

## **Workshop SoilCritZone 3 maart 2009**

**SKB project PKS701: SoilCritZone-NL  
"Naar een breed gedragen onderzoeksagenda voor Duurzaam  
Bodembeheer"  
2009-U-R81133-002**

Suzanne van der Meulen  
Pauline van Gaans

**Titel**  
Workshop SoilCritZone 3 maart 2009

**Opdrachtgever**  
SKB

**Kenmerk**  
0905-0030

**Pagina's**  
14

**Projectnummer:**  
092.81133

<b>Versie</b>	<b>Datum</b>	<b>Auteur</b>	<b>Paraaf</b>	<b>Review</b>	<b>Paraaf</b>	<b>Goedkeuring</b>	<b>Paraaf</b>
	2009-05-20	Suzanne van der Meulen		Linda Maring		Huub Rijnaarts	
		Pauline van Gaans					

**Status**  
definitief

## Inhoud

<b>1 Inleiding</b>	<b>2</b>
1.1 Het project SoilCritZone-NL	2
1.2 Doel van de workshop	3
1.3 Dit rapport	3
<b>2 Verslag van de workshop</b>	<b>4</b>
2.1 Welke waarde vertegenwoordigt de bodem in uw werk?	4
2.2 Aanleiding en doel van de workshop (Timo Heimovaara)	5
2.3 Welke kennisvragen heeft u vanuit uw eigen praktijk?	6
2.4 Proef: gebruik van de matrix	7
2.5 Afsluiting (door Timo Heimovaara en Pauline van Gaans)	10
<b>3 Conclusies</b>	<b>11</b>
<b>4 Referentie</b>	<b>12</b>
<b>Bijlage(n)</b>	
<b>A Bijlage 1: Uitwerking proef invullen matrix met kennisvragen</b>	<b>13</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Het project SoilCritZone-NL

Eind 2007 is het SKB project SoilCritZone-NL: "Naar een breed gedragen onderzoeksagenda voor Duurzaam Bodembeheer" van start gegaan, parallel lopend aan een onder het 6<sup>e</sup> kader programma gefinancierd Europees project EU-SoilCritZone, dat de Europese onderzoeksagenda voor het EU zevende kaderprogramma (KP7) mede zou bepalen.

Direct aan het Europese proces gerelateerde projectdoelen van SoilCritZone-NL waren:

1. verbreding en versterking van de Nederlandse inbreng in het proces naar een Europese onderzoeksagenda voor duurzaam bodembeheer, en
2. het vergroten van de kansen van de Nederlandse kennisinstituten voor deelname aan EU bodemonderzoeksprojecten in het 7e kaderprogramma die relevant zijn voor Nederland.

Aanvullende projectdoelen waren:

3. het vaststellen van de aanvullende Nederlandse kennisvragen die om antwoord vragen, ter ondersteuning van de ontwikkeling van duurzaam bodembeheer en van de implementatie van de Europese bodemstrategie in de Nederlandse bodembeheerpraktijk, en
4. het vergroten van de betrokkenheid van decentrale overheden en andere bodembeheerders (eindgebruikers) bij de visievorming op en de articulering van de Nederlandse en Europese onderzoeksagenda voor duurzaam bodembeheer.

Het project sloot hiermee ook naadloos aan bij de doelstellingen van het Dutch Soil Platform (DSP) en bij de start van SoilCritZone-NL is dan ook afgesproken dat afstemming zou plaatsvinden. Het DSP is een initiatief van de grote wetenschappelijke instituten Deltares (indertijd TNO en AKWA), Alterra, en RIVM en de drie ministeries VROM, V&W en LNV. Door de samenwerking wil het DSP de effectiviteit en efficiëntie van het middellange-termijn-strategische en beleidsondersteunende bodemonderzoek verhogen. Het gaat daarbij vooral om een betere coördinatie van de beleidsvragen, en vervolgens een heldere vertaling naar de kennisvragen en onderzoeksprogrammering van de instituten. Verder wil het DSP stimuleren dat de kennisinstituten meer gezamenlijk optrekken bij hun inspanningen ter verkrijging van subsidie vanuit de EU RTD programma's (KP7). Daarnaast hoopt het DSP bij te dragen aan het realiseren van een herkenbare plaats van 'bodem' in de maatschappij en aan een betere benutting van bodemkennis in de praktijk. Vanwege de afstemming met het DSP is het accent voor de derde doelstelling verschoven naar een inventarisatie van bestaande kennisvragen (op basis van diverse rapporten bij de deelnemende kennisinstituten).

Voor de laatste doelstelling is de nadruk komen te liggen op de hiervoor noodzakelijke structurering. Om stakeholders bij visievorming en vraagarticulatie te betrekken, moet het geheel aan kennisvragen op een toegankelijke manier gepresenteerd kunnen worden. Als mogelijke tool hiervoor is in SoilCritZone-NL een matrix opgesteld, met rijen voor de bodemfuncties en kolommen voor maatschappelijke thema's. De bodemfuncties staan voor de potentie van de bodem en de waarden die beschermd moeten worden, de maatschappelijke thema's vertegenwoordigen de doelen die we als maatschappij willen bereiken (incl. het tegengaan van bedreigingen en het voorkómen van problemen). De matrix moet de evaluatie van de maatschappelijke betekenis van de bodemfuncties en van mogelijke bedreigingen daarop vergemakkelijken, en de onderlinge relaties inzichtelijk en herkenbaar maken voor stakeholders, inclusief doelgroepen buiten de bodemwereld. De matrix en achterliggende rapportage (van Gaans et al, 2009) vormden de basis voor de hier gerapporteerde workshop van 3 maart 2009.

## 1.2 Doel van de workshop

Het specifieke doel van de workshop was om de geschiktheid van de matrix als raamwerk voor communicatie en discussie tussen vragers en aanbieders van kennis te toetsen. Hiervoor is de matrix voorgelegd aan een team van gebruikers/experts op het terrein van in-situ bodemsanering, drinkwaterwinning, duurzame/biologische landbouw, geo-engineering, waterbodemonverontreiniging/ecologie, en bodemchemie. Tabel 1 geeft de lijst van deelnemers; de workshop werd gefaciliteerd door bureau WING (Jannemarie de Jonge). Suzanne van der Meulen van Deltares was aanwezig als rapporteur.

**Tabel 1. Lijst van deelnemers**

deelnemer	vanuit organisatie
Dick Bakker	Deltares
Geert-Jan van der Burgt	Louis Bolk Instituut
Rob Eijsink	Vewin
Pauline van Gaans	Deltares (projectleider SoilCritZone)
Timo Heimovaara	TU Delft/SKB
Han de Kreuk	BioSoil
Yvo Veenis	Groundwater Technology

## 1.3 Dit rapport

Dit rapport geeft in hoofdstuk 2 het integrale verslag van de workshop. In hoofdstuk 3 worden de belangrijkste conclusies van de workshop samengevat.

## 2 Verslag van de workshop

### 2.1 Welke waarde vertegenwoordigt de bodem in uw werk?

#### **Han de Kreuk – gepensioneerd, nog werkzaam op projectbasis bij BioSoil**

Organisch chemicus. Biologische in situ sanering, vooral onderzoekskant.

\* Als een afbreekbare stof niet wordt afgebroken zijn de omstandigheden voor de groei van bacteriën niet optimaal, in dat geval kijken hoe die omstandigheden verbeteren. Risicobenadering, stabiele eindsituatie, schaal wordt vergroot. Sanering vooral in bovenste 30/40 m, grondwaterwinning is meestal dieper.

#### **Timo Heimovaara – TUD/SKB**

Leerstoel Environmental Geo-engineering gaat over benutting ondergrond op duurzame manier.

\* In maatschappij intensiever gebruik ondergrond, waarbij vooraf beter moet worden nagedacht over gevolgen voor ander gebruik. bv diepere heipalen waardoor later bij tunnelaanleg problemen ontstaan.

\* Bodem leeft. Daardoor kunnen we die ook veranderen en zijn er nuttige toepassingen voor de maatschappij bv. Redeneren vanuit diensten die de bodem biedt. Niet meer alleen vanuit bedreigingen redeneren.

#### **Dick Bakker – Deltares**

Verontreinigde waterbodern, vooral zoete systemen.

\* Substraat voor waterbodernleven, onderdeel waterecosysteem. Schone waterbodern (incl. uiterwaarden) nodig voor waterleven.

\* Potentiële bron verontreiniging, uiterwaarden ook recreatiefunctie.

#### **Geert-Jan van der Burgt – Louis Bolk Instituut**

Duurzaam/biologische landbouw, open teelt, vruchtbaarheid, peilers zijn organische stof en bodernleven. Positie onderzoek is vooral praktijkbegeleidend en -ondersteunend

\* Productiewaarde

\* Biodiversiteitwaarde

\* Lange termijn, duurzaamheid

#### **Pauline van Gaans – Deltares**

Bodernkwaliteit, sanering en bredere thema's.

\* Indruk dat bodern als iets statisch gezien wordt, terwijl het een dynamisch systeem is waardoor het functioneert. Vanwege intensiever gebruik wil je daar meer over weten.

#### **Rob Eijsink – Vewin**

Belangenorganisatie drinkwaterbedrijven, infrastructuur.

\* Productiefunctie; kwaliteit grondstoffen, grondwateronttrekking (60% van ons drinkwater uit grondwater)

\* Infrastructuur ligt in bodern.

\* Bodernverontreiniging

\* Het wordt drukker in de bodern, meer gebruikers bodern zoals WKO. Ruimtelijk vraagstuk neemt toe. Waterwinning van enkele tientallen tot honderden meters diep.

### **Yvo Veenis – Groundwater Technology**

In-situ saneren vooral in industriële en stedelijke omgeving

\* Bodem is 3D ruimte die je nuttig kunt gebruiken en daarbij soms verontreinigd wordt en onderhoud en schoonmaak behoeft. Schoon is relatief, bodem moet geschikt zijn voor gebruik op langere termijn.

Jannemarie: de uitgenodigde archeoloog die op het laatst moest afzeggen had kunnen toevoegen dat bodem ook archief is.

## **2.2 Aanleiding en doel van de workshop (Timo Heimovaara)**

De Critical Zone (CZ) is de zone van vegetatie tot en met grondwaterzone.

Het doel van SCZ-EU is onderzoeksvragen te formuleren voor het 7<sup>e</sup> kaderprogramma ter ondersteuning van de Bodemstrategie, waarbij men wil aansluiten bij het Amerikaanse Critical Zone project. In NL ook betrokkenheid maatschappelijke partners. SKB stelt duurzaam gebruik van ondergrond centraal in nieuwe periode, het DOO-programma. Hierbij hoort een breed scala aan onderwerpen. Kennistransfer naar bedrijfsleven, met betrokkenheid van de markt. De vraag vanuit SKB luidt: Hoe kan SKB beoordelen waarover het onderzoek moet gaan?

Voor deze workshop zijn gebruikers van de ondergrond uitgenodigd. Onderzoeksvragen vanuit rapporten van diverse instituten zijn voorafgaand hieraan geïnventariseerd. Nu de meest relevante vragen selecteren en stakeholders consulteren over het belang van de vragen.

Issues en aanleiding

- Intensievere benutting ondergrond, vooral door WKO;
- Vooral sociaal economische drijfveren;
- Duidelijk sprake van suboptimalisatie;
- Roep om coördinatie.

Vanuit het Dutch Soil Platform is discussie geweest met de departementen om maatschappelijke thema's te benoemen.

Ecosysteemdiensten centraal stellen, biedt bredere blik op ondergrond:

1. biomassa productie
2. buffer&reactor
3. draagfunctie
4. ruwe grondstoffen
5. habitat/biodiversiteit
6. weerstand, veerkracht en continuïteit, flexibiliteit  
(Dit is een punt dat veel discussie oproept en daarom niet in de matrix is ingevuld)
7. geologisch, archeologisch, cultureel erfgoed.

Redeneer niet alleen vanuit bedreigingen maar ook vanuit kansen.

Doel workshop: Werkt een kruismatrix bij het ordenen van onderzoeksvragen?

- Is het een geschikt raamwerk voor de discussie tussen vragers en aanbieders van kennis?
- Is er een focus aan te brengen?
- Welke relaties zijn er tussen de cellen die belangrijk zijn?

Focus op ecosysteem in Nederland, maar dat is onderdeel van het mondiale systeem; de 'drivers' komen ook vanuit het mondiale systeem.

### 2.3 Welke kennisvragen heeft u vanuit uw eigen praktijk?

Vragen waar u antwoord op wilt krijgen of mee wilt doen aan het onderzoek. De gebruikers van kennis lichten hun vragen toe. Vragen die min of meer op elkaar aansluiten zijn direct bij elkaar geplaatst (deze vragen en andere reacties op vragen onderstaand met '>' aangegeven).

Geert-Jan van der Burgt – Louis Bolk Instituut:

- Organische stofdynamiek (bovenste meter vooral) vervult 'key role', vooral op middenlange en lange termijn. In eerste instantie gericht op bodemvruchtbaarheid maar nu ook in het kader van CO<sub>2</sub> opslag in de vorm van organische stof. O.a. opslag in koolstof.
- Primaire productie en energie.  
Landbouw als bron van energie niet efficiënt en achterhaald, maar gebruik van afvalstromen als energiebron wel relevant. Ook het verbruik van energie is belangrijk: kan landbouw energiezuiniger?.
- Bodemleven, black box. In hoeverre moeten we dit in detail in beeld brengen of is black box benadering voldoende, meer op effecten, hoofdlijnen, voorwaarden om bodemleven in stand te houden of te verbeteren voor gezonde bodem?  
> Timo Heimovaara – TUD/SKB:
  - Wat is het belang van bodemleven, kassenbouw heeft bijvoorbeeld last van bodemleven.
- > Yvo Veenis – Groundwater Technology:
  - Veerkracht van de bodem ('oneindig' diep). Verspreiding vaak minder snel dan je verwacht op basis van sorptie en grondwaterstroming. De bodem past zich aan. Fundamentele kennis nodig voor toepassing.
- > Han de Kreuk – BioSoil
  - Stabiele eindsituatie. Veel vragen over Reactief transport in de bodem die moeten beantwoord voordat je dit principe kunt toepassen. Risicobenadering.
- Fosfaatbenutting. Kunnen we landbouw systeem ontwikkelen waardoor negatieve fosfaatbalans ontstaat?

Yvo Veenis – Groundwater Technology:

- Factor tijd, 3D matrix. Waardering verandert in de tijd. Maatschappelijke factoren zijn heel dynamisch. Wat vroeger als oplossing werd gezien, blijkt nu probleem te zijn. Bijv. wat is (stortplaatsen) de grens tussen archeologie en verontreiniging?  
> Timo Heimovaara – TUD/SKB:
  - Welke afweging maken; op basis van risico, gebruik, politiek? Keuze die nu gemaakt wordt vervloeken we over x-aantal jaren.
- Waardebeleving, wat is goed en fout (ethische waarde)?  
> Timo Heimovaara – TUD/SKB:



- Keiharde economische waarde; concurrentie om ruimte. Iets dat waardeloos was wordt waardevol.

Han de Kreuk – BioSoil:

- Stedelijke ontwikkeling in combinatie met in situ sanering, geremd door sanering maar ook efficiënte samenwerking mogelijk.
- Hergebruik grondstoffen en risico. Wat zijn nieuwe toepassingsmogelijkheden voor hergebruik verontreinigde grond?  
> Gert-Jan: geldt ook in landbouw

Rob Eijssink – Vewin:

- Hoe komen we tot afwegingskader voor gebruik ondergrond?
- Hoe ruimtevraag in (ondiepe) ondergrond verbinden met RO bovengrond? In stedelijke omgeving steeds meer neiging zaken bodem in te drukken terwijl daar steeds minder ruimte is.
- Blijven we in staat om uit grondwater betrouwbaar drinkwater te halen? Wat komt er op ons af? We merken bij oppervlaktewater dat we tegen grenzen aan gaan lopen van wat wij nog kunnen doen om de kwaliteit goed te maken.  
> Veerkracht/adaptief vermogen/afbreekbaarheid van stoffen van de bodem komt hier om de hoek kijken.  
> Tijdsfactor hierbij van belang.
- Kunnen we bodemsanering slim verbinden met WKO en grondwaterwinning?  
> dit zijn twee concepten die vanuit andere benadering werken, daardoor moeilijk te combineren.  
> Bij multifuncties kun je een functie als hoofddoel stellen en de andere is mooi meegenomen, maar een van beiden functioneert minder optimaal.

Dick Bakker – Deltares:

- Het vullen van zandwinputten met verontreinigd sediment. Kan het echt geen kwaad?
- KRW toets waterkwaliteit, verdient waterbodembodem eigen bescherming? Waterbodembodem valt nu onder waterwet en daarin is waterbodembodemverontreiniging ineens niet meer erg omdat het alleen vanuit effect op water wordt beschouwd. Geen aandacht voor effect op onderliggende bodem.

Timo Heimovaara – TUD/SKB:

- Compartiment. Wat versta je onder bodem met betrekking tot bv diepte, grond/water. Wat zijn de criteria? Over het traject tot 1,2 m –mv en zeer diep veel kennis vanwege de economische waarde, daartussen is minder bekend, vooral simplistische interpretatie ondergrondgegevens.  
> meer onzekerheid en gebrek aan detailkennis die leidt tot problemen bij gebruik van gegevens. Diep en ondiep ook onderzocht vanuit twee werelden, die steeds meer in elkaar moeten grijpen.

## 2.4 Proef: gebruik van de matrix

De bruikbaarheid van de matrix is getest aan de hand van de onderzoeksvragen van de deelnemers. De deelnemers hebben hun eigen onderzoeksvragen ingedeeld in de matrix. Het resultaat hiervan is uitgewerkt in bijlage 1. Naar aanleiding van deze oefening zijn door de deelnemers adviezen gegeven over het gebruik van de matrix.

**Welke adviezen kunt u geven over de matrix?****1. De indeling van de matrix in maatschappelijke thema's (kolommen) en bodemfuncties (rijen)**

- De kolommen (maatschappelijke thema's) worden over het algemeen ervaren als een beter hoofdingang dan de regels (bodemfuncties). De vragen die werden ingedeeld in één maatschappelijk thema en meerdere bodemfuncties:
  - Bodemleven black box – food web
  - Stedelijk ontwikkeling in combinatie met in situ sanering
  - Waterzekerheid
- Een aantal vragen blijkt echter wel in één regel (bodemfunctie) te plaatsen maar niet in een kolom (maatschappelijk thema) of werd ingedeeld in één regel en meerdere kolommen. Dit gold voor de volgende vragen:
  - Kunnen we bodemsanering slim verbinden met WKO en grondwaterwinning:
  - Stabiele eindsituatie = transport-risico (reactief transport in de bodem)
  - Veerkracht van de bodem, (biologisch) adaptief vermogen
  - Organische stof dynamiek
  - Fosfaatbelasting
 Bestudeer deze onderwerpen in samenhang met elkaar.
- Vijf van de 19 vragen konden niet in de matrix geplaatst worden. Dit zijn de meer fundamentele of zelfs principiële vragen over afwegingsprocessen/beleid:
  - Waardetoekenning
  - Factor tijd
  - Economische waarde, concurrentie om ruimte
  - Welke afweging maken: risico, gebruik, politiek?
  - Compartiment (ondiep/diep), welke criteria worden hiervoor gebruikt?
- Onderzoeksvragen uit thema's halen; bij opzet onderzoek ook naar functies kijken, en kijk ook naar effecten op andere thema's, daarmee voorkom je dat effecten op andere thema's worden afgewenteld.
- We lezen van links naar rechts en leven in kolommen, omdraaien graag.

**2. Overzichtelijkheid en begrijpelijkheid van de matrix**

- De matrix is heel uitgebreid en daardoor onoverzichtelijk, kan eenvoudiger.
- Om gekunsteld vakjes-invullen te voorkomen de matrix beperken tot kolommen of regels.
- Suggestie voor netwerkmodel met puntenwolken met per wolk een kern en pijlen die relaties tussen wolken aangeven.
- Clusteren van thema's ten behoeve van beeldvorming
- Maak meerdere matrices die gebaseerd zijn op één maatschappelijk thema/kolom of meerdere kolommen, waarbij één thema de kern vormt. De thema's mogen in meerdere matrices terugkomen als aan de kern gerelateerd thema.
- Wat is doel van de matrix? Wat zijn functie en doelgroep? Als meerdere matrices worden gemaakt kan je deze beter op doel(groep) toespitsen.
- Heldere toelichting op de regels en kolommen, anders ontstaan spraakverwarring en interpretatieverschillen.
- Korte eenduidige vragen in cellen plaatsen met hoog abstractieniveau

### 3. Multidisciplinaire onderzoeksonderwerpen formuleren, aandacht voor relaties (Naar aanleiding van de vraag: "Hoe verhoudt de indeling van de matrix zich tot de organisatie van gebruikers en organisaties?")

- Vergeet relatie met andere vakjes niet. Een handeling in de praktijk zit meestal in één vakje, nodig uit om de samenhang met andere vakjes in dezelfde regel te zien. Niet als probleem, maar als kans.
- Organisaties zijn gescheiden volgens maatschappelijke thema's of bijvoorbeeld een stad-land indeling maar in werkelijkheid bestaan geen duidelijke grenzen dus is het beter om sectoren te verbinden.
- Multidisciplinaire onderzoeksonderwerpen formuleren, leidt (mogelijk) tot:
  - Verspreiding resultaten bij gebruikers, bv SKB, bladen, universiteitsbladen worden goed gelezen
  - Weg naar geld
  - Nieuwe thema's
  - Aansluiting Europese programma's

### 4. De in de matrix geplaatste maatschappelijke thema's en bodemfuncties

- Tijdens de workshop zijn geen onderzoeksvragen ingedeeld bij de drie thema's 'Sociaal-geografische en demografische ontwikkelingen', 'Mondiale politieke ontwikkelingen' en 'Transport&logistiek'. 'Sociaal-geografische en demografische ontwikkelingen' kan misschien beter gezien worden als de 'driver' achter de thema's in de andere kolommen. 'Mondiale politieke ontwikkelingen' kan mogelijk als voetnoot bij andere vakken geplaatst worden. 'Transport&logistiek' zou als onderdeel van 'Economische ontwikkelingen' kunnen worden beschouwd.
- Tijdens de inventarisatie van kennisvragen voorafgaand aan deze workshop werden geen kennisvragen geplaatst in de regel 'Weerstand&veerkracht, continuïteit, flexibiliteit'. Tijdens de workshop is slechts één onderzoeksvraag bij deze bodemfunctie ingedeeld. Er moet worden besloten of deze functie wel apart genoemd moet worden en waar deze anders in thuishoort. Er wordt een duidelijke link met de functie 'Buffer&reactor' herkent.

### 5. Gebruiksmogelijkheden van de matrix

- De indeling van onderwerpen in de matrix kan een eye-opener zijn. Een deelnemer gaf bijvoorbeeld aan water nooit eerder als een grondstof te hebben gezien.
- Multidisciplinaire onderzoeksonderwerpen formuleren, leidt (mogelijk) tot:
  - Verspreiding resultaten bij gebruikers, bv SKB, bladen, universiteitsbladen worden goed gelezen
  - Weg naar geld
  - Nieuwe thema's
  - Aansluiting Europese programma's
- Onderzoeksvragen uit thema's halen; bij opzet onderzoek ook naar functies kijken, en kijk ook naar effecten op andere thema's, daarmee voorkom je dat effecten op andere thema's worden afgewenteld.
- Deelnemers denken dat er ook buiten SKB toepassingen mogelijk zijn met de matrix. Kijken over eigen grenzen is geen automatische eigenschap, daar kan matrix bij helpen.

### 6. Overige adviezen

- Zie matrix in tijdscontext

## 2.5 Afsluiting (door Timo Heimovaara en Pauline van Gaans)

- Doelgroep: management van DOO SKB
- Workshop wijst uit dat de matrix flexibel is en bijdraagt aan samenhang en interacties.
- Maatschappelijke thema's moeten verder worden uitgewerkt voor DOO.
- Hoe de matrix te gebruiken? Onderzoeksvragen concretiseren en prioriteren. In een breed veld kunnen met uitbreiding naar een netwerkmodel koppelingen duidelijk worden. Voor SKB analysemiddel bij verbreding netwerk.
- Marktideeën die bij SKB komen kunnen hiermee gestructureerd worden.
- Concept matrix aanscherpen, helpt voor verkrijgen focus en verbanden.

### 3 Conclusies

De belangrijkste conclusies van de workshop zijn:

- Bodemfuncties en maatschappelijke thema's zijn allebei begrippensets die aanspreken bij een breed publiek.
- Plaatsing van kennisvragen in de matrix maakt duidelijk hoe het beantwoorden van de vraag kan bijdragen aan het beschermen van de bodem (bodemfuncties) en waarom dat maatschappelijk relevant is.
- De matrix geeft focus (waar hoort mijn specifieke vraag of onderwerp thuis?) èn overzicht (wat zijn de raakvlakken met andere onderwerpen?).
- De matrix is flexibel en nodigt uit tot over de eigen werkveldgrenzen heenkijken.
- De matrix biedt daarmee een geschikt raamwerk voor verdere discussies, zowel voor onderzoekers vanuit verschillende disciplines onderling, als voor de communicatie tussen beleidsmakers en onderzoekers.

Gebruik van de matrix kan zo een effectieve bijdrage leveren aan het voortgaande proces van vraagarticulatie en onderzoeksprogrammering voor duurzaam bodembeheer. Voorwaarde is wel dat de definities van de verschillende maatschappelijke opgaven en bodemfuncties voor alle discussiedeelnemers helder zijn. Ook moet het aantal maatschappelijke thema's niet onnodig groot worden gemaakt, omdat dan het overzicht verdwijnt.

## 4 Referentie

Gaans, Pauline van, Timo Heimovaara, Gerben Mol, Michiel Rutgers, 2008. SKB project PKS701: SoilCritZone-NL "Naar een breed gedragen onderzoeksagenda voor Duurzaam Bodembeheer". Inventarisatie en structurering kennisvragen. TNO/Deltares (concept-)rapport 2008-U-R1277/A.

## A Bijlage 1: Uitwerking proef invullen matrix met kennisvragen

(De genummerde kennisvragen zijn op de volgende pagina uitgebreider beschreven)

maatsch. thema → (=bodembenutting)	Mondiale voedsel- productie, voedsel-zekerheid	Water-zekerheid	Energie-zekerheid	Sociaal- geografische en Demografische ontwikkelingen	Verstedelijking
bodemfuncties ↓		10) Combinatie bodemsanering met WKO en grondwaterwinning		?	
<b>I. biomassa productie</b>	2) Organische stofdynamiek 3) Fosfaatbenutting		4) Primaire productie en energie		
<b>II. buffer &amp; reactor</b> 10) Combinatie bodemsanering met WKO en grondwaterwinning 6) Veerkracht bodem 9) stabiele eindsituatie, reactief transport					9) Stabiele eindsituatie
<b>III. drager van menselijke en maatschappelijke activiteiten</b>					11) Verbindi ruimte vraag ondergrond- bovengrond 8) Stedelijke ontwikkeling combinatie r situ sanering
<b>IV. ruwe grondstoffen</b> 7) Hergebruik grondstoffen - risico					
<b>V. habitat / biodiversiteit</b>	5) Bodemleven black box v.s. food web				8) Stedelijke ontwikkeling combinatie r situ sanering
<b>VI. weerstand &amp; veerkracht, continuïteit, flexibiliteit</b> Tijd = 4e dimensie	5) Bodemleven black box v.s. food web				
<b>VII. geologisch, archeologisch, en cultureel erfgoed</b>					
↓ systeem + proces					

## Kennisvragen bij Bijlage 1

- 1) Blijven we in staat om uit grondwater betrouwbaar drinkwater te halen? Wat komt er op ons af? We merken bij oppervlaktewater dat we tegen grenzen aan gaan lopen van wat wij nog kunnen doen om de kwaliteit goed te maken.
- 2) Organische stofdynamiek (bovenste meter vooral) vervult 'key role', vooral op middenlange en lange termijn. Vooral in het kader van CO<sub>2</sub> opslag in de vorm van organische stof. O.a. opslag in koolstof.
- 3) Fosfaatbenutting. Kunnen we landbouw systeem ontwikkelen waardoor negatieve fosfaatbalans ontstaat?
- 4) Primaire productie en energie. Landbouw als bron van energie niet efficiënt en achterhaald, maar gebruik van afval als energie wel relevant. Verbruik van energie.
- 5) Bodemleven, black box. In hoeverre moeten we dit in detail in beeld brengen of is black box benadering voldoende, meer op effecten, hoofdlijnen, voorwaarden om bodemleven in stand te houden of te verbeteren voor gezonde bodem?
- 6) Veerkracht van de bodem ('oneindig' diep). Verspreiding vaak minder snel dan je verwacht op basis van sorptie en grondwaterstroming. De bodem past zich aan. Fundamentele kennis nodig voor toepassing.
- 7) Hergebruik grondstoffen en risico. Wat zijn nieuwe toepassingsmogelijkheden voor hergebruik verontreinigde grond?
- 8) Stedelijke ontwikkeling in combinatie met in situ sanering, geremd door sanering maar ook efficiënte samenwerking mogelijk.
- 9) Stabiele eindsituatie. Veel vragen over Reactief transport in de bodem die moeten beantwoord voordat je dit principe kunt toepassen. Risicobenadering.
- 10) Kunnen we bodemsanering slim verbinden met WKO en grondwaterwinning?
- 11) Hoe ruimtevraag in (ondiepe) ondergrond verbinden met RO bovengrond? In stedelijke omgeving steeds meer neiging zaken bodem in te drukken terwijl daar steeds minder ruimte is.
- 12) Hoe komen we tot afwegingskader voor gebruik ondergrond?
- 13) KRW toets waterkwaliteit, verdient waterbodem eigen bescherming? Waterbodem valt nu onder waterwet en daarin is waterbodemverontreiniging ineens niet meer erg omdat het alleen vanuit effect op water wordt beschouwd. Geen aandacht voor effect op onderliggende bodem.
- 14) Het vullen van zandwinputten met verontreinigd sediment. Kan het echt geen kwaad?
- 15) Waardebeleving, wat is goed en fout (ethische waarde)?
- 16) Factor tijd, 3D matrix. Waardering veranderd in de tijd. Maatschappelijke factoren zijn heel dynamisch. Wat vroeger als oplossing werd gezien, blijkt nu probleem te zijn. Bv. Wat is de grens tussen archeologie en verontreiniging?
- 17) Compartiment. Wat versta je onder bodem met betrekking tot bv diepte, grond/water. Wat zijn de criteria? Over het traject tot 1,2 m –mv en zeer diep veel kennis vanwege de economische waarde, daartussen is minder bekend, vooral simplistische interpretatie ondergrondgegevens.> meer onzekerheid en gebrek aan detailkennis die leidt tot problemen bij gebruik van gegevens. Diep en ondiep ook onderzocht vanuit twee werelden, die steeds meer in elkaar moeten grijpen.
- 18) Keiharde economische waarde; concurrentie om ruimte. Iets dat waardeloos was wordt waardevol.
- 19) Welke afweging maken; op basis van risico, gebruik, politiek? Keuze die nu gemaakt wordt vervloeken we over x-aantal jaren.