



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Achtergronden bij het inspiratiedocument
**Bouwstenen voor een toekomstbestendige
visie op de bodem**

RIVM Briefbijlage DMG 2022-0031
Michiel Rutgers
Piet Otte

Colofon

© RIVM 2022

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2022- [DMG-2022-0031](#)

Michiel Rutgers (auteur), RIVM
Piet Otte (auteur), RIVM

Contact:

Michiel Rutgers

Email:

Michiel.rutgers@RIVM.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Rijkswaterstaat, Water, Verkeer en Leefomgeving - Bodem+ in het kader van de vraag naar bouwstenen voor een toekomstbestendige visie op de bodem (Light opdracht aan RIVM) met bijdragen van de vertegenwoordigers van de kennisinstellingen in het Dutch Soil Platform (DSP).

Het Dutch Soil Platform (DSP) is een samenwerking tussen de kennisinstellingen WUR, Deltares, RIVM, het Planbureau van de Leefomgeving en TNO met het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en Rijkswaterstaat, WV - Bodem+.

De volgende personen zijn lid van het Dutch Soil Platform: Linda Maring (Deltares), Piet Otte (RIVM), Sandra Boekhold (RIVM), Ron Franken (PBL), Jasper Griffioen (TNO), Hilde Passier (Deltares), Saskia Keesstra (WUR), Dorothee van Tol-Leenders (WUR), Margot de Cleen (RWS), Gita Maas (Ministerie van IenW), Annet Zweep (Ministerie van LNV) en Arjen Grent (Ministerie van LNV).

12 mei 2022

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

Nederland

www.rivm.nl

Korte samenvatting

ACHTERGRONDEN bij het INSPIRATIEDOCUMENT **Bouwstenen voor een toekomstbestendige visie op de bodem**

De druk op het bodemwatersysteem (bodem) neemt toe. Doelstellingen voor klimaat, duurzame landbouw, energietransitie, biodiversiteit en circulaire economie vragen veel van het bodemwatersysteem. Dit vereist een andere kijk op het bodemkwaliteitsbeheer want niet alles kan overal, en tegelijkertijd. Maar door een holistische en integraal beheer van het bodemwatersysteem, kan er meer dan nu. Deze briefbijlage (inspiratiedocument en een document met achtergronden) beschrijft een set bouwstenen die gebruikt kunnen worden om een toekomstbestendige visie op de bodem te ontwikkelen.

Kernwoorden: bodemkwaliteit, bodemwatersysteem, duurzame ontwikkelingsdoelen, EU bodemstrategie, EU biodiversiteitsstrategie, transitie bodembeheer en bodembeleid, Omgevingswet Tekst publiekssamenvatting

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave—4

Samenvatting—7

1 Inleiding—9

- 1.1 Aanleiding—9
- 1.2 Leeswijzer—10

2 Een nieuwe visie—11

- 2.1 Anders kijken—11
- 2.2 Anders denken—12
- 2.3 Anders doen—13

3 Een visie vanuit maatschappelijke opgaven—17

- 3.1 Doelen van het bodembeleid—17
- 3.2 Bodem en veiligheid—17
- 3.3 Bodem als onderdeel van de leefomgeving—18
- 3.4 Bodem als functioneel ecosysteem—18
- 3.5 Bodem in ruimtelijke afwegingen—18
- 3.6 Bodem en de maatschappelijke transities—19
- 3.7 Bodem in de duurzame landbouw—19
- 3.8 Bodem in een circulaire economie—19
- 3.9 Bodem en de energietransitie—20
- 3.10 Bodem en klimaat—20
- 3.11 Kennis over kwaliteit en waarde van de bodem—20
- 3.12 Bodem als Natuurlijk kapitaal—20
- 3.13 Bodem in het Nationaal Kapitaal—21
- 3.14 EU bodemstrategie voor 2030 en de Bodemmissie—22

4 Een visie op de bodem vanuit de EU en de VN—23

5 Een visie vanuit het perspectief van de Omgevingswet—26

- 5.1 Transitie naar een brede visie op de bodem—26
- 5.2 De NOVI en het Nationaal milieubeleidskader—26
- 5.3 Beleidsinventarisatie voor bodem en ondergrond onder de NOVI—27
- 5.4 Aanvullingswet bodem—27
- 5.5 Interbellum oude milieuwetten en de Omgevingswet—27

6 De ontwikkeling van het bodembeleid - een kleine geschiedenis—29

- 6.1 1986 Wet bodembescherming (Wbb)—29
- 6.2 1997-2002 Project BEVER—29
- 6.3 1990-2022 Kennisontwikkeling en overdracht—29
- 6.4 2003 Beleidsbrief Bodem van het ministerie van VROM—30
- 6.5 2006 EU bodemstrategie—30
- 6.6 2005-2022 Millennium Ecosystem Assessment, National Ecosystem Assessment, sustainable development goals—31
- 6.7 2010-2020 STRONG en de bodem- en ondergrondconvenanten—31
- 6.8 2018 Beleidsbrief bodem ministerie van LNV en Nederlands landbouwbeleid—32

7 Quo Vadis? Opties voor een nieuwe bodemvisie—33

- 7.1 Naar een brede visie op de bodem—33
- 7.2 Natuurlijk kapitaal en ecosysteemdiensten—36
- 7.3 Een nieuwe bodemvisie betekent anders werken—39

8 Waar staan we nu—40

- 8.1 Het hoofdspoor in de Omgevingswet (Ow)—40
- 8.2 Kennisagenda bodem en ondergrond—41
- 8.3 Erfenis van de Wet Bodembescherming—41
- 8.4 Veel initiatieven—42

Samenvatting

De druk op het bodemwatersysteem (bodem) neemt toe. Doelstellingen voor klimaat, duurzame landbouw, energietransitie, biodiversiteit en circulaire economie vragen veel van het bodemwatersysteem. Dit vereist een andere kijk op het bodemkwaliteitsbeheer want niet alles kan overal, en tegelijkertijd. Maar door een holistische en integraal beheer van het bodemwatersysteem, kan er meer dan nu. Deze nota beschrijft een set bouwstenen die gebruikt kunnen worden om een toekomstbestendige visie op de bodem te vormen.

De bouwstenen zijn gegroepeerd in drie kijkrichtingen: anders kijken, anders denken en anders doen. De aanleiding komt voort uit het besef dat de bodem nodig is bij de beantwoording van maatschappelijke opgaven en dat er een transitie nodig is om dit gedaan te krijgen. De focus op bedreigingen voor de bodemkwaliteit door bodemverontreiniging verbreedt zich tot een integrale focus op alle bedreigingen voor het bodemwatersysteem, en wordt aangevuld met een focus op de gebruiksmogelijkheden van het bodemwatersysteem. Het natuurlijk kapitaal van de bodem is essentieel voor levering van bundels ecosysteemdiensten – voordelen die de mens heeft van het ecosysteem - op alle ruimte en tijdschalen.

Een toekomstige visie op bodemkwaliteit gaat uit van een brede en samenhangende benadering voor de kwaliteit van het bodemwatersysteem, de levering van ecosysteemdiensten en voor ruimtelijke opgaven. Dit betekent dat er naast de bescherming en herstel als gevolg van bedreigingen er aandacht komt voor de systeemgerichte benadering van de bodemkwaliteit door optimalisatie van ecosysteemdiensten en het duurzaam beheer daarvan.

1 Inleiding

Deze nota, achtergronden bij het inspiratiedocument, gaat in op de vraag hoe de ontwikkeling van het bodembeleid van de toekomst er uit zal kunnen zien. Hiervoor is een aantal bouwstenen samengebracht, sommige oud maar toch onmisbaar en andere verfrissend nieuw. Om de bouwstenen te herkennen en vorm te kunnen geven, is het nodig om de geschiedenis van het bodembeleid te kennen (waar komen we vandaan?) en te reflecteren op de huidige situatie (waar staan we nu?). Daaruit volgen aandachtspunten voor de toekomst (waar gaan we heen?). In dit document is gekozen voor verschillende perspectieven die soms samenvallen en complementair zijn. We hebben ze gegroepeerd langs de lijn van 'anders kijken', 'anders denken' en 'anders doen.' De gekozen invalshoeken zijn de voor Nederland belangrijke maatschappelijke opgaven, de EU bodemstrategie 2030, de duurzame ontwikkelingsdoelen van de Verenigde Naties en de mogelijkheden voor een ambitieus bodembeheer in de Omgevingswet.

1.1 Aanleiding

De rol en functie van het bodemwatersysteem voor de realisatie van belangrijke maatschappelijke opgaven wordt in toenemende mate gezien en benut. Daardoor zal de druk op het bodemwatersysteem in de komende jaren verder toenemen en zullen fundamentele keuzes voor het beheer van de fysieke leefomgeving van Nederland moeten worden gemaakt. Deze keuzes dienen te worden afgestemd op chemische, biologische en fysieke karakteristieken van de bodem, het natuurlijk kapitaal en het functioneren van ecosysteemdiensten. Voor deze opgave zijn nieuwe bouwstenen voor een toekomstbestendige visie op de bodem noodzakelijk. Nieuwe

doelen en opgaven voor het bodembeheer zijn geformuleerd in de bodembeleidsbrieven van het ministerie van VROM (2003) en van het ministerie van LNV (2018), in de Europese bodemstrategie (2006 en 2030), de Europese biodiversiteitsstrategie 2030 en de duurzame ontwikkelingsdoelen van de Verenigde Naties (SDGs, 2015). Tezamen kunnen ze worden gezien als uitgangspunten voor een nieuwe visie op de bodem. Bescherming en herstel blijven aandacht vergen, maar daarnaast vraagt duurzaam beheer en benutting van het bodemwatersysteem als onderdeel van het natuurlijk kapitaal om uitwerking. Het besef is gegroeid dat een functioneel bodemwatersysteem onmisbaar is voor het oplossen van maatschappelijke opgaven, zoals de

De Millennium Ecosystem Assessment

Met de Millennium Ecosystem Assessment (2005) werd een transitie naar een moderne visie op het bodemwatersysteem geïnitieerd. De thematische visie op de gezonde leefomgeving en de bodem bleek vooral gericht te zijn op bedreigingen, en ging daarmee voorbij aan de functionele eigenschappen van het ecosysteem als onderdeel van het 'natuurlijk kapitaal'. De mens maakt gebruik van het natuurlijk kapitaal, zonder dat het zich daarvan bewust is, en zonder dat milieukosten en -baten verrekend worden. Dit leidt tot afwenteling, verkokering en onjuiste prikkels. Een nieuwe visie op het bodemwatersysteem vraagt om verbreding van het bodemkwaliteitsbeheer.

energietransitie, verduurzaming van de landbouw, doelen voor klimaat en de circulaire economie en een veilige en gezonde leefomgeving.

In dit document is vanuit verschillende perspectieven naar de bodem gekeken. Maatschappelijke opgaven, de Europese bodemstrategie en de SDGs zullen op landelijke, regionale en lokale schaal hun impact hebben op hoe wij duurzaam met het bodemwatersysteem om kunnen gaan. De bodem als basis voor een duurzame ruimtelijke ontwikkeling betekent anders kijken, denken en doen waarbij niet voorbij mag worden gegaan aan de intrinsieke waarde van het bodemwatersysteem. Immers slechts dan wordt er aan de basisvoorwaarde voldaan voor de invulling van duurzaamheidsdoelen voor nu en toekomstige generaties.

1.2 Leeswijzer

Deze notitie is tot stand gekomen met medewerking van enkele leden van het Dutch Soil Platform (DSP). Voor het perspectief op maatschappelijke opgaven is de notitie 'Stip op de horizon voor het bodembeleid' van het DSP gebruikt. Samen met de doelen van het Nationaal programma landbouwbodems, de NOVI, het Nationaal Milieubeleidskader (NMK), de Europese bodemstrategie 2030 en de duurzame ontwikkelingsdoelen vormt dit de aanleiding om een nieuwe verzameling van bouwstenen aan te leggen die gebruikt kunnen worden voor een toekomstige visie op de bodem. Deze is samengevat in het bijbehorende document ('oplegger' link?).

Daarnaast wordt teruggekeken op het Nederlandse bodembeleid van de afgelopen decennia. Immers, om stappen te maken naar een nieuwe visie op de bodem voor het bodemontwikkelingsbeleid, is het belangrijk te realiseren waar we vandaan komen, welke expertise er is, en welke keuzes er in het verleden zijn gemaakt. Deze keuzes hebben voor een groot deel bepaald waar we nu staan, het beëindigen van de bodemsaneringsoperatie, het invoeren van de Omgevingswet en het besef dat belangrijke maatschappelijke opgaven een groot beroep zullen doen op het bodemwatersysteem. Hiermee kan de benodigde transitie vanuit het juiste vertrekpunt vorm krijgen.

2 Een nieuwe visie

Een nieuwe visie op de bodem vraagt om een paradigmashift die zich uitstrekt over alle facetten van het bodemkwaliteitsbeheer. Bouwstenen daarvoor zijn niet alleen technisch-inhoudelijk van aard maar betreffen in bredere zin de manier van kijken, denken en doen. De bouwstenen die naar een toekomstbestendige visie op het bodemwatersysteem leiden zijn aan de hand van de drieslag 'anders kijken', 'anders denken' en 'anders doen' ingeleid, en vervolgens uitgewerkt in een grotere set met duiding en concretere opties. Een brede blik naar alle aspecten, een open vizier om nieuwe paden te ontginnen, en een praktijkgerichte inslag leiden tot een holistische visie op de bodem.

Blijvende zorg

Ook na afloop van de bodemsaneringsoperatie leidt bodemverontreiniging soms tot grote maatschappelijke zorgen. Diffuse bodemverontreiniging met PFAS en lood, de zorgen die er zijn over opkomende stoffen, Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS), stikstof en de toenemende vraag voor toepassing van reststromen (zoals thermisch gereinigde grond, granuliet, bodemmassen, etc.) op en in de bodem leiden tot uitvoerings- en handhavingsproblemen en maatschappelijke onrust. Het beschermen en herstellen van de bodemkwaliteit tegen aantasting als gevolg van milieudrukfactoren zal een belangrijke opgave blijven.

2.1 Anders kijken

De huidige praktijk van het bodemkwaliteitsbeheer, gericht op het beheersbaar maken van de verontreinigingsproblematiek, wordt verbreed. Bodemkwaliteitsbeheer, waaronder de bescherming van de kwaliteit van het bodemwatersysteem, dient zich niet te beperken tot bodemverontreiniging en de beschikbaarheid van nutriënten. Ook de effecten van afdekking, vermisting (o.a. stikstof), verdroging, verlies van organische stof, biodiversiteit, etc. behoren tot bodemkwaliteitsbeheer. Dat betekent dat het begrip bodemkwaliteit voortaan meeromvattend, breed en integraal invulling behoeft. In dit nieuwe paradigma wordt integrale bodemkwaliteit beoordeeld aan de hand van alle milieudrukfactoren, naast bodemverontreiniging.

Deze kijkrichting leidt tot de formulering van twee bouwstenen:

- Verontreiniging van het bodemwatersysteem was tot op heden de dominante kijkrichting voor het bodemkwaliteitsbeheer. Het bodemwatersysteem krijgt bescherming, en zal - indien aangetast door verontreiniging - hersteld worden. Het bodemkwaliteitsbeheer van de toekomst is gericht op vitale bodems zodat ze de verschillende maatschappelijke opgaven aan kunnen, nu, morgen en in de toekomst. Bescherming en herstel van vele bodembedreigingen, zoals het verlies van organische stof door intensieve bodembewerking, het verlies van biodiversiteit door afdekking of stikstofdepositie en verzilting door zoetwateronttrekkingen, bodemdaling en zeespiegelstijging is daarbij een opgave. Oorzaak en gevolgketens vormen het kerninstrument voor deze veelheid aan thematische kijkrichtingen. Het gaat om één bodemwatersysteem.

- Praktische bouwstenen zijn geankerd in het respect voor grenzen en omslagpunten voor milieudrukfactoren (normen en beoordelingssystemen), het tegengaan van diffuse belasting van bodem en grondwater (maatregelen aan de bron), en het herstellen van een passende habitatkwaliteit voor goed functionerende ecosystemen (herstelmaatregelen). Met een breed scala aan maatregelen wordt het natuurlijk kapitaal van het bodemwatersysteem beschermd en hersteld.

1. Wat is een goed functionerende bodem?

Een bodem die niet noemenswaardig door menselijk handelen wordt beïnvloed kan worden beschouwd als een 'natuurlijke bodem'. Die bodem levert de ecosysteemdiensten die bij een natuurlijk functionerende bodem horen.

Door menselijk handelen – in Nederland bijna overal – wordt de bodem gemodelleerd naar de wensen van de bodemgebruiker om een gewenste ecosysteemdienst te leveren, bijvoorbeeld voedselgewas, vee, schoon water, groen om te recreëren, klimaatmitigatie of biodiversiteit. Door complete bundels ecosysteemdiensten te optimaliseren wordt invulling gegeven aan de multifunctionele bodem, met meer win-wins dan trade-offs. Bij een goed functionerende bodem is de complete bundel ecosysteemdiensten geoptimaliseerd, kan ze hersteld worden naar de natuurlijke toestand, en wordt ze duurzaam beheerd zonder afwenteling naar elders of later.

2.2 Anders denken

De maatschappij is gewend om sectoraal, losstaand van andere compartimenten, te denken aan bodemverontreiniging als een belangrijke milieudrukfactor voor de bodem. Vervuiling, sanering en beperkingen voor gebruik en hergebruik van de bodem bepaalden jarenlang het sentiment. Momenteel verandert

het perspectief. Beschermen tegen de effecten van bodemverontreiniging en andere milieudrukfactoren blijft de aandacht vragen, maar daarnaast worden de voordelen die het bodemwatersysteem biedt voor de mens gezien en herkend. Met de bodem als basis kunnen maatschappelijke opgaven en duurzame ontwikkelingsdoelen worden gerealiseerd. Neem water en bodem als ordenend en leidend principe voor beheer en ruimtelijke planvorming in de leefomgeving (zie 'Op waterbasis - Grenzen aan de maakbaarheid van ons water- en bodemsysteem' (<https://www.deltares.nl/app/uploads/2021/07/Op-Waterbasis.pdf>)).

Begrip en waardering van de producerende, regulerende en culturele ecosysteemdiensten maken van de bodem een gewaardeerd, functioneel en onmisbaar onderdeel van de leefomgeving, bijvoorbeeld (niet uitputtend) voor klimaatadaptatie en -mitigatie, de energietransitie, een habitat voor de biodiversiteit en natuur, duurzame voedselproductie, schoon drink-, grond- en oppervlaktewater, waterbergingsbuffer, intrinsieke waarden, cultureel erfgoed, een gezonde leefomgeving en levering van uitputbare en hernieuwbare grondstoffen in een circulaire economie.

Deze denkrichting levert de volgende vier bouwstenen op:

- De erkenning van de mogelijkheden die de bodem biedt voor de realisatie van maatschappelijke opgaven vraagt om een benadering vanuit het natuurlijk systeem, de ecosysteemdiensten en het natuurlijk kapitaal.

- Er is een transitie ingezet waarbij het bodemkwaliteitsbeheer geschoeid wordt op de duurzame benutting van het bodemwatersysteem. Het eindpunt van deze zienswijze is een goed functionerend ecosysteem, met een passende bundel duurzaam geoptimaliseerde ecosysteemdiensten, die het natuurlijk kapitaal niet aantasten.
- Systeemverantwoordelijkheid is belegd. Het uitgangspunt is een speelveld voor stakeholders en begunstigden; de bodem is van iedereen.
- Verantwoordelijkheden worden verdeeld over begunstigden en stakeholders, maar gezamenlijk zijn ze eindverantwoordelijk voor het duurzaam beheer van het natuurlijk kapitaal en voor de visie op een optimale bundeling van ecosysteemdiensten.

2. Wat is de schaal van de optimale administratieve eenheid?

Elke ecosysteemdienst heeft een eigen optimale ruimte en tijdschaal, die deels fysiek is bepaald en deels afhankelijk is van de gekozen aanpak. Bestuurders en stakeholders op alle schaalniveaus samen hebben een systeemverantwoordelijkheid en dienen onderling af te stemmen welke schaal het meest geëigend is om bepaalde ecosysteemdiensten te optimaliseren, in samenhang met ecosysteemdiensten die in andere administratieve eenheden zijn ondergebracht. Bedenk daarbij dat veel bodembeheer lokaal wordt uitgevoerd, maar dat de profijten over meer schalen verdeeld worden. In het EU-project LANDMARK zijn bijvoorbeeld drie ruimtelijke schaalniveaus onderscheiden; continentaal (bijv. Europa), regionaal (bijv. land of regio), lokaal (de schaal waarop veel lokaal bodembeheer georganiseerd is, bijv. het boerenbedrijf).

2.3 Anders doen

Het herstel, beheer en duurzaam gebruik van bodem en ondergrond, benuttingspotentieel van de ecosysteemdiensten van het bodemwatersysteem, de verdeling van assets en het beschermen van de intrinsieke waarde van het bodemwatersysteem vragen om een andere aanpak. 'Anders doen' betekent ook uitgaan van het natuurlijk systeem en haar ecosysteemdiensten; breng dit in beeld en ken er waarden en grenzen aan toe. Een multidisciplinaire werkwijze is hiervoor onvoldoende, een interdisciplinaire benadering is gevraagd. Vervolgens kan een haalbare en optimale bundel met ecosysteemdiensten omschreven worden met een passend

3. Wat is landdegradatieneutraliteit?

Landdegradatieneutraliteit maakt de weg vrij voor een kader om ruimtelijke of temporele compensatie na te streven in het geval er ongewenste trade-offs zijn bij het gekozen bodembeheer, bijvoorbeeld er worden een of meer ecosysteemdiensten onaanvaardbaar aangetast. Er kan bijvoorbeeld uitwerking worden gegeven om bepaalde ecosysteemdiensten te compenseren naar elders of later en daar het beheer op af te stemmen. Mits goed uitgevoerd kan dit blokkades voorkomen en voorkomen dat de bodem degradeert, of kan dit helpen om de bodem te verbeteren: 'niet alles hoeft altijd en overal.'

bodembeheer en beleid. Neem beschermings- en herstelmaatregelen op als vangnet en ultieme randvoorwaardelijkheid voor een duurzame benutting. Dit zijn complexe uitdagingen met afwegingen die gemaakt zullen worden in interdisciplinaire teams met belanghebbenden op alle niveaus. Nieuwe, integrale afwegingskaders zijn nodig om het beheer, bescherming, herstel en de benutting van het bodemwatersysteem op de juiste wijze vorm te geven.

Een uitwerking van bovengenoemde veranderingen op verschillende ruimtelijke en bestuurlijke schalen met betrokkenheid van burgers, overheid en bedrijfsleven zal leiden tot keuzen die passen bij nationale en lokale ambities en mogelijkheden. 'Anders doen' vraagt ook om andere kennis en vaardigheden. De kennisagenda Bodem en Ondergrond, opgesteld als afspraak onder het Convenant Bodem en Ondergrond (2016-2020), geeft een overzicht van de strategische kennisbehoefte en doet suggesties voor versterking van de kennisinfrastructuur.

Deze zienswijze voor het anders 'doen' levert een scala aan bouwstenen op, die een eerste concretisering kunnen betekenen:

- Flexibele, interdisciplinaire kennisontwikkeling volgt een up-to-date kennisagenda, onderscheidend naar bouwstenen voor beide sporen in de ontwikkeling van een visie: bescherming/herstel versus benuttingspotentieel van het bodemwatersysteem. We weten veel over het bodemwatersysteem, maar meer nog is onbekend, zeker wanneer het gaat om nieuwe ingrepen voor de realisatie van maatschappelijke opgaven. Waardeer, gebruik en deel kennis. Bouw vanaf het begin aan de maximale (efficiënte) benutting van alle ook onzekere gegevens en kennis, en deel dat op transparante wijze in collegiale samenwerkingsverbanden voor het benodigde mandaat.
- Innovatieve indicatorsystemen meten en monitoren de staat van het natuurlijk kapitaal en de individuele ecosysteemdiensten in bestaande of

4a. Hoe kunnen we bodemkwaliteit meten? Proxy indicatoren (wegen)

Eén breed toepasbare indicator die gebruikt kan worden om ecosysteemdiensten te kwantificeren bestaat niet. Twee omstandigheden zijn hier debet aan:

- 1. Er is een gebrek aan meetgegevens, die bovendien sterk variëren in de tijd en in de ruimte, en nog te weinig voorspellende waarde hebben voor de toekomst. Het ecosysteem is - ook in Nederland - sterk beïnvloed door de lokale omgeving en het lokale beheer en dus heterogeen.*
- 2. Modellen om ecosysteemdiensten te kwantificeren kenmerken zich door modelonzekerheid omdat een ecosysteemdienst een geaggregeerde benadering van de leefomgeving is en een verzameling intrinsiek verschillende aspecten omvat.*

Een oplossing voor 2. is om multi-attribuuatmodellen te gebruiken die indirecte informatie met een verschillende achtergrond samenbrengt. Attributen stellen kwantificeerbare aspecten van het ecosysteem voor (bijv. bodem organische stof), die een relatie hebben met het eindpunt (bijv de ecosysteemdienst 'reinigend vermogen'). Door verschillende attributen te meten met proxy-indicatoren en toe te voegen aan het model vermindert de modelonzekerheid.

Een voorbeeld is biodiversiteit. Er zijn veel verschillende 'maten' die allemaal op een eigen manier bijdragen aan de kwantificering van de biodiversiteit.

geprojecteerde bodemwatersystemen. Ze maken optimaal en efficiënt gebruik van chemische, biologische, fysische bodemgegevens en gegevens over het beheer van het bodemwatersysteem. De gegevens worden bijvoorbeeld met behulp van multicriteria-techniek op schaal gebracht en gewogen.

- Alle win-wins en trade-offs worden transparant in beeld gebracht op basis van gemeten of verifieerbare gegevens met innovatieve indicatorsystemen.
- De complete bundel met ecosysteemdiensten wordt verbonden aan de verschillende maatschappelijke opgaven. De win-wins en trade-offs worden afgewogen op basis van prioriteiten binnen gebieden. Dit om optimale configuraties voor de verschillende schaalniveaus te definiëren. De ambitie is om dit transparant en interdisciplinair met alle stakeholders uit te voeren.
- Er is nu nog een gat tussen ambities voor langetermijndoelen en het oppakken van problemen die zich in het hier en nu afspelen. Met een langetermijnvisie, heldere prioritering en programmering, aandacht voor integraliteit en samenwerkingsvormen met andere beleidsterreinen, wordt dit gat via het principe van 'impact pathways' (het logisch formuleren van de gezamenlijke verwachtingen met alle participanten) gedicht.
- Regie op het proces is belegd, bijvoorbeeld interdepartementaal en effectief op alle schaalniveaus (ruimte en tijd, stad en buitengebied, heden en toekomst).
- Focus op de bundel ecosysteemdiensten, streef naar uniforme waardering, en zet stappen naar innovatieve ruil- en afrekensystemen, zoals: (aanvullende) subsidiërings-, bestraffings- en beloningsstelsels en aanvullen en vernieuwen van bestaande structuren (bijv. beprijzen van CO₂-emissie, sturen met landbouwsubsidies, maatlatssystematiek in de Europese KRW, etc.).

4b. Hoe kunnen we bodemkwaliteit meten? Maatlatten (schalen)

Kwantitatieve informatie over een ecosysteemdienst wordt bijvoorbeeld uitgedrukt in een relatieve prestatie-maat, die loopt van 0% (geen enkele levering van een ecosysteemdienst) tot 100% (optimale levering van een ecosysteemdienst). De maatlatten in de EU kaderrichtlijn water zijn bijvoorbeeld op dit principe gebaseerd. Deze wijze van kwantificeren sluit aan bij de intuïtieve waardering die we aan milieukwaliteit toekennen. De gevraagde analyse levert dan een antwoord zoals 'deze ecosysteemdienst presteert hier op 70% ten opzicht van de duurzame toestand.' Een prestatie van 0% is eenvoudig te visualiseren: deze ecosysteemdienst presteert hier niet (of is afwezig). Een 100% prestatie is lastiger te onderbouwen maar oplosbaar via expert-elicatie, door te vragen om op basis van beschikbare meetgegevens alle locaties te rangordenen van een slechte naar een goede kwaliteit. De goede kwaliteit is dan, gegeven de omgevingsfactoren, de beste kwaliteit die in de gegevens te vinden is en wordt op 100% gesteld. Naar behoefte kan dit in de totale dataset plaatsvinden, of gestratificeerd per bodemtype en bodemgebruik. Voor de bodem is deze werkwijze gedemonstreerd bijv. in: <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/607604008.pdf> <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/607406001.pdf>

- Nieuwe maatschappelijke opgaven, andere vormen van benutting van het bodemwatersysteem en een nieuw, breder perspectief op bodemkwaliteit, leiden tot de vraag om een ander beoordelingskader. Een beoordelingskader dat niet alleen gericht is op het voldoen aan normen, maar ook ruimte biedt om kwaliteitsbeheer te toetsen aan bijvoorbeeld de prestaties van producerende, regulerende en culturele ecosysteemdiensten. Daarmee kan voorkomen worden dat elementen voor een brede integrale afweging worden vergeten.

3 Een visie vanuit maatschappelijke opgaven

De belangrijke maatschappelijke opgaven en de relaties die er zijn met het bodemwatersysteem zijn beschreven in 'Stip op de Horizon' door het Dutch Soil Platform. Deze bijdrage van het Dutch Soil Platform (DSP) is bedoeld als een schets vanuit wetenschap en beleid voor een mogelijke richting van het Nederlandse bodembeleid. Het beschrijft de beleidsvelden waar de bodem een onmiskenbare rol heeft voor de realisatie van grote maatschappelijke opgaven. Ook wordt een beeld gegeven van de kennisopgaven die hiermee gepaard gaan.

Het bodembeleid is ontwikkeld voor de verschillende bestuurlijke niveaus. Binnen het rijk is bodembeleid, bijvoorbeeld voor veiligheid, natuur en landbouw, klimaat, energie en winningen, belegd bij verschillende departementen. Gemeenten, waterschappen en provincies krijgen voor het bodemwatersysteem de bevoegdheid lokaal of regionaal beleid vast te stellen binnen de instructieregels van het rijk of de provincie.

Ten behoeve van een gedeelde visie beschrijft DSP in 'Stip op de horizon' de gewenste ontwikkel-richting van het Nederlandse bodembeleid in samenhang met de grote maatschappelijke opgaven. Overheden kunnen op basis van lokale, regionale en nationale opgaven en ambities besluiten welke men tot uitvoering wil brengen en op welke terreinen samenwerking moet worden gezocht.

Voor de betrokken departementen is deze notitie bedoeld als bijdrage voor het gesprek over het bodembeleid in relatie tot nationale opgaven, Europese verplichtingen en de invulling van haar systeemverantwoordelijkheid. Hieronder worden eerst de maatschappelijke rollen van de bodem beschreven, vervolgens de rol van de bodem in de beleidstransities en de uitgangspunten voor bodembeheer vanuit het perspectief van de bodem als deel van het natuurlijk kapitaal. Tenslotte wordt aangegeven, hoe aan de kennisbehoefte van de verschillende beleidsuitvoerders kan worden voldaan.

3.1 Doelen van het bodembeleid

Een geaccepteerd doel van het beleid is het halen van de Sustainable Development Goals (SDGs) van de Verenigde Naties, zoals die zijn overgezet naar de Nederlandse situatie en die ook ten grondslag liggen aan de komende beleidstransities. De bodem speelt een rol bij het halen van vrijwel alle SDGs. Het bodembeleid is in 2030 gericht op een beheer van de bodem, waarbij de kwaliteit duurzaam toereikend is voor het bereiken van de SDGs.

3.2 Bodem en veiligheid

Handhaving en verbetering van bodemkwaliteit aan de hand van chemische, biologische en fysische bodemkenmerken ten behoeve van een veilige leefomgeving. Deze biedt de randvoorwaarde voor activiteiten zoals het onttrekken van grondstoffen (bijvoorbeeld zout, aardgas) en daarbij behorende vraagstukken van stabiliteit en verontreiniging van de bodemwatersysteem, het onttrekken van schoon drinkwater, het telen van voedselgewassen, en mitigatie en adaptatie aan klimaatverandering. Hetzelfde geldt bij grondverzet en toepassing van reststoffen als opvulmateriaal en bij de aanleg van infrastructuur en het beleid bij nieuwe verontreinigingen.

3.3 Bodem als onderdeel van de leefomgeving

Het bieden van ruimte voor maatschappelijke activiteiten (boven- en ondergrondse infrastructuur), de levering van grondstoffen (gas, olie, zout, (drink)water, zand, grind), de productie van voedsel, ruimte voor de natuur, de rollen bij de energietransitie (geothermie, warmteopslag), opslag van stoffen (afval, CO₂, aardgas, radioactief afval), mitigatie van klimaateffecten (CO₂ opslag, waterberging, emissie van broeikasgassen, vastlegging van bodemorganische stof), circulaire economie (levering van agrarische producten en benutting van organische reststromen), verbeterde recreatiemogelijkheden, en stof voor onderwijs en wetenschap.

3.4 Bodem als functioneel ecosysteem

Het bodemwatersysteem is onderdeel van het ecosysteem, waarin biogeochemische kringlopen (koolstof, stikstof, fosfor en zwavel) worden gekatalyseerd door een grote verscheidenheid aan organismen. Het bodemwatersysteem levert voedsel, voer, vee en vezels, en zorgt voor reiniging, koolstofvastlegging en beperkt de emissie van broeikasgassen. Deze processen hebben ook invloed op de structuur van de bovengrond en daarmee de draagkracht en het waterbergend en waterregulerend vermogen van de bodem.

De maatschappelijke opgaven zullen een toenemend beslag leggen op het bodemwatersysteem. Dit vraagt om keuzen op basis van integrale afwegingen m.b.t. ruimtelijke opgaven en de bescherming en benutting van het systeem, omdat sommige vormen van benutting niet goed samengaan.

3.5 Bodem in ruimtelijke afwegingen

In 2030 is het beheer van het systeem zodanig, dat de gebruiksmogelijkheden van de bodem duurzaam geborgd worden. De keuze van 'wat waar' is dan gekoppeld aan het antwoord op de vraag welke functie meer of minder op een bepaalde plek wordt gewenst en waar de bodem het meest geschikt voor is. De ruimtelijke en tijdvolgende component speelt hierbij volwaardig mee. Op nationaal niveau wordt de keuze 'wat waar' in de nationale omgevingsvisie (NOVI) en het Nationaal Milieubeleidskader (NMK) volgens de systematiek als omschreven in de Omgevingswet beantwoord. De volgende strategische opgaven zijn daarbij sturend:

- Duurzaam economisch groeipotentieel voor Nederland
- Ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie
- Sterke en gezonde steden en regio's
- Toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk gebied

Duurzaam bodembeheer draagt bij aan alle vier hierboven genoemde opgaven, volgens de visie in het NMK: meer aandacht voor het voorkómen van milieuverliezen, door vervuiling, uitputting of anderszins; beheersing van de risico's op afwenteling; voortdurende verbetering van de milieukwaliteit bij bestaande milieuvraagstukken; verbinding en samenwerking, zowel internationaal als in Nederland zelf, met andere overheden, bedrijfsleven, NGOs, wetenschap, burgers en in het bijzonder jongeren.

Eén van de doelstellingen van het bodembeleid in 2030 is dat de kansen voor duurzame bijdragen aan de oplossing van maatschappelijke opgaven in beeld zijn en daarbij aan te geven binnen welke bestuurlijke kaders gezocht moet worden naar de oplossing. Ruimtelijke afwegingen worden voor een deel ook op verschillende bestuurlijke schalen gemaakt. In 2030 is er dus een

afwegingssystematiek, waarmee de decentrale overheden keuzes kunnen maken, waarbij de NOVI en het NMK leidend zijn, om te zorgen dat bij het lokale keuzeproces de nationale SDG doelstellingen niet uit het oog worden verloren.

3.6 Bodem en de maatschappelijke transitie

De afwegingen in het bodembeleid en in de NOVI sluiten aan op de grote transitie die aan het begin van de 21e eeuw zijn ingezet, en die deels een vertaling zijn van de SDGs naar de Nederlandse situatie: energietransitie, verduurzaming van de landbouw, circulaire economie en adaptatie aan, en mitigatie van de effecten van de klimaatverandering. Omdat het bodemwatersysteem één en ondeelbaar is, wordt de inzet van de bodem in verschillende beleidsopgaven afgestemd, om binnen de randvoorwaarden voor bodemkwaliteit en de draagkracht van de bodem te blijven. Om in de praktijk te komen tot een afgestemd bodembeleid zal in 2030 een 'Bodemcommissaris', analoog aan de Deltacommissaris, functioneren, om het beleid en de keuzes van de verschillende overheden op elkaar af te stemmen.

3.7 Bodem in de duurzame landbouw

Voor de verduurzaming van de agrarische sector is een gezonde bodem van het grootste belang. In 2030 zijn op bedrijven zijn de verliezen van nutriënten gestopt (circulaire landbouw) en wordt beter gebruik gemaakt van het ziekte- en plaagwerend vermogen van de bodem. De productie is aangepast aan het vermogen om nutriëntencycli te reguleren, zodat ongewenste verliezen van stikstof en fosfaat en emissies van gewasbeschermingsmiddelen tot het verleden behoren. En ook zullen andere ecosysteemdiensten, zoals biodiversiteit en klimaatregulatie in deze systemen niet blijvend aangetast mogen worden. Hiermee wordt een positieve bijdrage geleverd aan de natuurkwaliteit in Nederland. Uitdagingen waarmee rekening moet worden gehouden zijn onder meer bodemdaling, grondwaterkwaliteit (nutriënten, verzilting, pesticiden), verdroging en waterberging. Bij de verduurzaming van de landbouw zal de grondgebondenheid een belangrijke plaats innemen. Daarnaast is grondgebonden landbouw gezichtsbepalend voor de inrichting van het agrarisch gebied. Duurzame landbouw levert ook een bijdrage aan de mitigatie van klimaat effecten door de verbetering van waterberging en het tegengaan van verdichting en daling van de bodem en door verbetering van de bodemstructuur door verhoging van de bodemorganische stof.

3.8 Bodem in een circulaire economie

In de circulaire economie gaat het om de bodem als ecosysteem, als ruimte, als productiefactor voor organische grondstoffen, als leverancier van minerale grondstoffen en als ontvanger van organische en minerale reststoffen. Voor het sluiten van de biologische cyclus in een circulaire economie is een gezonde bodem een voorwaarde voor de productie van organische grondstoffen en de toepassing van organische reststoffen voor de instandhouding van de bodemvruchtbaarheid en de productiecapaciteit. Duurzaam beheer van bodem betekent ook herstel van gedegradeerde ecosystemen, het in gebruik nemen van verontreinigde locaties en stortplaatsen, en een intelligente inrichting van (stedelijke) woongebieden. De transitie naar een circulaire economie heeft verstrekende consequenties voor de ruimtelijke inrichting en beleid en levert grote uitdagingen op met betrekking tot mobiliteit, distributie en infrastructuur.

3.9 Bodem en de energietransitie

In 2030 zal de ondergrondse ruimte gebruikt worden voor de opslag van elders gewonnen aardgas en andere gassen. Het cyclisch opslaan en onttrekken van gassen aan de bodem heeft mogelijk consequenties voor de stabiliteit van de bodem. De bodem zal gebruikt worden voor het winnen van geothermische warmte en WKO, met consequenties voor de grondwaterkwaliteit en het beheer van drinkwatervoorraden. Het winnen van duurzame energie met windmolens op land en met grondgebonden 'zonneparken' legt beperkingen op voor ander bovengronds gebruik, gaat ten koste van natuur- en landbouwgrond en van de kwaliteit van bodem. Het gebruik van geothermische warmte en afvalwarmte voor industriële toepassingen en verwarming van woningen in urbane gebieden en de toename en decentralisering van de elektriciteitswinning vraagt grote aanpassingen van de infrastructuur van kabels en leidingen. Net als de transitie naar een circulaire economie heeft de energie grote uitdagingen met betrekking tot distributie en infrastructuur.

3.10 Bodem en klimaat

Klimaatverandering leidt tot verzilting, verdroging en, vooral in noord en west Nederland, tot daling van de bodem. Dit heeft gevolgen voor de kwaliteit en het functioneren van de bodem als ecosysteem, de draagkracht en de gebruiksmogelijkheden. Voor de mitigatie van klimaateffecten is het van belang dat wordt ingezet op de vastlegging van organische stof in verband met klimaatmitigatie. Vastlegging van organisch koolstof in veenweidegebieden vermindert de bodemdaling daar. De klimaatverandering zal ook in steden leiden tot extreme neerslag, met wateroverlast als gevolg. Een klimaatrobuuste stedelijke omgeving beschikt over voldoende niet afgedekte 'open' bodem, zoals de bodem in parken, tuinen en wegbermen, zodat overtollig water gemakkelijker kan wegstromen en bescherming geboden wordt tegen hittegolven vanwege de matiging van de temperatuur door het water in de bodem. Hierdoor wordt het ontstaan van zogeheten hitte-eilanden voorkomen. Klimaatadaptieve maatregelen kunnen efficiënt worden uitgevoerd door het meekoppelen met andere geplande ingrepen in de openbare ruimte, de ondergrondse infrastructuur en de bouwopgave.

3.11 Kennis over kwaliteit en waarde van de bodem

Voor de uitvoering van al die functies zijn in 2030 ambities voor de fysische, chemische, biologische kenmerken van de bodem en de ruimtelijke verdeling er van gedefinieerd in de vorm van kwaliteitseisen en (economische en culturele) waarden. Daarmee kan worden gezocht naar de mogelijkheden (kansen) voor de aanpak van de verschillende opgaven binnen de grenzen van de mogelijkheden van het bodem- en grondwatersysteem. In de periode tot 2030 wordt geïnvesteerd in kennisontwikkeling ten behoeve van een integrale afwegingsystematiek voor duurzaam bodem-beheer, in afstemming met andere milieucompartimenten en gericht op het bereiken van de SDGs binnen het Nederlands perspectief. De benodigde kennis is niet alleen natuurwetenschappelijk, maar heeft dient ook te zorgen voor economische en sociale aansluiting bij het maatschappelijk discours over de keuzes bij de inrichting van Nederland.

3.12 Bodem als Natuurlijk kapitaal

Mens en maatschappij zijn in hoge mate afhankelijk van de natuurlijke leefomgeving en de producten en diensten die deze levert: de producerende, regulerende en culturele ecosysteem-diensten (conform CICES). Vanuit die visie

maakt de bodem volwaardig deel uit van het natuurlijk kapitaal van Nederland. In 2013 kondigden de ministeries van Economische Zaken en van Infrastructuur en Milieu in de Uitvoeringsagenda Natuurlijk Kapitaal aan dat gewerkt zal worden aan de waardering van het natuurlijk kapitaal, en aan beleid gericht op het duurzaam gebruik van het natuurlijk kapitaal. Ook de Natuurvisie ging uit van een sterkere (economische en maatschappelijke) waardering van de natuur. Naar analogie van bovenstaande is het voor een verstandig beheer van natuurlijk kapitaal nodig te weten welke grondstoffen en ecosystemen er in voorraad zijn, welke ecosysteemdiensten die (kunnen) leveren, welke diensten hernieuwbaar zijn, en voor wie die diensten van belang zijn. Op basis daarvan kan de levering van de bundel van gewaardeerde ecosysteemdiensten worden geoptimaliseerd. In de Atlas Natuurlijk Kapitaal wordt in beeld gebracht welk natuurlijk kapitaal in Nederland aanwezig is en welke diensten daarmee (potentieel) geleverd kunnen worden.

De waarde van de bodem is afhankelijk van de gebruiksmogelijkheden: als de gebruiksmogelijkheden afnemen, dan neemt ook de waarde van de bodem af. Beheer van de bodem als natuurlijk kapitaal heeft dezelfde kenmerken als het beheer van financieel kapitaal, het beheer van vastgoed, of het beheer van bedrijfskapitaal. De gebruiksmogelijkheden zijn afhankelijk van de kwaliteit. Het natuurlijk kapitaal staat onder druk door overexploitatie van de diensten, en door milieudrukfactoren zoals habitatverlies, bodemverontreiniging en bodemdaling. Dit uit zich onder andere in een achteruitgang van de biodiversiteit. Een belangrijke oorzaak daarvan is dat we in ons economische en maatschappelijke verkeer te weinig rekening houden met uitputbare hulpbronnen en geen financiële of andersoortige waarde toekennen aan de 'diensten' van ecosystemen. Voor een duurzaam gebruik van de bodem is in 2030 de (economische en maatschappelijke) waardering zodanig aangepast, dat ze een impuls zijn voor het duurzaam beheer.

3.13 Bodem in het Nationaal Kapitaal

In het eerste decennium van de 21e eeuw is gestart met de ontwikkeling van de natuurlijk kapitaalrekening. Het doel is om in 2030 het Natuurlijk Kapitaal in Nederland een integraal onderdeel uit te laten maken van het nationaal kapitaal en het ook op die wijze te beheren. De activiteiten van CBS en WUR met betrekking tot de invoering van SEEA (System for Economic Environmental Accounting) van de Wereldbank in het Nederlandse systeem zijn geïmplementeerd.

Beheer van bodem als deel van het natuurlijk kapitaal levert nieuwe mogelijkheden voor de inzet van financiële instrumenten ter stimulering van duurzaam bodembeheer. Gedacht kan worden aan betaal- en beloningssystemen voor levering en benutting van ecosysteemdiensten, bijvoorbeeld voor het gebruik van (fossiel) grondwater, geo-energie, goede kwaliteit water ten behoeve van grondwateraanvulling en afstroming naar oppervlaktewater, klimaatbeheersing (koolstofvastlegging, vochtregulatie), etc.. Het verlagen van de arbeidskosten of subsidieregelingen voor duurzaam bodembeheer zijn andere opties. Een van de grote uitdagingen van het bodembeleid is het vinden van een antwoord op de alomvattende vraag: hoe moeten de lasten en de lusten van het beheer van de 'commons' (ruimte, natuurlijke hulpbronnen, grondstoffen en diensten die de bodem levert aan de maatschappij) in een duurzame economie en maatschappij worden georganiseerd, zonder dat dit leidt tot de 'tragedy of the commons' (niet-verhaalbare, niet-herstelbare schade aan de fysieke leefomgeving).

3.14 EU bodemstrategie voor 2030 en de Bodemmissie

Recent is een nieuwe, ambitieuze EU bodemstrategie gepubliceerd¹. Deze maakt in aansluiting op de Green Deal de weg vrij voor een raamwerk voor de bodem met concrete doelen, herstel en duurzaam gebruik. Daarbij hoort een visie voor een gezonde bodem in 2050 in combinatie met concrete acties voor 2030 om die doelen te bereiken. De Europese bodemmissie 'A soil deal for Europe' die in tegenstelling van de bodemstrategie niet door DG ENV maar door DG AGRI wordt getrokken, streeft ditzelfde doel na en omvat een groot R&I budget. Idee is dat de implementatie van de bodemmissie en de bodemstrategie gezamenlijk optrekken om doelen te bereiken². Tenslotte is een nieuwe 'Soil health law' aangekondigd voor 2023 om een gelijk speelveld te garanderen, met een hoog niveau van milieu- en gezondheidsbescherming, complementair aan de nieuwe 'Nature restoration law.'

De EU bodemstrategie 2030 laat goed zien dat de bodem als basis zich steeds verder vertakt met andere initiatieven voor een gezonde leefomgeving, meer dan bij de vorige bodemstrategie van 2006. Dit betekent dat de bodem als bescherm- en hersteldoel c.q. als benuttingsmedium – samen vormen ze het overkoepelende en integrale 'eindpunt' voor een brede bodemambitie – niet als zodanig uitgewerkt wordt in een serie subdoelen voor ecosysteemdiensten en het natuurlijk kapitaal, maar 'meelift' met andere beleidsopgaven. Het risico daarvan is dat trade-offs in de bodem niet tijdig herkend worden, met aantasting van het natuurlijk kapitaal tot gevolg. Dit pleit voor blijvende aandacht voor bescherming en herstel van het bodemwatersysteem met bestaande en praktische instrumenten die in multidisciplinair verband snel ingezet kunnen worden om onvoorziene bedreigingen van de bodem te voorkomen, zoals het stikstof- en het PFAS-dossier in het recente verleden hebben laten zien.

¹ https://ec.europa.eu/environment/publications/eu-soil-strategy-2030_en

² https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/funding/documents/soil_mission_implementation_plan_final_for_publication.pdf#:~:text=The%20mission%20A%20Soil%20Deal%20for%20Europe%20is,towards%20reducing%20cancer%20and%20other%20diseases%20%28Cancer%20mission%29.

4 Een visie op de bodem vanuit de EU en de VN

De EU koppelt de nieuwe bodemstrategie aan een aantal thema's in de fysieke leefomgeving. In Figuur 1 zijn vijf thema's opgesomd en elk thema is van voorbeelden voorzien hoe het bodemkwaliteitsbeleid zich langs twee sporen kan ontwikkelen, namelijk voor het beschermen en herstel van de bodem bij milieudruk (bijv. verontreiniging, maar ook andere stressfactoren), en voor het benutten van de bodem voor het leveren van ecosysteemdiensten. In dezelfde volgorde als in Figuur 1

(in de oplegnotitie is een korte beschrijving van de thema's opgenomen):

- 1) Biodiversiteit (beschermen en benutten):
 - a) Beschermen: bijvoorbeeld vanwege de intrinsieke waarden van de biodiversiteit of vanwege de functionele eigenschappen die de bodem heeft. Bijvoorbeeld beschermen tegen 'afdekking van de bodem' want dat wordt beschouwd als een grote bedreiging. Beschermen van de biodiversiteit tegen de dreiging van bodemverontreiniging is gangbare praktijk in de Wbb, maar in de Ow niet van rijkswege belegd.
 - b) Benutten van de bodem: bijvoorbeeld voor grondgebonden voedselproductie, het voorkómen van erosie en de ingang naar onontgonnen genetisch materiaal.
- 2) Klimaatverandering (beschermen en benutten):
 - a) Beschermen bijvoorbeeld tegen bodemdaling in het veenweidegebied, met gevolgen voor de CO₂ vastlegging.
 - b) Benutten om bijvoorbeeld de energietransitie te ondersteunen met opslag van energie in de bodem en benutting van aardwarmte, en om effecten van klimaatverandering te verzachten, door onafgedekte bodem meer water op te laten nemen

Biodiversiteit

Beschermen/herstel:

- afdekken verminderen

Benutten:

- genetische bronnen benutten

Klimaat

Beschermen/herstel:

- bodemdaling stoppen

Benutten:

- vastleggen koolstof in de bodem
- hitte eiland voorkomen

Landbouw

Benutten:

- voedsel en voer produceren
- Biomassa en vezels produceren

Beschermen/herstel:

- Minder kerende grondbewerking

Circulaire economie

Benutten:

- Hulpbronnen in stand houden
- natuurlijke reiniging

Beschermen/herstel:

- herstelbare hulpbronnen

Verontreiniging

Beschermen /herstel:

- bodemsanering
- zeer zorgwekkende stoffen
- bronmaatregelen

Figuur 1: Vijf thema's in de EU bodemstrategie 2030 die een relatie hebben met de kwaliteit van het bodemwatersysteem. Voor elk thema worden met bullets een of twee voorbeelden genoemd van een aspect voor bescherming en herstel, en voor optimale en duurzame benutting van het bodemwatersysteem (zie tekst).

(sponswerking) en het lokale klimaat te verbeteren (voorkomen van het 'urban-heat-island effect').

- 3) Landbouw (benutten en beschermen):
 - a) Benutten. de landbouw heeft zich in 1000-en jaren ontwikkeld tot een efficiënt grondgebonden productieplatform voor agrarische producten: voedsel, voer, vee en vezels.
 - b) Beschermen en herstel: duurzaamheid in de landbouw is al lange tijd een aandachtspunt voor het landbouwbeleid in de EU en in Nederland. De landbouw loopt tegen systeemgrenzen aan, waarbij de benutting (= landbouwproductie) begrensd wordt door de aan landbouw geassocieerde problemen voor de kwaliteit van de leefomgeving. Het gaat bijvoorbeeld om het gebruik van meststoffen (fosfaat en stikstof), gewasbeschermingsmiddelen en pesticiden, en bodembewerkingen die schade aanbrengen aan de leefomgeving. Nieuwe mogelijkheden ontstaan als de landbouwbodem niet meer uitsluitend als factor voor de landbouwproductie wordt beschouwd, maar rekenschap wordt gegeven aan de bundel van ecosystemendiensten die de landbouwbodem bij een duurzaam beheer gelijktijdig kan produceren. De hogere vastlegging van koolstof bij niet-kerende of gereduceerde grondbewerking is er een voorbeeld van. Ook het streven naar een kringlooplandbouw wordt gezien als een deeloplossing.
- 4) Circulaire economie (benutten):
 - a) Bodembenutting past in een circulaire economie, maar alleen onder voorwaarden voor een duurzaamheid. Herstelmogelijkheden mogen niet aangetast worden en na afloop dient de bodem weer in de oorspronkelijke toestand teruggebracht te worden. Het zelfreinigende vermogen is een onderdeel van circulariteit, omdat daarmee voorkomen wordt dat ongewenste effecten accumuleren.
 - b) Bescherming en herstel: de bodem in een circulaire economie moet beschouwd worden als een niet-hernieuwbare, wel uitputbare natuurlijk hulpbron als onderdeel van het natuurlijk kapitaal (EEA). Het is onmogelijk om de bodem steeds sneller en meer te laten presteren, ze heeft een 'natuurlijke' bandbreedte voor duurzame levering van ecosystemendiensten en herstelvermogen. Het voorkomen van uitputting (bescherming) is daarom op zijn plaats.
- 5) Bodemverontreiniging: (beschermen en herstel):
 - a) Bescherming tegen dreiging van bodemverontreiniging is een van de doelen van het zero-pollution actieprogramma. Deze gaat uit van twee elkaar aanvullende principes: de uitstoot van giftige stoffen leidt tot risico's en kan nadelige gevolgen voor mens en ecosysteem hebben. Door de problemen bij de bron aan te pakken wordt effectief voorkomen dat er risico's optreden.
 - b) goed rentmeesterschap gebiedt dat we onze planeet niet nog meer verontreinigen dan ze al is, en herstellen als de verontreiniging tot risico's leidt. Daarmee geven we ook uiting aan de intrinsieke waarden die we toekennen aan het bodemwatersysteem. Ook het herstel van aangetaste bodem bij andere milieudrukfactoren, zoals afdekking van de bodem, dient uitvoering te krijgen.

in de EU bodemstrategie 2030 is naast bescherming ook herstel van bodemkwaliteit een belangrijke doelstelling. In 2050 dienen bescherming, duurzaam gebruik en herstel van de bodem de norm te zijn voor beleid en uitvoering zodat naar 2050 toe alle bodemecosystemen in een gezonde toestand verkeren. Gezonde bodems zijn een bepalende randvoorwaarde voor de realisatie van grote maatschappelijke opgaven.

Mondiaal hebben de Verenigde Naties 17 Duurzame ontwikkelingsdoelen benoemd, de SDGs. Bij de meeste SDGs speelt het bodemwatersysteem een essentiële rol als onderlegger, naast andere thema's in de fysieke leefomgeving. Vanwege de onmiskenbare betekenis van de bodem voor de mondiale voedselproductie heeft de FAO een belangrijke stem in de uitwerking van de doelstellingen voor bodem-gerelateerde SDGs. Meer over de SDGs is te vinden in hoofdstuk 7 Quo Vadis.

5 Een visie vanuit het perspectief van de Omgevingswet

De Omgevingswet (Ow) integreert de versnipperde en thematisch georiënteerde wetten voor de leefomgeving in één overkoepelend wettelijk kader. De Omgevingswet beoogt een goed evenwicht tussen het benutten en beschermen van de kwaliteit van de leefomgeving met het uitgangspunt dat aan Europese verplichting wordt voldaan, zoals de Kaderrichtlijn water. Tevens is er een dochterrichtlijn van de KRW die op grondwater gericht is, met als doel het beschermen van receptoren van grondwater (aquatische ecosystemen, terrestrische ecosystemen, drinkwater), het ombuigen van neergaande trends en het voorkomen van verslechtering. Daarnaast is er de nitraatrichtlijn die regels stelt aan de belasting van het grondwater met stikstof. De EU regelgeving wordt door Nederland opgevolgd onder de paraplu van de Omgevingswet (Ow). In het hoofdspoor van de Ow is geen concrete bodem-specifieke regelgeving geformuleerd, maar is de bodem wel als onderdeel van de fysieke leefomgeving erkend. De EU bodemstrategie 2030 is ook niet bindend voor de Ow, maar dat kan wel uitgewerkt worden in het hoofdspoor van de Ow.

De overkoepelende beginselen zoals de 'zorgplicht' en het 'voorzorgbeginsel' blijven onverkort van toepassing voor alle compartimenten in de fysieke leefomgeving. De zorgplicht bij bodemverontreiniging is onder de Wet bodembescherming (Wbb) een krachtig en juridisch afdwingbaar instrument gebleken.

5.1 Transitie naar een brede visie op de bodem

Omdat de Ow het overkoepelende kader vormt voor het omgevingsbeleid, waarvoor allerlei vernieuwingen nodig zijn, is er nu de mogelijkheid om de transitie naar een brede bodemvisie vorm te geven, en dienend te laten zijn aan een integrale omgevingsvisie. De balans tussen beschermen, benutten en herstellen moet daarvoor in acht worden genomen. Daartoe biedt de ontwikkeling van een specifieke modus voor beheer gericht op duurzame benutting van de bodem via ecosysteemdiensten meer mogelijkheden dan het huidige bodemkwaliteitskader.

De uitdaging voor het bodemwatersysteem is om de optimale inbedding in het complete beheer van de fysieke leefomgeving te bewerkstelligen. Het bodemwatersysteem is geen beschermdoel op zich (zoals in de Wbb), maar een onderdeel van het ecosysteem waar het integrale omgevingsbeheer op gericht is. Als het bodemwatersysteem vanwege een concrete bedreiging beschermd dient te worden, dan kan dat met het bekende instrumentarium voor milieubescherming te worden opgepakt, omdat dat een efficiënt systeem is gebleken.

5.2 De NOVI en het Nationaal milieubeleidskader

In de Nationale Omgevingsvisie worden beleidskeuzes gemaakt voor de komende decennia met betrekking tot de gehele fysieke leefomgeving en stelt het een bijbehorende uitvoeringsagenda vast. De NOVI richt zich op de hoofdlijnen van het beleid en heeft ook betrekking op gezondheid, milieu en duurzaamheid.

In dit Nationaal Milieubeleidskader wordt een aantal keuzes gemaakt die nodig zijn om de ambities op het gebied van milieu nader vorm te geven en uit te

werken. Dit heeft expliciet betrekking op vijf van de eenentwintig in de NOVI opgenomen nationale belangen:

- Bevorderen van een duurzame ontwikkeling van Nederland als geheel en van alle onderdelen van de fysieke leefomgeving;
- Realiseren van een goede leefomgevingskwaliteit;
- Waarborgen en bevorderen van een veilige, schone en gezonde fysieke leefomgeving;
- Realiseren van een toekomstbestendige, circulaire economie;
- Waarborgen van een goede waterkwaliteit, drinkwatervoorziening en voldoende beschikbaarheid zoetwater.

Het Nationaal Milieubeleidskader, dat in samenhang met de NOVI zal worden uitgebracht, biedt nadere uitgangspunten en basisprincipes die specifiek betrekking hebben op deze vijf nationale belangen uit de NOVI. U zult deze vijf onderwerpen daarom regelmatig terug zien komen.

Het Nationaal Milieubeleidskader zal in 2021/ 2022 worden uitgewerkt en geconcretiseerd in een Nationaal Milieuprogramma.

5.3 Beleidsinventarisatie voor bodem en ondergrond onder de NOVI

Het ministerie van IenW stelt momenteel een beleidsinventarisatie op voor de bodem en ondergrond als uitwerking van het Nationaal milieubeleidskader (NMK)³. Op basis daarvan zijn de volgende prioritaire thema's te onderscheiden:

- bodem- en watersysteem als leidend principe binnen ruimtelijke ordening;
- vitale bodem en landgebruik in relatie tot essentiële ecosysteemdiensten;
- bodem en ondergrond in relatie tot maatschappelijke opgaven;
- opkomende verontreinigingen en de gevaren voor mens en milieu;
- investering in systeemkennis.

5.4 Aanvullingswet bodem

Met de Aanvullingswet bodem (Awb) wordt een deel van de regels van de Wet bodembescherming overgenomen in de Omgevingswet, onder andere door in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) een aantal milieubelastende activiteiten die een bodemverontreinigingscomponent hebben te benoemen. Het gaat dan bijvoorbeeld om het 'bouwen op verontreinigde grond' en het 'graven in de bodem met waarden boven de interventiewaarde.' Om dit te instrumenteren blijven bijvoorbeeld de Interventiewaarden van kracht.

Wat opvalt is dat in de Aanvullingswet bodem Omgevingswet van rijkswege geen verplichtingen zijn geformuleerd om de ecologische kwaliteit te beschermen, en er alleen instructieregels zijn opgenomen voor bescherming van de mens. Ecologische onderbouwde normen zijn onder de Ow niet verplichtend meer, maar worden nog wel toegepast bij de afleiding van de Interventiewaarden. Gemeenten kunnen in de Omgevingsvisie (het hoofdspoor van de Ow) ambities formuleren voor de kwaliteit van het ecosysteem voor locaties en gebieden met een verontreinigde bodem. Voor de bescherming van de gezondheid van de mens zijn van Rijkswege verplichtingen gesteld.

5.5 Interbellum oude milieuwetten en de Omgevingswet

Het klassieke milieubeleid is verankerd in de zorgen die we hebben voor de bedreigingen van de kwaliteit van de fysieke leefomgeving als gevolg van exploitatie en aantasting van het natuurlijk kapitaal. De omgevingswet (Ow) biedt een kapstok om een brede bodemvisie aan te nemen: dus naast

³ Rits, D.S. et al. (2021) *Beleidsinventarisatie Bodem en Ondergrond, project 128614, Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. Deventer.*

beschermen ook te streven naar duurzame benutting van het bodemwatersysteem. De noodzakelijk transitie wordt geagendeerd in de Memorie van Toelichting bij de Ow (Werking en winst van de Omgevingswet, 2014, kst-33962-3, Den Haag) en de Nationale Omgevingsvisie (Novi), maar is nog niet expliciet uitgewerkt voor ecosystemendiensten die de bodem voortbrengt.

6 De ontwikkeling van het bodembeleid - een kleine geschiedenis

Om de bouwstenen voor een toekomstbestendige visie op de bodem te kunnen plaatsen in de tijdlijn van het Nederlandse bodembeleid van de afgelopen decennia is een terugblik op het verleden, de beleidsontwikkeling en ervaringen een additionele bouwsteen.

6.1 1986 Wet bodembescherming (Wbb)

Nederland had als een van de eerste landen in Europa een wet speciaal voor de bescherming en herstel van de (chemische) bodemkwaliteit bij bodemverontreiniging. De Wbb had twee 'gelijkwaardige' beschermdoelen, namelijk de humane gezondheid en een gezond ecosysteem. De ruimte om twee beschermdoelen onafhankelijk van elkaar te dienen is verwoord in Artikel 1 van de Wbb: "Belang van de bescherming van de bodem: het belang van het voorkomen, beperken of ongedaan maken van veranderingen van hoedanigheden van de bodem, die een vermindering of bedreiging betekenen van de functionele eigenschappen die de bodem voor mens, plant of dier heeft." De praktijk was vaak weerbarstig, maar tot aan de komst van de Aanvullingswet bodem (Awb, gepland in 2022) hebben beide beschermdoelen (mens en ecosysteem) hun onafhankelijke beschermwaardigheid en positie weten te behouden. Voor het ecosysteem was dat niet vanzelfsprekend⁴.

Noemenswaardig onderdeel van de Wbb betreft artikel 2 dat stelt dat er een Technische Commissie Bodem (TCB) is, die gevraagd en ongevraagd advies over het bodembeleid aan de ministeries kan geven. In de aanloop naar de Omgevingswet is de TCB alleen nog actief voor de bij wet verplichte adviezen.

6.2 1997-2002 Project BEVER

In 2002 werd het resultaat van de Beleidsvernieuwing bodemsanering (Bever) gepubliceerd. De aanleiding was de enorme werkvoorraad te saneren locaties, die allemaal tot op het schoonste niveau hersteld moesten worden. Bever gaf invulling aan een gedifferentieerde benadering om functiegerichte (bodemgebruik-specifieke) saneringen uit te voeren. Niet alles hoefde teruggebracht te worden naar de 'schone' kwaliteit. functiegerichte sanering van bodem en grondwater werd de norm. Tevens werd de verantwoordelijkheid neergelegd bij het decentrale bevoegd gezag (grote gemeente en provincies).

6.3 1990–2022 Kennisontwikkeling en overdracht

Wetenschappelijk en praktijkgericht onderzoek aan alle aspecten van bodemverontreiniging heeft een lange tijd kunnen bloeien dankzij diverse onderzoeksprogrammeringen. Voorbeelden nationaal zijn NOBIS, PGBO, SKB, SSEO en de kennisprogramma's bij de uitvoeringsprogramma's bodemconvenanten (2010-2015 en 2016-2020). Deze onderzoeksprogramma's waren goed ingebed in een netwerk met beleidsmatig georiënteerde fora, zoals

⁴ NB De oude urgentiesystematiek en de opvolger, het Saneringscriterium' bevatten drie onafhankelijke sporen voor de beoordeling: mens, ecosysteem en verspreiding. Voor mens en ecosysteem is het beschermdoel evident. Verspreiding daarentegen heeft een bijzondere positie, die gerechtvaardigd wordt doordat als gevolg van de verspreiding sanering steeds moeilijker (duurder) wordt, en mens en ecosysteem in een later stadium onacceptabel blootgesteld zouden kunnen worden, als gevolg van de verspreiding.

NARIP, NOBO, NOBOWA, DSP, Platform bodembeheer, SPADE, Nicole, TCB, ENBO, Bodemcomité, etc.

6.4 2003 Beleidsbrief Bodem van het ministerie van VROM

De Bodembeleidsbrief van 2003 van het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) was op vele fronten vernieuwend en gaf een aanzet tot verbreding van het bodembeleid door:

- 1) chemische bodemkwaliteit te beoordelen aan de hand van chemische, fysische en biologische parameters.
- 2) te benoemen dat het mono-thematische, op chemische kwaliteit gerichte bodembeleid verbreed diende te worden naar een multi-thematische benadering met andere bodemthema's, zoals afdekking, vermessing, verzuring, erosie, organische stofafname, klimaatverandering en biodiversiteitsverlies. De bodem dient beschermd te worden voor het brede scala aan bodembedreigingen, en
- 3) een voor die tijd nieuw spoor te adresseren naar duurzaam beheer van de bodem zodat de bodem allerlei maatschappelijke diensten (ecosysteemdiensten) kan vervullen die tot dan toe, en nog steeds:
 - a. niet duurzaam beheerd worden,
 - b. niet optimaal benut worden,
 - c. waar we niet of onvoldoende bewust van zijn, en
 - d. waar we praktische en wetenschappelijke kennis voor moeten ontwikkelen.

De beleidsbrief Bodem van VROM (2003) kondigde een transitie aan, met de aantekening dat beleid voor bescherming en herstel van de bodem gehandhaafd moest blijven, en dat beleid voor de benutting van de bodem (via ecosysteemdiensten en natuurlijk kapitaal) een nieuw beleidsterrein betrof, waarvoor een andersoortig, participatief beleidsinstrument voor ontwikkeld diende te worden. Dit impliceerde dat het op bescherming en herstel gebaseerde beleid ondersteund moest blijven worden met mono- en multidisciplinair georiënteerd onderzoek, maar dat voor de transitie naar duurzaam beheer en benutting van de bodem vooral interdisciplinaire en zelfs trans-disciplinaire ondersteuning gevraagd werd. Alhoewel deze zienswijze al in 2003 werd uitgedragen, duurde het tot het einde van de uitvoeringsprogramma (UP) voordat er een begin gemaakt werd om deze transitie met innovatieve onderzoeksmethoden en handelingskaders te ondersteunen.

6.5 2006 EU bodemstrategie

In 2006 werd de Europese Bodemstrategie opgesteld met daarin vier pijlers: bewustwording, onderzoek, integratie en wetgeving, maar het kwam niet tot een EU-Kaderrichtlijn voor de bodem. Nederland behoorde tot een blokkerende minderheid, waardoor een Europese kaderrichtlijn bodem niet tot stand kwam. De EU-bodemstrategie van 2006 omvat een set van zes bodembedreigingen (afdekking, verdichting, afname van de bodemorganische stof, verzilting, overstroming en aardverschuiving, en woestijnvorming) en de aanwijzing van risicogebieden voor deze bodembedreigingen. De lidstaten werden geacht om nationaal beleid voor de chemische bodemkwaliteit (bodemverontreiniging) te ontwikkelen, aangepast aan de nationale situatie. Het uitgangspunt van de bodemstrategie was het voorkómen (en eventueel herstellen) van bedreigingen van de bodemkwaliteit (zie boven: onderdelen 1 en 2 beleidsbrief bodem, VROM 2003).

6.6 2005–2022 Millennium Ecosystem Assessment, National Ecosystem Assessment, sustainable development goals

In de internationale arena werd het omgevingsbeheer van de toekomst geschetst in de MEA van 2005 en vervolgens ook in een serie NEAs, met een integrale focus op ecosystemendiensten en natuurlijk kapitaal. Uitwerking daarvan vindt plaats in het kader van de EU biodiversiteitsstrategie 2030 en in de onlangs geformuleerde EU Bodemstrategie 2030. In Nederland heeft dat bijvoorbeeld geleid tot de Atlas Natuurlijk Kapitaal (ANK) van de ministeries van LNV en IenW. De focus van het leefomgevingsbeleid op natuurlijk kapitaal en ecosystemendiensten heeft vrij kortgeleden een inspirerende nomenclatuur gekregen, met de formulering van 17 duurzame ontwikkelingsdoelen (SDGs; Figuur 2) van de VN. De 17 doelen zijn overkoepelend voor alle sociale, economische en fysieke relaties in de leefomgeving. Bodem, het bodemwatersysteem, en Natuurlijk Kapitaal worden niet direct aangesproken, maar vormen essentiële 'onderleggers' voor de meerderheid van de SDGs. Bodem valt daarnaast direct onder SDG 15 'Leven op land'.



Figuur 2. Zeventien SDG's verdeelt over drie lagen: economie, maatschappij en de biosfeer als onderlegger voor het leven op aarde.

6.7 2010–2020 STRONG en de bodem- en ondergrondconvenanten

De structuurvisie ondergrond (STRONG) van de ministeries van IenW en EZK richt zich op duurzaam, veilig en efficiënt gebruik van bodem en ondergrond waarbij beschermen (spoor 1, klassiek) en benutten (spoor 2, antropocentrisch) met elkaar in balans zijn. Dit vereist dat ook de kennis van beide sporen in evenwicht is, en dat is (nog) niet het geval. Voor bodembescherming is een mono- of multidisciplinaire aanpak efficiënt gebleken. Echter, voor een duurzame benutting van het bodemwatersysteem is een interdisciplinaire, participatieve aanpak wenselijk. Interdisciplinair werken aan maatschappelijke opgaven en de kwaliteit van de fysieke leefomgeving inclusief aandacht voor de

bescherming, benutting en herstel van de bodem staat nog in de kinderschoenen.

Veel ervaring is inmiddels opgedaan met de aanpak van bodemverontreiniging, zowel aan de kant van de kennisontwikkeling als van de uitvoering, terwijl interdisciplinair werken aan bodemopgaven nog volop in ontwikkeling is. De Structuurvisie ondergrond agendeert met name nationale belangen waaronder de drinkwater- en energievoorziening alsmede de wenselijkheid deze opgaven veilig, duurzaam en door efficiënt gebruik van de ondergrond te realiseren.

De twee bodemconvenanten en het bijbehorende uitvoeringsprogramma (UP) hebben als verdienste gehad dat ze daadwerkelijk de uitvoering van het bodembeleid versneld hebben, met name op het thema bodemverontreiniging, 'de afronding van de bodemsaneringsoperatie.' Er werd daarbij voorrang gegeven aan sanering vanwege de risico's voor de humane gezondheid. Locaties met verspreidingsrisico's en ecologische risico's kwamen in de tweede termijn aan bod waarbij de aanpak zoveel mogelijk in samenloop met andere bedrijfs- of infrastructurele processen kan plaatsvinden. Daaruit valt op te maken dat locaties waarvoor met spoed saneren niet aan de orde is niet meer uitsluitend vanwege ecologische risico's gesaneerd hoeven te worden (Jaarverslagen bodemsanering⁵ ; UP2021, eigen waarnemingen), ondanks de aanwijzing van het ecosysteem als beschermdoel in de Wbb en de Circulaire bodemsanering.

6.8 2018 Beleidsbrief bodem ministerie van LNV en Nederlands landbouwbeleid

Lange tijd voerde het ministerie van LNV een beleid voor landbouw en natuur uit, waarbij de bodem grotendeels buiten beschouwing bleef. Het betrof vaak beleid met een indirecte relatie tot de bodem zoals mestquota, melkquota, dierenquota, mesttoediening, vruchtwisseling, bestrijding, diepploegen, ammoniakemissie, nitraatrichtlijn, etc. Direct op de bodem gericht beleid is met de beleidsbrief Bodem van het ministerie van LNV (2018) thans wel tot stand gekomen dat ook blijkt uit de jaarlijkse Nationale Bodemtop. De ministeries van LNV en IenW kunnen beschouwd worden als de regisseurs van het directe Nederlandse bodembeleid, ondersteund door de ministeries van EZK (Basisregistratie ondergrond, Mijnbouwwet) en BZK (Omgevingswet, NOVI). De ministeries van IenW en LNV werken interdepartementaal samen aan bodembeleidsopgaven. Een aandachtspunt daarbij is de vergaande decentralisering van beleid en uitvoering binnen de kaders van de Omgevingswet, waardoor steeds meer bodembeleid ook een regionale en lokale component krijgt. Dit stelt hoge eisen aan de kennisinfrastructuur, communicatie en afstemming van de ambities om zowel het centrale als het decentrale omgevingsbeleid te ondersteunen met op de juiste schaal ingebrachte inzichten over (lokale) bodemkwaliteitsbeheer.

⁵ Jaarverslag bodemsanering 2009:
https://www.bodemplus.nl/publish/pages/111465/jaarverslag_bodemsanering_2009_24_338003.pdf

Eindverslag bodemsanering UP 2021
https://www.bodemplus.nl/publish/pages/111465/voortgang-aanpak-bodemverontreiniging-met-onaanvaardbare-risico2021_definitief_versie-3-0_schoon.pdf

7 Quo Vadis? Opties voor een nieuwe bodemvisie

Een visie op de bodem impliceert een brede (holistische) visie op bescherming, herstel en benutting. Omdat benutting van het bodemwatersysteem op diverse schalen (lokaal, regionaal, nationaal en mondiaal) zal worden bepaald zal er geen sprake zijn van een 'gouden' standaard. Immers, keuzes en prioriteiten op Europese of nationale schaal zullen kunnen verschillen van de keuzes die worden gemaakt voor een uitwerking op bijvoorbeeld gemeentelijke niveau. Beleid en aanpak voor bescherming en herstel kunnen in grote lijnen wel op Europees en nationale schaal worden vastgesteld. Ook hier geldt echter dat de uitvoering voor een belangrijk deel op lokale schaal vorm zal krijgen. Kortom, een uitwerking van een visie op verschillende ruimtelijke en bestuurlijke schalen met betrokkenheid van burgers en bedrijfsleven zal ten slotte leiden tot maatwerk en ontwikkeld worden vanuit een perspectief dat past op mondiale en nationale opgaven en lokale mogelijkheden en ambities (Figuur 3).

7.1 Naar een brede visie op de bodem

De regelgeving en wetgeving omvatten de formele kaders voor het omgevingsbeheer. De doelen van het nationale en internationale beleid zijn om maatschappelijke opgaven te volbrengen, maar zijn beperkt tot de voor mens en maatschappij vertrouwde schaalniveaus. Een aantal is in de NOVI beschreven:⁶

- Waarborgen en bevorderen van een gezonde en veilige fysieke leefomgeving.
- Zorgdragen voor een woningvoorraad die aansluit op de woonbehoefte.
- Waarborgen en realiseren van een veilig, robuust en duurzaam mobiliteitssysteem.
- Zorgdragen voor nationale veiligheid en ruimte bieden voor militaire activiteiten.
- Waarborgen van een goede waterkwaliteit, duurzame drinkwatervoorziening en voldoende beschikbaarheid van zoetwater.
- Verbeteren en beschermen van biodiversiteit.
- Behouden en versterken van cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter)nationaal belang.

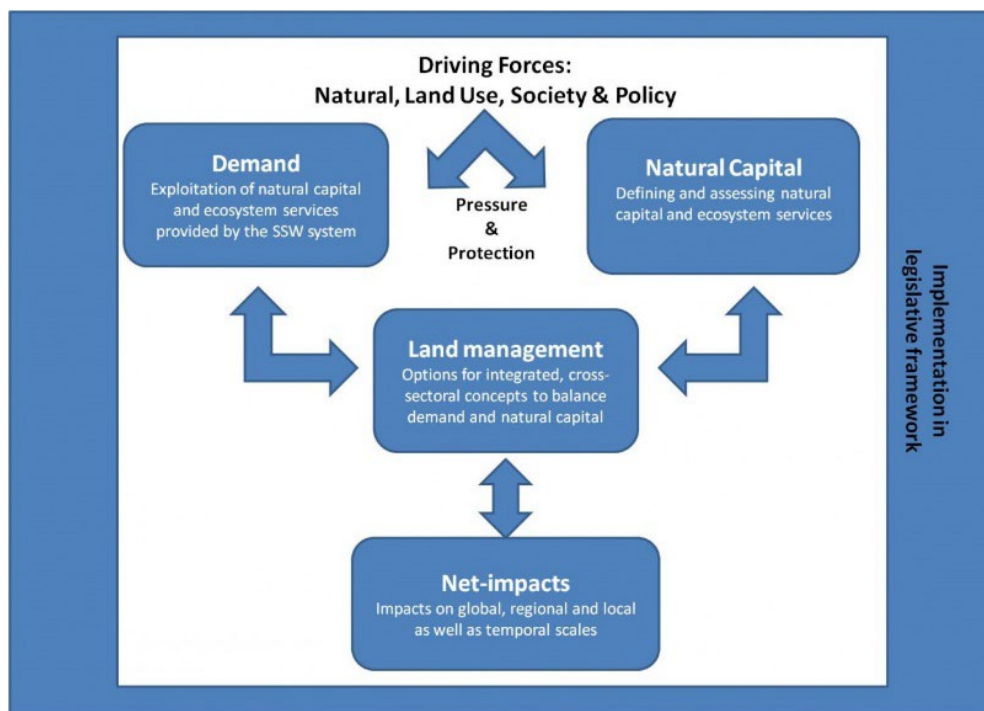
Een citaat: "De opgave is om bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen direct vanaf het begin van de planvorming de bovengrond en de diverse lagen in de ondergrond in samenhang te bezien. Daarbij worden verschillende maatschappelijke opgaven met elkaar gecombineerd om duurzaam, veilig en efficiënt gebruik te maken van de beschikbare ondergrondse (en bovengrondse) ruimte."

Men kan er overigens niet van uitgaan dat de NOVI alle maatschappelijke opgaven voor het leefomgevingsbeheer omvat. Sommigen zijn heel lokaal gericht, waardoor ze alleen zichtbaar zijn in een lokale, gevals-specifieke benadering. Anderen hebben een ruimte- of tijdschaal die ons voorstellingsvermogen ver te boven gaan, bijvoorbeeld klimaatverandering is lang ontkent, bodemdegradatie gaat soms langzaam en herstel verloopt nog

⁶ o.a. in de NOVI: *Bevorderen van een duurzame ontwikkeling van Nederland als geheel en van alle onderdelen van de fysieke leefomgeving.*
<https://www.novistukken.nl/download+pdf+novi/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=1381951>
 en toelichting NOVI
<https://www.novistukken.nl/download+pdf+novi/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=1381950>

langzamer. Het natuurlijk kapitaal van de bodem in Nederland daalt significant sinds het begin van de vorige eeuw en deze daling is nog niet gekeerd.

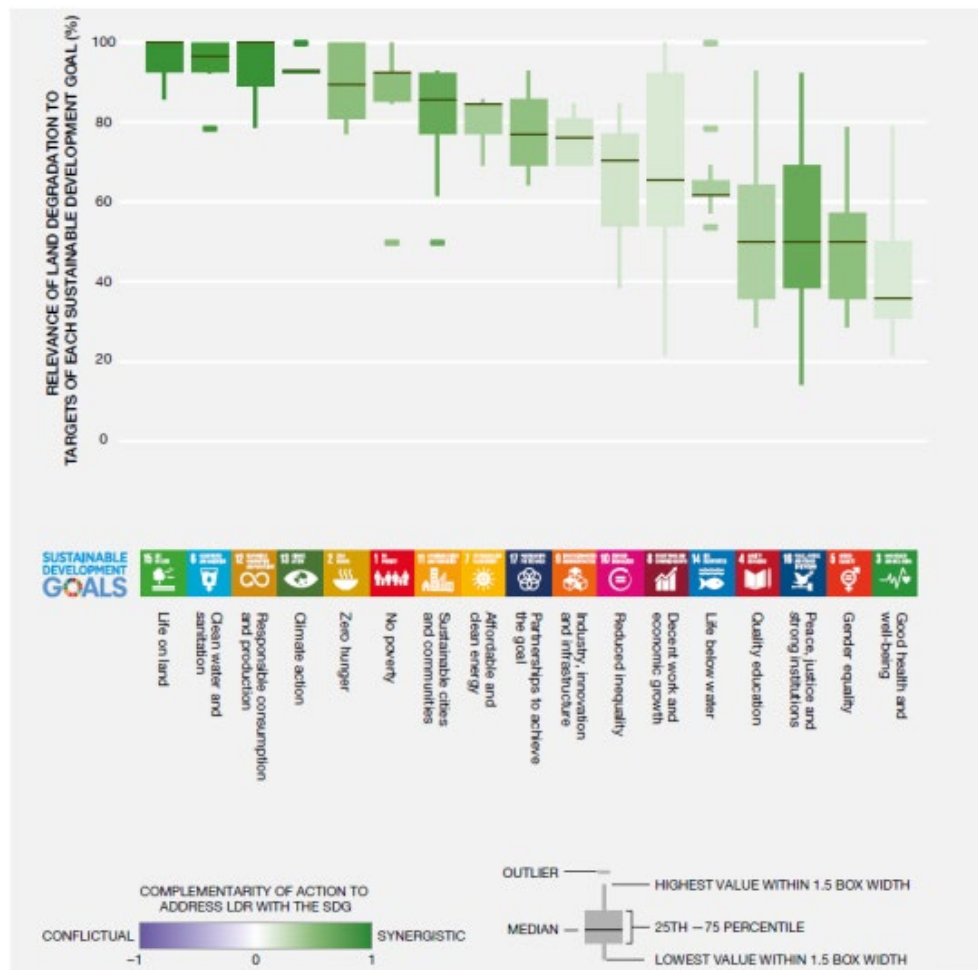
De Duurzame ontwikkelingsdoelen (SDGs) bieden een agenderend en overkoepelend kader om alle generieke maatschappelijke opgaven te dienen. Vele SDGs hebben een gezonde bodem als randvoorwaarde (Figuur 4)⁷.



Figuur 3. Conceptual Model INSPIRATION (inspiration-agenda.eu)

Een gezonde bodem wordt in de Europese bodemstrategie gezien als een belangrijke voorwaarde voor de aanpak van bijvoorbeeld klimaatneutraliteit en klimaatadaptatie, een circulaire (bio) economie, het terugdringen van biodiversiteitsverlies, de bescherming van de menselijke gezondheid, voorkomen van woestijnvorming en het keren van bodemdegradatie.

⁷ IPBES (2018): *Summary for policymakers of the assessment report on land degradation and restoration of the Intergovernmental SciencePolicy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. R. Scholes, L. Montanarella, A. Brainich, N. Barger, B. ten Brink, M. Cantele, B. Erasmus, J. Fisher, T. Gardner, T. G. Holland, F. Kohler, J. S. Kotiaho, G. Von Maltitz, G. Nangendo, R. Pandit, J. Parrotta, M. D. Potts, S. Prince, M. Sankaran and L. Willemsen (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 44 pages



Figuur 4. Relevantie van bodemdegradatie voor duurzame ontwikkelingsdoelen (SDGs). Op de verticale as: % deskundigen dat het belang aangeeft van het stoppen van bodemdegradatie en herstel om de SDG te halen. De groene kleur geeft de graad aan voor synergistische effecten met herstelmaatregelen. Donkergroen alle effecten zijn synergistisch en lichtgroen de meerderheid van de effecten zijn synergistisch, maar er zijn ook trade-offs voor het halen van de SDG. Er werden geen herstelmaatregelen met overwegend trade-offs gescoord (paarse kleuren).⁷

Een specifieke opgave betreft het accommoderen van de intrinsieke betekenis die de bodem heeft voor mensen, en die uiting geeft aan de ongelijke relatie van mens met zijn leefomgeving, namelijk de levende bodem als uitputbaar en onherstelbaar benuttingsobject dat zichzelf niet kan beschermen. Vanuit de intrinsieke betekenis van de bodem kan hieraan invulling gegeven worden. Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) benoemt er twee, nl. 'belevingswaarde' en 'toekomstwaarde'. Ook vaak genoemd worden 'educatieve en wetenschappelijke waarden' en een goed 'rentmeesterschap.' In de Hoeksche Waard bijvoorbeeld waarderen de akkerbouwers biodiversiteit heel hoog, onder invloed van onderzoeksprogramma's zoals de FAB-projecten en het EU-project FABulous farmers (FAB: Functionele agrobiodiversiteit). Akkerbouwers zijn zich ervan bewust dat intensieve akkerbouw ten koste gaat van de bodemkwaliteit.

In familiebedrijven wordt een hoge (bodem)biodiversiteit beschouwd als een generiek doel voor het bodembeheer om volgende generaties in de familie te behoeden voor de negatieve effecten van de intensieve, op productie gerichte, akkerbouw.

Het PBL heeft in het voorjaar 2021 de nota 'Grote opgave in een beperkte ruimte' opgesteld.⁸ Hierin staat o.a. dat het water en bodemsysteem meer centraal moet staan bij het realiseren van maatschappelijke opgaven: "Het nieuwe kabinet (Rutte IV, 2022-) staat daarmee voor de opgave om in het leefomgevingsbeleid niet alleen nieuw ruimtegebruik in te passen, maar tegelijkertijd de omgevingskwaliteit te verbeteren." Dat vraagt om een nieuwe balans tussen de gebruikswaarde (economische benutting), belevingswaarde (perspectief van de burger) en toekomstwaarde (ecologische duurzaamheid) van de ruimte in Nederland. Aanknopingspunten voor zo'n nieuwe balans zijn: i) de grote opgaven voor verstedelijking, klimaat, natuur, waterbeheer en landbouw die het bodem-watersysteem als gezamenlijke onderlegger delen, en ii) de randvoorwaarden die het bodemwatersysteem aan ruimtelijke ingrepen stelt. De aangrijpingspunten vanuit datzelfde systeem voor bijvoorbeeld klimaatadaptatie moeten daarom veel meer dan voorheen centraal staan in het omgevingsbeleid. De coalitie heeft dit advies overgenomen in haar coalitieakkoord.

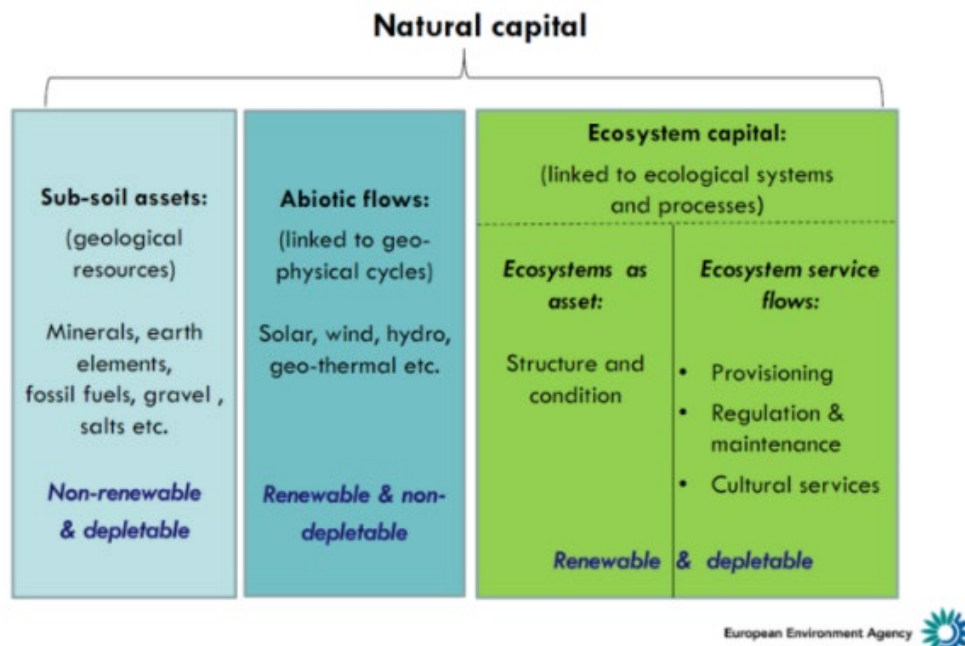
7.2 Natuurlijk kapitaal en ecosysteemdiensten

Een essentiële bouwsteen voor de ontwikkeling van een visie betreft de in de Millennium Ecosystem Assessment gebruikte termen voor de beschrijving van de relatie tussen de mens en de fysieke leefomgeving. De overkoepelende term is het natuurlijk kapitaal (Figuur 5): het geheel aan ecosysteemkenmerken (ecosysteem kapitaal) en de, (niet-)hernieuwbare, (niet)uitputbare abiotische bronnen. De mens profiteert van het ecosysteem kapitaal door de ecosysteemdiensten die geleverd worden (Figuur 6). In de typologie van CICES (Common International Classification of Ecosystem Services) zijn er drie typen diensten:

- 1) producerende diensten zoals levering van voedsel, vlees en schoon water
- 2) regulerende diensten zoals klimaatregulatie, waterregulatie, reiniging en herstelvermogen
- 3) culturele diensten zoals recreatie, wetenschappelijke betekenis en intrinsieke waarden

Deze brede typologie, zonder hiërarchie, past in een kader om generiek duurzaam bodembeheer te ontwikkelen onder het devies: elke ecosysteemdienst telt, maar niet allemaal in gelijke mate. Een dergelijk overkoepelende benadering zorgt ervoor dat er geen ecosysteemdiensten 'buiten de boot vallen.' Het concept is niet rigide: er kunnen op elk moment ecosysteemdiensten die een lokale of tijdelijke betekenis hebben, of die in de casus nog niet 'ontdekt' zijn, toegevoegd worden.

⁸ https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2021-grote-opgaven-in-een-beperkte-ruimte-4318_1.pdf



Figuur 5. Schematische posities van abiotische bronnen en ecologische bronnen in het schema van het natuurlijk kapitaal en ecosysteemdiensten (bron EEA).

Bij de uitwerking van dit concept gelden twee regels:

- 1) Op een plaats en op een moment zijn bijna altijd meerdere ecosysteemdiensten in het geding. Elke ecosysteemdienst heeft een eigen optimale tijd- en ruimteschaal waarop deze optimaal beschouwd kan worden. Dit houdt tegelijk ook in dat er meer begunstigden (stakeholders) tegelijk van een ecosysteemdienst profiteren. De afweging in tijd en ruimte, welke dienst of combinatie van diensten, wordt benut, wie die mogen benutten en welke opgaven daarmee gesteund worden, is een complexe puzzel waar diverse stakeholders aan dienen bij te dragen. Het is aan te bevelen om praktische ervaring te ontwikkelen om de generieke en specifieke ecosysteemdiensten te verenigen in een operationeel (technisch) instrument, dat integrerend in de ruimte (en tijd) toegepast kan worden.
- 2) Wanneer een aanpassing in het bodembeheer plaatsvindt is er vaak sprake van win-wins (diensten die gezamenlijk meebewegen met de aanpassing in het beheer) en van trade-offs (tegen-bewegende diensten). Voor de onderbouwing van de duurzame keuze voor het beheer is het aan te bevelen om alle win-wins en trade-offs in beeld te brengen, bijvoorbeeld in een MKBA (maatschappelijke kosten en batenanalyse). Mits op de juiste manier



kwantitatief gemaakt (geschaald en gewogen) zijn win-wins en trade-offs mogelijk uitwisselbaar in de zoektocht naar de optimale bundels van ecosysteemdiensten.

Een totaalvisie op de bodem loopt uiteindelijk langs de lijn van bescherming en herstel bij bekende milieudrukfactoren, en langs het benutten van het natuurlijk kapitaal via ecosysteemdiensten. Volgens de Beleidsbrief bodem van 2003 (VROM) kunnen ecosysteemdiensten worden benut, onder voorwaarden van een duurzaam beheer waarbij geen onherstelbare schade en afwenteling op andere ecosysteemdiensten of in de toekomst (trade-offs) optreden. Verschillende bodem-gerelateerde ecosysteemdiensten vertegenwoordigen tezamen het natuurlijk kapitaal van de bodem en daarmee zijn zij ook de legitimatie voor de bescherming én het herstel van de bodemkwaliteit.



Bron: PBL, RIVM, WUR, CICES 2014

Figuur 6. Schema met een selectie van ecosysteemdiensten in cirkels, voor verschillende typen ecosysteemdiensten en abiotische hulpbronnen (kleur van de cirkel; bron PBL, CICES).

7.3 Een nieuwe bodemvisie betekent anders werken

Een nieuwe visie op de bodem vraagt ook om een adequate ondersteuning en aansturing naar een duurzaam bodemontwikkelingsbeleid, waarbij verschillende onderdelen in balans zijn. Het instrumentarium dient te kunnen worden toegepast in verschillende contexten. Voor de uitvoering van bodemkwaliteitsbeheer (beschermen/herstel bij aantasting of benutten van het natuurlijk kapitaal) is het belangrijk om te onderzoeken of dit kan worden uitgevoerd binnen een overzichtelijke en begrensde context of dat de oorzaken en gevolgen zich afspelen in verschillende milieucompartimenten, op verschillende ruimtelijke en temporele schalen, op meerdere (beleids)terreinen, of het gevolg zijn van een samenloop van verschillende factoren. Dit resulteert in verschillende mogelijke aanpakken, respectievelijk:

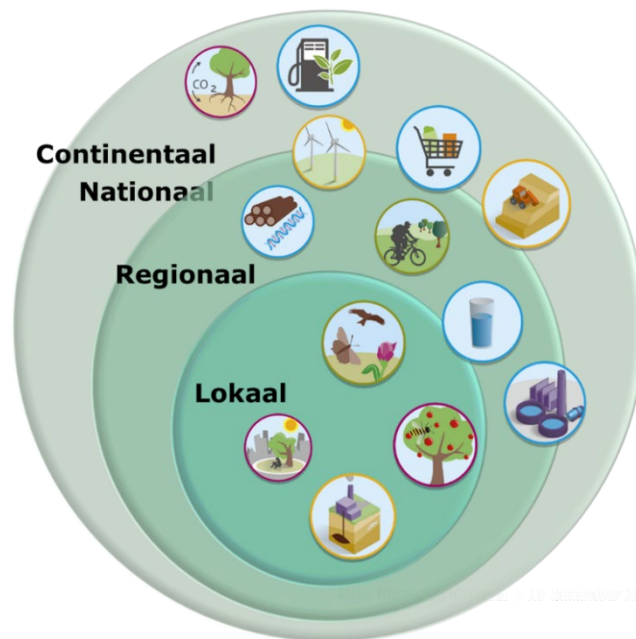
- 1) Voor het oplossen van urgente, vanuit de technische inhoud vaak complexe oorzaak-gevolg problemen zoals diffuse of lokale bodemverontreiniging, opkomende stoffen (PFAS), afdekking van de bodem (infrastructuur, versteende tuinen, zonneparken), etc., zijn mono- en multidisciplinaire samenwerkingsverbanden voldoende toegerust.
- 2) Voor het oplossen van meerdere thematische problemen tegelijk is een integrale aanpak voor duurzame bodemontwikkeling in brede zin gevraagd. Een voorbeeld is de aanpak van de stikstofproblematiek en herstel van de biodiversiteit dat lokaal en regionaal langs verschillende oplossingsrichtingen kan worden aangepakt. Dit maatwerk kan in multi- en interdisciplinair verband worden uitgevoerd, omdat de thematiek multi-dimensioneel is en inbreng van begunstigen gewenst is.
- 3) Voor een aanpak die gericht is op het benutten van het natuurlijk kapitaal dient met alle stakeholders een duurzaam beheer en benutting van de bodem (in termen van ecosysteemdiensten en natuurlijk kapitaal) overeengekomen te worden als onderdeel van het omgevingsbeheer. Dit beleidsinstrument stelt hoge eisen aan openheid, robuustheid, praktische implementatie, en bestendigheid tegen onethisch gedrag.
- 4) Tenslotte dient het instrument inpasbaar te zijn in een 'totaalaanpak' dat benutting in evenwicht brengt met een 'vangnet' gericht op bescherming en herstel bij aantasting door milieudrukfactoren. Aandacht voor bescherming en herstel blijven nodig zolang er geen volledige zekerheid bestaat over het functioneren van het bodemwatersysteem: voor het betrouwbaar vaststellen van het functioneren van ecosysteemdiensten is nog veel innovatie en training nodig. Dit dient vooral opgevat te worden als aanmoediging om aan de slag te gaan met de kennis en gegevens die al wel beschikbaar zijn: praktijktoepassing geeft inzicht in de hiaten die aandacht behoeven.

8 Waar staan we nu

8.1 Het hoofdspoor in de Omgevingswet (Ow)

De Ow bundelt 26 wetten (waaronder de Wet Bodembescherming) in een vernieuwd (want: beschermen en benutten van de fysieke leefomgeving, alle milieudcompartimenten en alle ruimtelijke schalen) wetgevend kader. Voor de opname van de Wbb is onder meer de Aanvullingswet bodem (Awb) opgesteld, zodat bodemverontreiniging en het voorkomen van onaanvaardbare risico's voor de mens kunnen worden vermeden.

Het hoofdspoor van de Ow regelt niet vanzelf de uitvoering van beheer en beleid inzake bodemverontreiniging, of gebruik van het natuurlijk kapitaal, maar er zijn mogelijkheden om dat wel te doen (IenW 2014⁹); Memorie van Toelichting kst 33 962 nr 3, Regels over het beschermen en benutten van de fysieke leefomgeving (Omgevingswet)). Het hoofdspoor omvat 6 kerninstrumenten: omgevingsvisie, programma, algemene rijksregels, decentrale regels, omgevingsvergunning en projectbesluit. Wil een benadering naar optimale benutting door duurzaam beheer kans van slagen hebben, dan zal aan de voorkant van de wet ruimte gemaakt moeten worden om de informatie over ecosysteemdiensten en natuurlijk kapitaal in te brengen. Idealiter dient dat over alle ruimtelijke bestuurslagen rijk, provincie, waterschap en gemeente afgestemd te zijn, in een geneste structuur (Figuur 7). Alle bestuurslagen hebben samen een systeemverantwoordelijkheid, waarmee bedoeld wordt dat splitsing van een dossier niet mag leiden tot het doorschuiven van verantwoordelijkheid naar een andere overheid. Een participatieve, inter- en trans-disciplinaire aanpak, zoals voor het brede, integrale milieu-kwaliteitsbeleid in de Ow wordt aangemoedigd, komt anders niet goed van de grond.



Figuur 7: Ecosysteemdiensten hebben een eigen, optimale schaal waarop het bodembeheer gericht dient te zijn. Dit vraagt om efficiënte regie over het proces met alle stakeholders om alle ecosysteemdiensten op een plek en op een moment adequaat te beheersen.

⁹ IenW (2014) Memorie van Toelichting kst 33 962 nr 3, Regels over het beschermen en benutten van de fysieke leefomgeving (Omgevingswet); <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-33962-3.html>

8.2 Kennisagenda bodem en ondergrond

In 2016 is door de gezamenlijke overheden in samenwerking met het Dutch Soil Platform¹⁰ de kennisagenda bodem en ondergrond opgesteld (Kennisagenda - Bodem+ (bodemplus.nl)). In de kennisagenda wordt de strategische kennisbehoefte van de convenantpartners in relatie tot taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden met betrekking tot bodem en ondergrond beschreven. Sindsdien is de maatschappelijke context voor beheer, bescherming en benutting, van de bodem en ondergrond veranderd. De rol en functie van het bodemwaterstelsel voor de realisatie van maatschappelijke opgaven is in het kabinetsbeleid opgenomen. Het kabinet stelt dat de druk vanuit allerlei sectoren op de fysieke leefomgeving verder toe zal nemen en dat vraagt om fundamentele keuzes voor de toekomst. Deze keuzes zullen moeten worden gemaakt in samenhang met boven- én ondergrond en afgestemd op de eigenschappen en het

functioneren van het bodemwatersysteem. De verschillende transities voor o.m. klimaat, energie, landbouw, biodiversiteit en circulaire economie hebben ook hun uitwerking op de kennisbehoefte voor bodem en ondergrond. In 2018 en 2020 is daarom een actualisatie van de kennisagenda verschenen.

Kennisagenda bodem en ondergrond

In de kennisagenda bodem en ondergrond (2016 - 2020) is de strategische kennisbehoefte voor de realisatie van de belangrijke maatschappelijke opgaven voor Nederland bijeengebracht. De kennisbehoefte varieert van hele toegepaste en gedetailleerde vragen, waarmee antwoord moet worden gegeven op praktische problemen van nu, tot nieuwe meer strategische vragen. In de kennisagenda wordt een lans gebroken voor een meer integrale benadering van het bodemontwikkelingsbeleid. Zo wordt in de agenda vastgesteld dat een integrale en ruimtelijke benadering van de toplaag en de gebruikszone van de ondergrond meer kansen biedt voor het oplossen van maatschappelijke en economische opgaven zonder de balans tussen beschermen/herstellen en benutten te verliezen. De kennisagenda kan zelf worden gezien als een bouwsteen voor de ontwikkeling van een nieuwe visie op de bodem. De hierna opgenomen bouwstenen hebben dan ook een directe of indirecte relatie met de kennisbehoefte.

8.3 Erfenis van de Wet Bodembescherming

De Wbb is een goed antwoord geweest op de maatschappelijke opgave om bodemverontreiniging het hoofd te bieden, maar ze is minder effectief gebleken in de verbreding van het bodembeleid naar bescherming tegen andere milieudrukfactoren, en de benutting van de bodem in een duurzame configuratie (bijv. de V-thema's zoals verzuring, vermesting, verdroging, en de thema's in de 'Bodemambities'¹¹ zoals biodiversiteit, organisch stofafname, emissie van broeikasgassen, etc.). Daarnaast zijn er stof-gerelateerde opgaven die niet met het standaard instrumentarium opgelost kunnen worden, zoals poly- en perfluoralkylstoffen (PFAS), stikstof, zeer zorgwekkende stoffen (ZZS),

¹⁰ De opstelling van de kennisagenda bodem en ondergrond volgt uit de doelen en afspraken in de convenanten 'Convenant Bodemontwikkelingsbeleid en aanpak spoedlocaties 2010-2015 en 'Convenant Bodem en Ondergrond 2016-2020'.

nanotechnologie en alle soorten plastics. En tenslotte, met het van kracht worden van de Omgevingswet (Ow) zal de Wbb ophouden te bestaan maar blijven onderdelen van de Wbb in de Aanvullingswet bodem en de overgangsregeling behouden.

8.4 Veel initiatieven

Bodemprofessionals, overheden, en burgers zijn zich bewust van de urgentie om een transitie in het milieubeleid en in het bodembeleid en -beheer te bewerkstelligen. De huidige kaders bieden onvoldoende bescherming en zijn niet georiënteerd op een duurzaam beheer van het natuurlijk kapitaal.

Vele initiatieven om de transitie vorm te geven zijn gestart, sommige zeer succesvol. Een voorbeeld is de *quattre promille* actie, opgestart ten tijde van het klimaatakkoord van Parijs (Figuur 8). Een aansprekend initiatief, maar niet geschikt om concrete 'incentives' op te baseren vanwege de onmogelijkheid om binnen een relatief korte periode van 1 jaar of max enkele jaren) 4 ‰ toename per jaar aan te tonen van de bodemorganische stof, gegeven de heterogeniteit

van de bodem en mineralisatie van de effectieve organische stof. De actie is wel uitermate succesvol gebleken om de bewustwording van het belang en de dynamiek van bodemorganische stof en aanvoer van verse organische stof te vergroten. Bodem en klimaat zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden en bodembeheer kan ook voor klimaatverandering verschil maken. Er zijn allerlei vervolginiciatieven gaande die gericht zijn op een beter beheer van de bodemorganische stof in de agrarische bodem.



Figuur 8: Affiche van het quattre promille initiatief. Bodembeheerders worden aangemoedigd om te streven naar 4 promille jaarlijkse toename in de bodemorganische stof.