is om deze financiering vooraf te realiseren uit het nog ongedeelde bodembudget. Zoek naar verdere financieringsmogelijkheden via verschillende sporen:

- door samenwerking tussen de convenantpartners;
- door allianties met nieuwe stakeholders;
- door andere onderzoeksprogramma's te benutten;
- door internationale samenwerking.

Dit alles kan bijdragen aan:

- totstandkoming van een multiplier;
- efficiënte besteding van onderzoeksgelden en innovatie op het gebied van het gebruik van bodem en ondergrond;
- gezamenlijk draagvlak;
- kwaliteit van het resultaat.

BRONNEN, LITERATUUR

DSP, 2008. De bodem als partner in duurzame ontwikkeling: Een onderzoeksagenda voor de toekomst.

IPPC, 2007: IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007

IUCN, 2009. Mondiale Ecosysteemdiensten. De Impact van de Nederlandse economie op ecosysteemdiensten wereldwijd

Maring, M., 2009. Kenniskaart van de ondergrond

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems & Human Well-being: Synthesis

PBL, 2007. Nederland later.

PBL, 2010. Wat natuur de mens biedt: Ecosysteemdiensten in Nederland.

PBL, 2010. Evaluatie van een IPCC-klimaatrapport: Een analyse van conclusies over de mogelijke regionale gevolgen van klimaatverandering, PBL-publicatienummer 500216001.

TCB en Natuurmedia, 2010: Ontdek de stadsbodem.

VROM, 2008. Structuurvisie Randstad 2040.

Winsemius, P. (1986). Gast in eigen huis: beschouwingen over milieumanagement. Samson, Alphen aan den Rijn, 227 p.

TEAM KENNISAGENDA EN TEAM KENNISARENA

Team kennisagenda



Projectteam

Margot de Cleen (projectleider)

Henk-Jan Nijland

Ingrid van Rijsen

Jos Verheul

Marten Biet

Paul de Wilde

Piet Otte

Rob Mank

Sandra Boekhold

Walter Jonkers

Dorien Derks (projectsecretaris)

Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Gemeente Nijmegen

SKB

Bewust bodemgebruik – Agentschap NL

Provincie Noord-Brabant

Agentschap NL

DSP – RIVM

Gemeente Dordrecht

Technische commissie bodem

Provincie Zeeland

Royal Haskoning

Agendaleden

Carla Roghair	Ministerie van Economische zaken, Landbouw en Innovatie
Frencky Huisman	Uitvoeringsorganisatie convenant – Provincie Zuid-Holland
Linda Maring	Deltares
Mari van Dreumel	Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Michelle Talsma	STOWA
Nol Witte	Provincie Zuid-Holland
Peter Paul Mertens	Ministerie van Economische zaken, Landbouw en Innovatie
Ruud Teunissen	Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Team kennisarena

Sandra Boekhold (deelprojectleider)	Technische commissie bodem
Annemieke Smit	Alterra
Gerald Jan Ellen	Deltares
Linda Maring	Deltares
Mathijs Bonte	KWR Watercycle Research Institute
Peter de Ruiter	Universiteit Wageningen
Piet Otte	RIVM
Ton Breure	RIVM

Overige betrokkenen

Anouska Hoogendoorn	actorenanalyse	Royal Haskoning
Gemma van Eijnsden	actorenanalyse	Agentschap NL
Han de Wit	Sessieleider Benutting ondergrond kennisarena	Tauw
Hans Nuiver	sessieleider Governance kennisarena	Org-ID
Ilona Brand	organisatie kennisarena	Royal Haskoning
Joke van Wensem	sessieleider Stedelijk gebied kennisarena	Technische commissie bodem
Wim Dijkman	sessieleider Landelijk gebied kennisarena	CLM onderzoek en advies