

symposium bodem breed

Welkom bij het 34^e Symposium Bodem Breed





Thema 4. De vitale bodem (1)

Sessie 4.1 Een gezonde bodem in beeld

Sessie 4.2 Vitale bodem: verbinding tussen kennis, beleid en uitvoering

Sessie 4.3 Met Europa op weg naar gezonde bodems

Hèt netwerk event van bodem en ondergrond



Sessie 4.2 De vitale bodem: verbinding tussen kennis, beleid en uitvoering

4.2.1 Met de vitale bodem de kennisladder op, van data naar begrip en inzicht (*Michiel Rutgers, RIVM*)

4.2.2 Het water- en bodemsysteem in het Nationale milieuprogramma (*Dik Welkers, minlenW*)

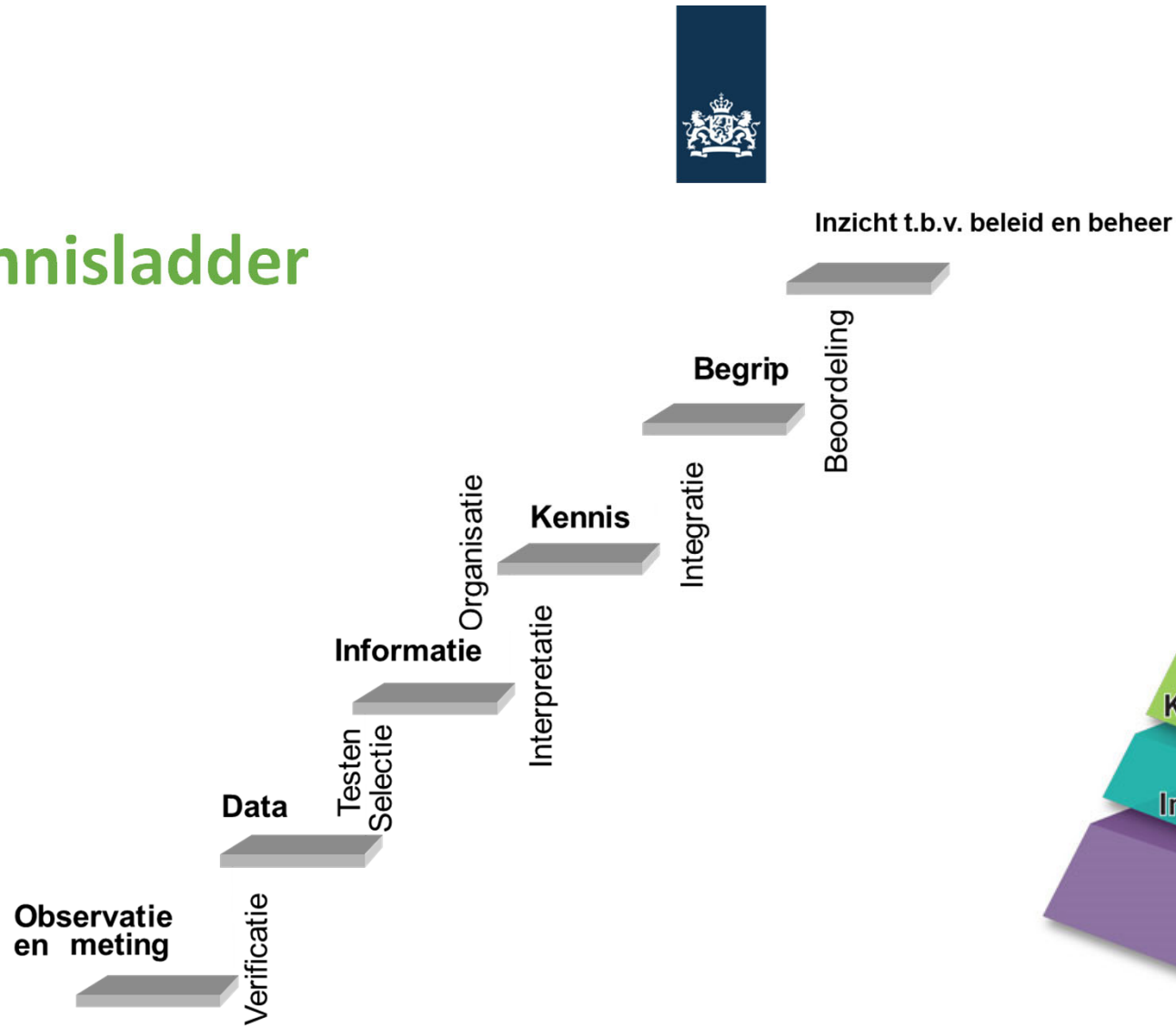
4.2.3. Bouwstenen voor een duurzame visie op het water- en bodemsysteem: anders kijken, anders denken, anders doen (*Piet Otte, RIVM*)

Hèt netwerk event van bodem en ondergrond

Kennisladder



symposium  bodem breed





Inhoud

1. Achtergronden transitie in bodembeleid en -beheer
2. Inleiding ecosysteemdiensten / natuurlijk kapitaal
3. Meting en modellering: attributen als bouwstenen
4. Kwantificering ecosysteemdiensten en dashboards



Milieubeleid na 'Silent spring' en de 'V-thema's

Gericht op bescherming en herstel fysieke leefomgeving bij optreden van milieudruk

- Bron-pad-effect keten (i.v.m. causaliteit)
- Voorzorgbeginsel (i.v.m. onzekerheid)
- Zorgplicht (i.v.m. governance)

→ Mozaiek van diverse thematisch georganiseerde regelgeving; bijv. Wet bodembescherming (Wbb)





Grenzen aan vigerend milieubeleid

Mozaiek milieuwetten inefficiënt en niet waterdicht:

- Er is zelden sprake van een type milieudruk, combi-druk kan leiden tot onbekende en ongewenste effecten.
- Behoefte aan nieuwe richting (holistisch): → transitie in het milieubeleid ook gericht op voordelen van duurzaam beheer



Omgevingswet: paraplu voor alle leefomgevingsbeleid !

1. Klassiek: bescherming en herstel !
2. +Nieuw: gericht op duurzaam beheer van 'ecosysteemdiensten'



Flag ± 150 cm / 59"

EU bodemstrategie 2030

Vitale bodem \leftrightarrow gezonde bodem

EU: Bodemgezondheid =

- goede **chemische, biologische en fysische** condities
- duurzame, optimale levering van **ecosysteemdiensten**

2023 voorstel voor '**Soil Health Law**' (kaderrichtlijn)



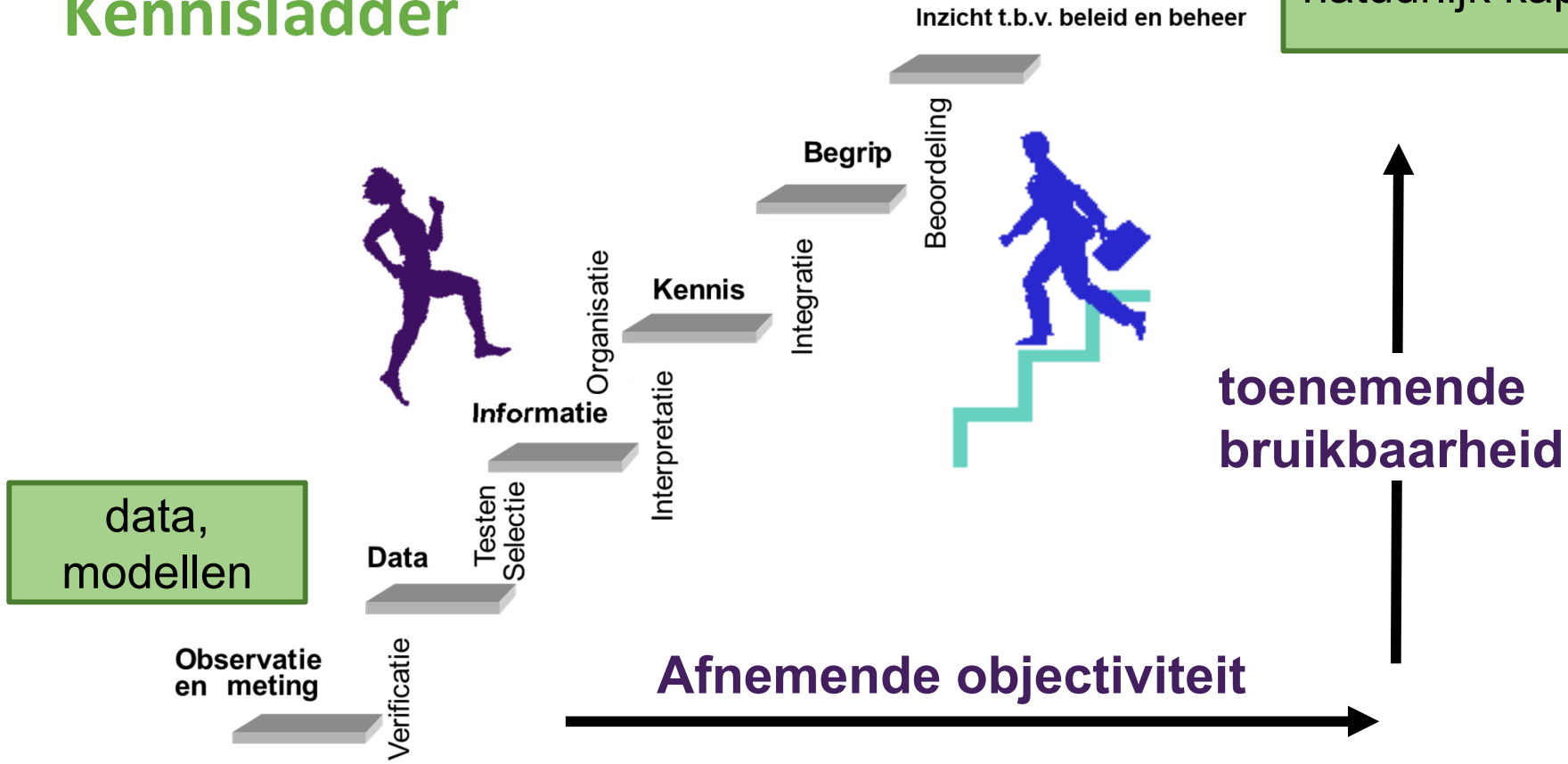
Water en bodem sturend

- [...] structurerende keuzes: 'beleidsuitspraken over de (on)wenselijkheid van activiteiten [...] in het ruimtegebruik of ten opzichte van het functioneren van het water- en bodemsysteem'
- Keuzes uitwerken via een iteratief proces met betrokkenen
- Keuzes concreet maken en onderbouwen met informatie over **ecosysteemdiensten** en **ecosysteemkapitaal** om winwins en trade-offs te herkennen

Kennisladder



ecosysteemdiensten,
natuurlijk kapitaal





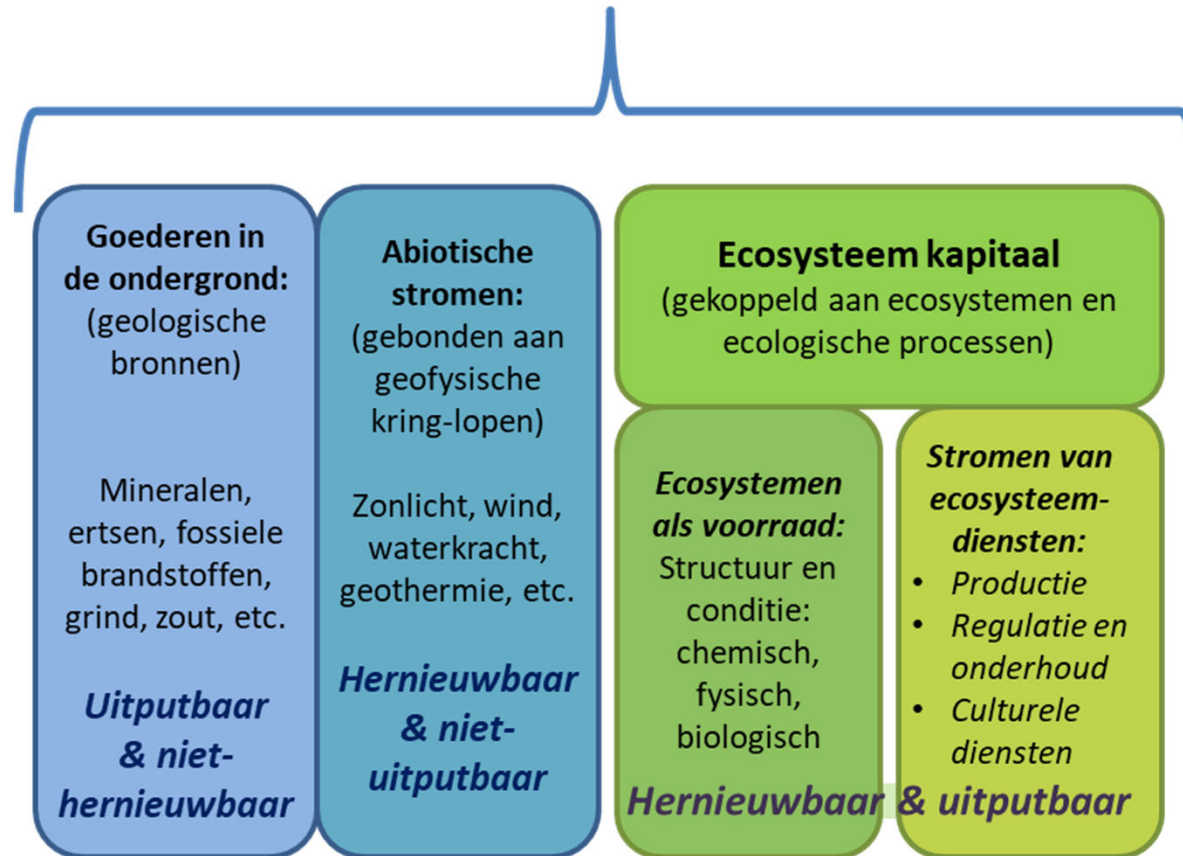
Natuurlijk kapitaal

Ecosysteemdiensten =

“de voordelen die de mens heeft van het ecosysteem kapitaal”

CICES:

- **Producterende ESD**
- **regulerende ESD**
- **Culturele ESD**



Ecosysteemdiensten =

“de voordelen die de mens heeft van het ecosysteem kapitaal”

CICES:

- **Producterende ESD**
- **regulerende ESD**
- **Culturele ESD**



Ecosysteemdiensten



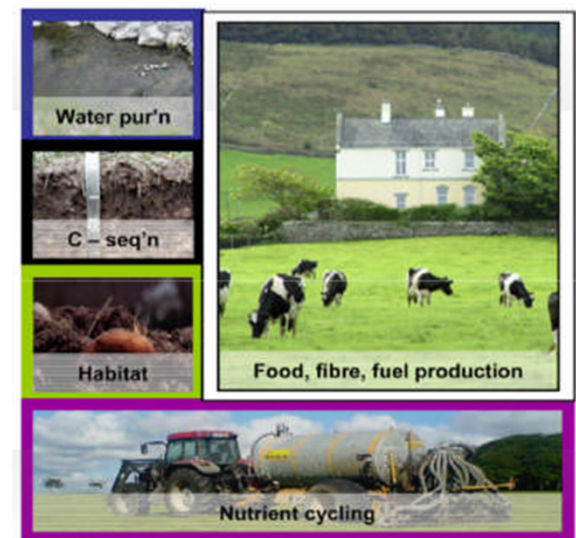
1. Er zijn **diverse ecosysteemdiensten** tegelijkertijd en op dezelfde plek in werking (bodem is **multifunctioneel**)
 - *Elke dienst heeft een eigen optimale ruimte- en tijddimensie*
2. Bij ingreep of handeling (ruimtelijke inrichting, beheer, onbedoelde invloed) zijn er **win-wins** en **trade-offs**
 - *Duurzaamheid: alle win-wins en trade-offs in beeld*





EU-LANDMARK: Zes ecosystemendiensten voor multifunctionele landbouwbodem

1. Primaire productie (teelten)
2. Water regulatie ('spons')
3. Reiniging water en bodem
4. Klimaat regulatie (broeikasgassen en C-vastlegging)
5. Bodembiodiversiteit en habitat
6. Nutrientenkringlopen





Hoe te organiseren ...

- Uitgaan van het natuurlijk systeem en haar ecosysteemdiensten
- Doen met een flexibele, interdisciplinaire benadering
- Met indicatoren voor de bodemconditie (**biologisch, chemisch, fysisch**) en met informatie over omgeving en beheer
- Win-wins en trade-offs zijn in beeld, gemeten en gewogen
- Met een beoordelingskader gericht op normen (bescherming), en met ruimte om kwaliteitsbeheer te toetsen aan **producerende, regulerende, culturele** ecosysteemdiensten



Communicatie en informatie-overdracht

Ecosysteemdiensten zijn '**overkoepelende eindpunten**' die ecologie (de wetenschap) verbinden met de maatschappij (Banzhaf en Boyd)

Ecosysteemdiensten → raamwerk voor de **communicatie structuur**

Sleutel: abstracte maar invoelbare begrip 'bodemvitaliteit'
concretiseren met een **bundel** ecosysteemdiensten

→ **Multi-attribuut modellen**





Attribuut als bouwsteen

Een attribuut is een kenmerk van het ecosysteemmodel om bodemvitaliteit te kwantificeren (in feite: bouwstenen voor de modellering van de vitale bodem)

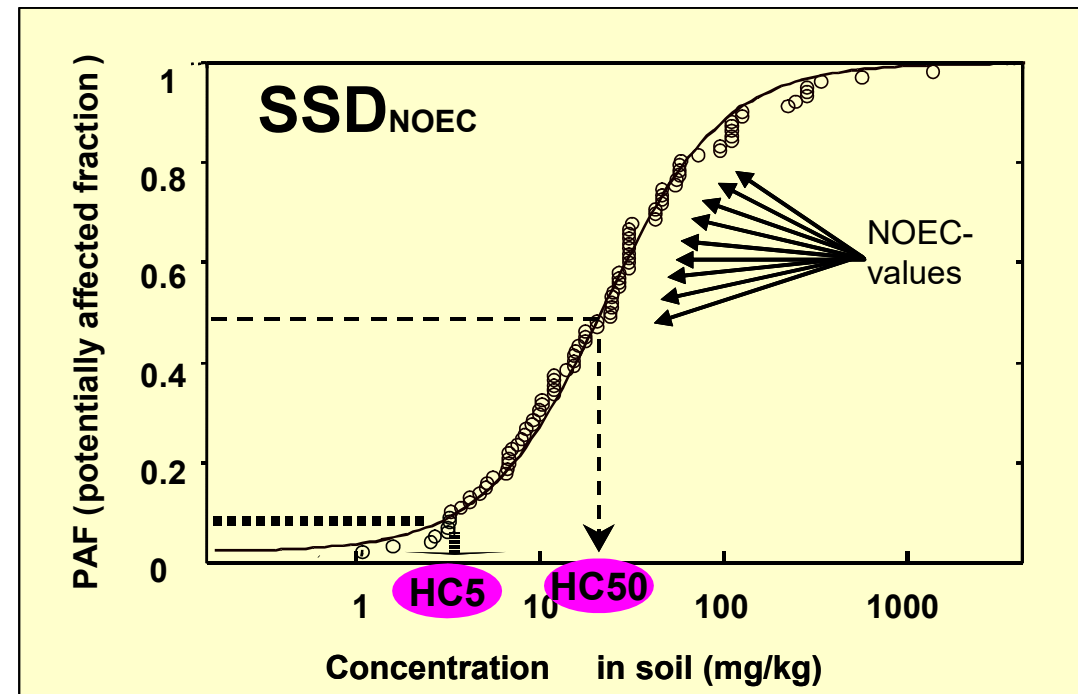
- Attributen zijn met verschillende indicatoren te meten
- Er zijn directe en indirecte indicatoren
- Per attribuut dient een respons relatie met bodemvitaliteit te worden opgesteld



Voorbeeld soorten-gevoeligheidsverdeling

SSD = species sensitivity distribution
Attribuut-model voor ecologische risico's: afleiding **Interventiewaarde**

“Soorten hebben een verschillende gevoeligheid voor stoffen, maar zijn allemaal even belangrijk”





Voorbeelden attributen (bijv. Biodiversiteit)

- Chemisch (pH, organische stof, stikstof, bodemverontreiniging,)
 - Fysisch (textuur, dichtheid, verdichte lagen, grondwatertrap,)
 - Biologisch (regenwormen, aaltjes, bacterien, schimmels,)
 - Management (ploegen, rotatie, bestrijding, beregenen, drainage)
- elk individueel attribuut (bouwsteen) draagt bij aan kwantificeren bodemvitaliteit
- elke nieuwe toevoeging vermindert onzekerheid
- schalen en wegen van attributen voor het samenstellen van het ecosysteemdienst-model

Attribuut-model (algemene structuur)

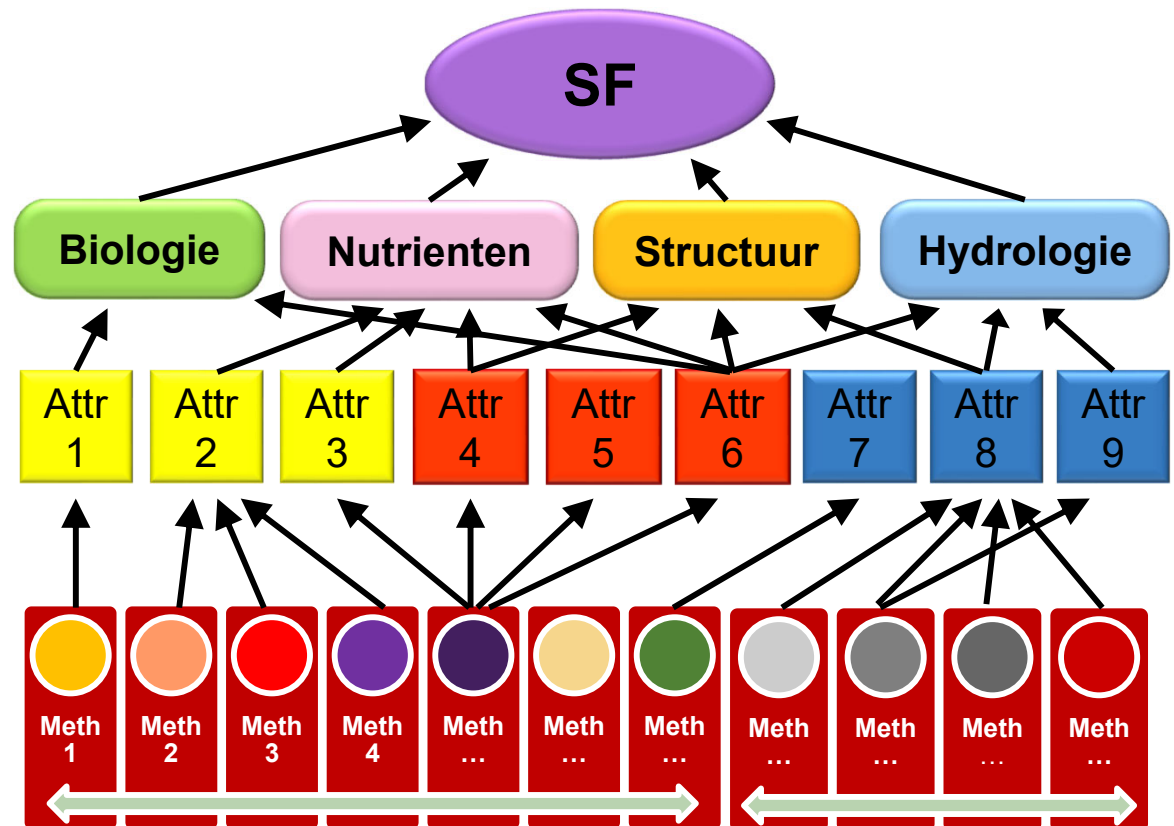
Conceptueel informatie-model voor een bodemfunctie (ESD)

↑
Super attribuut

↑
Attributen:

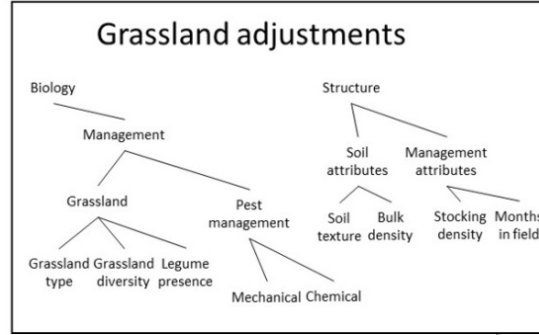
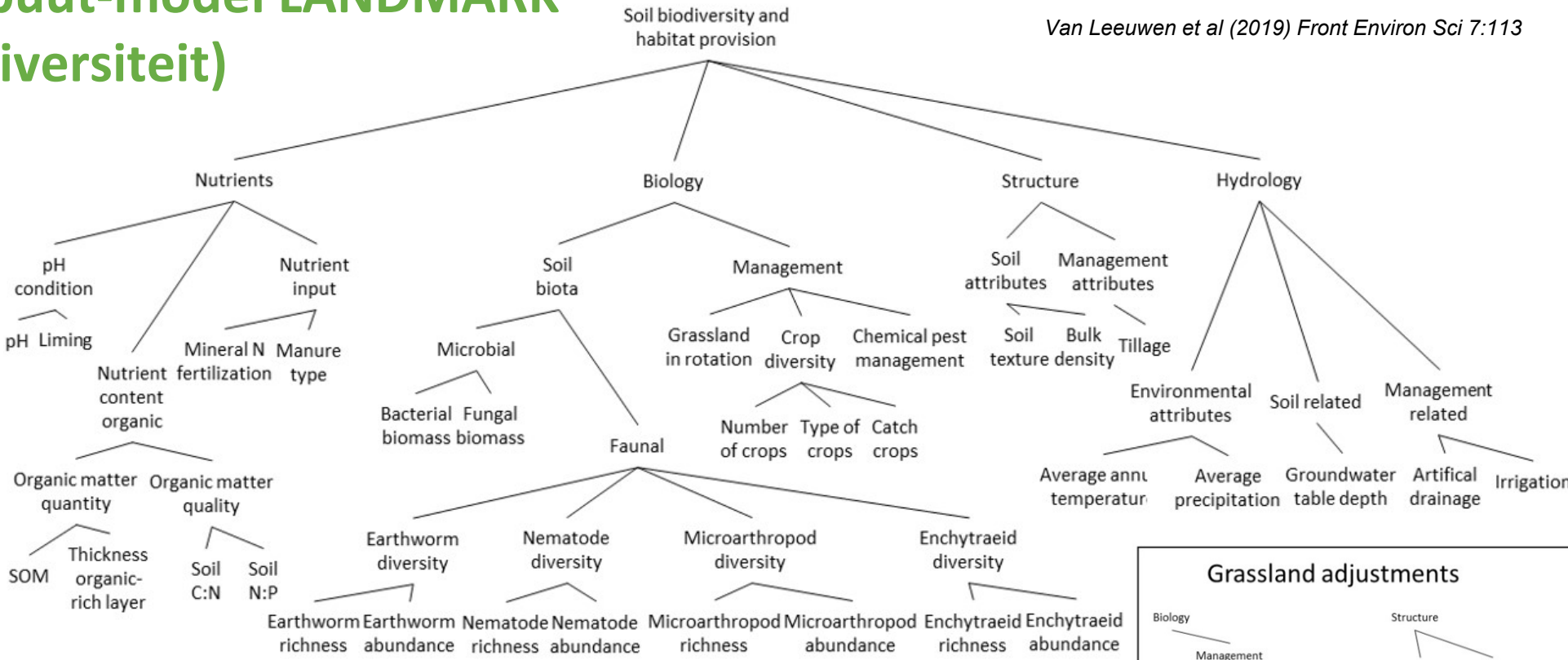
- Bodem (chem, fys, biologisch)
- Omgeving, milieu
- management

↑
indicatoren,
meetmethoden,
modellering,
exp schattingen



Attribuut-model LANDMARK (biodiversiteit)

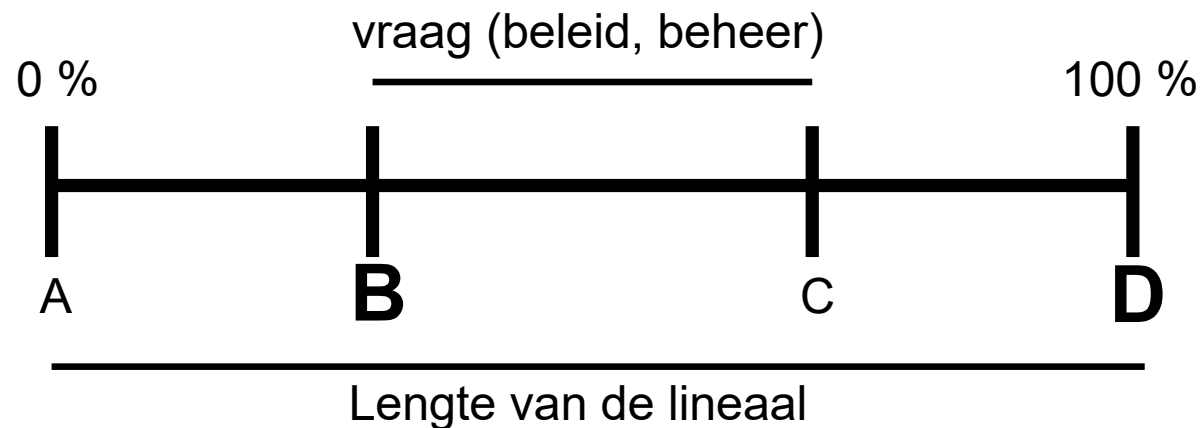
Van Leeuwen et al (2019) Front Environ Sci 7:113



SOIL NAVIGATOR: Vijf multiattribuut-modellen voor ecosysteemdiensten (15 – 30 attributen) van de landbouwbodem



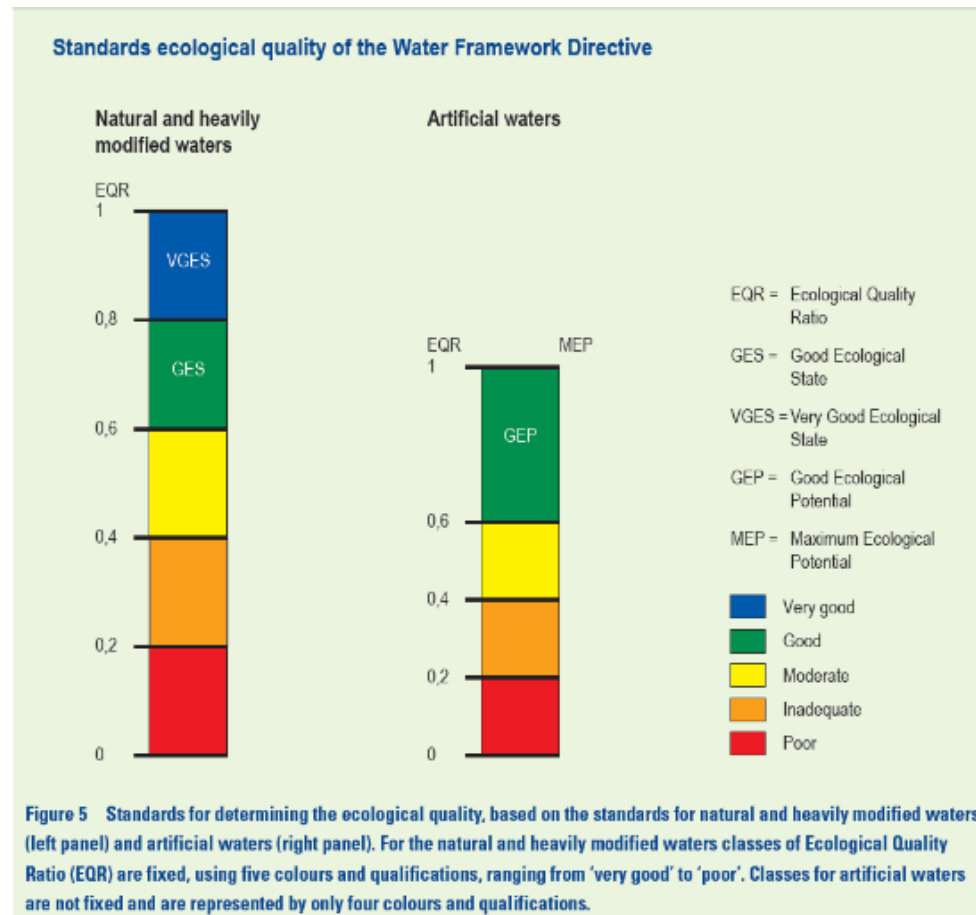
Maatlat en meetpunten



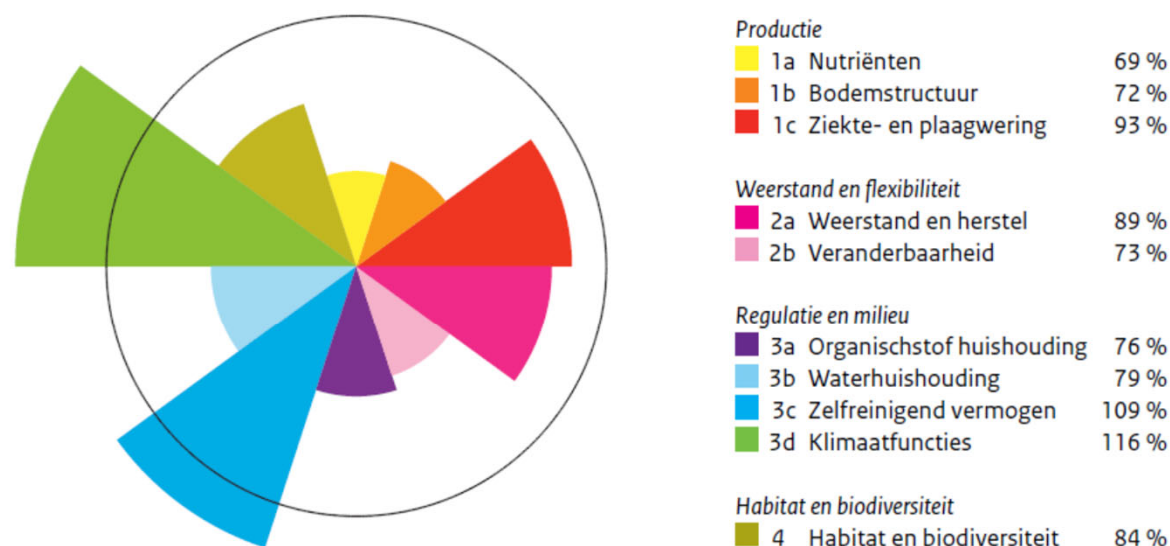
- A = negatieve referentie
- B = actuele toestand ('levering')
- C = doel ('vraag')
- D = positieve referentie / capaciteit / maximum bodemfunctie potentieel)

1. Nodig om A en D te kennen en B te meten
2. vervolgens: benoem doel C

Voorbeeld dashboard: EU Kaderrichtlijn Water (WFD)

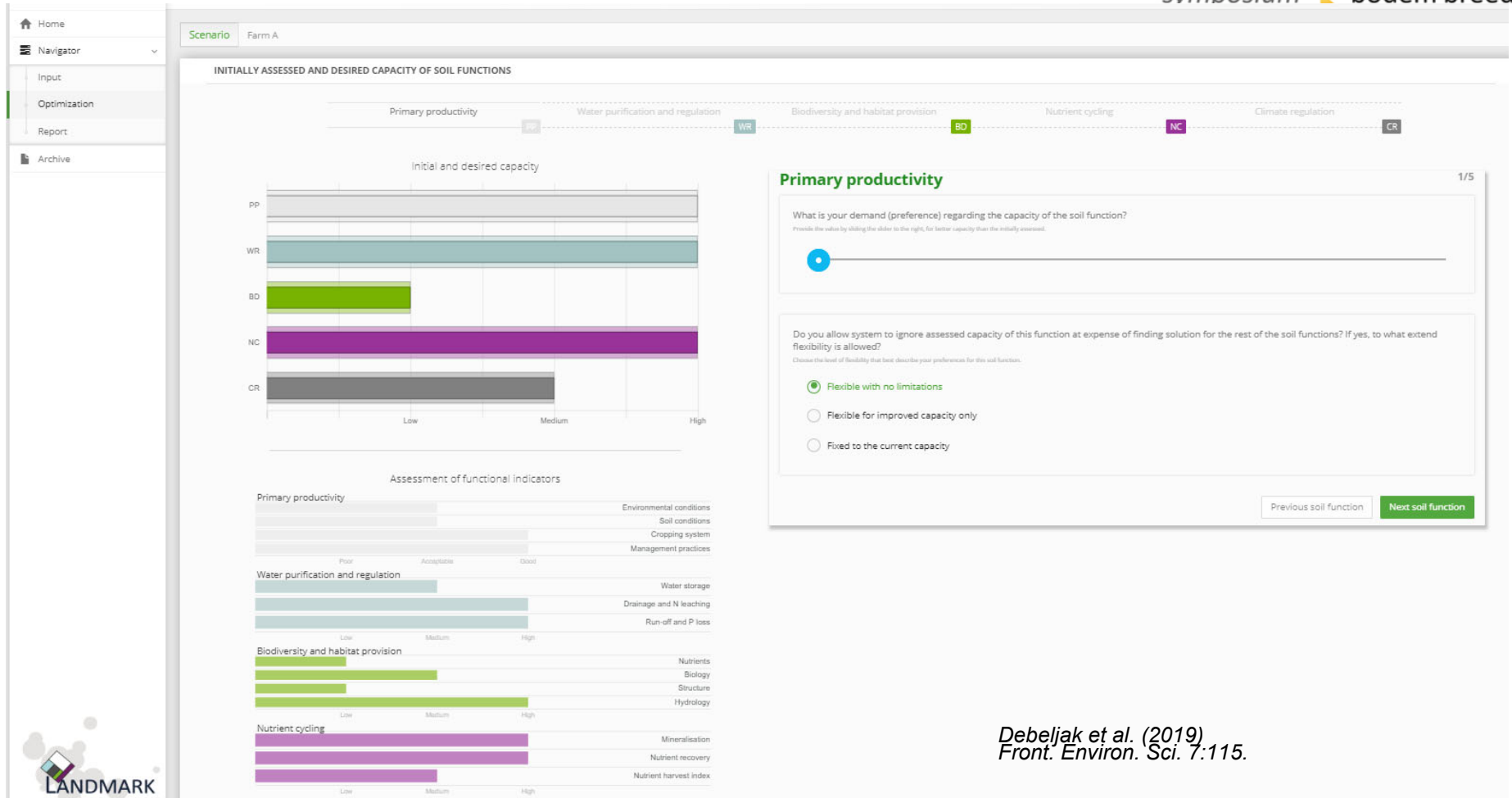


Voorbeeld dashboard ecosysteemdiensten bij akkerbouwbedrijven Hoeksche Waard



Figuur 5. Gemiddelde gemeten niveau van tien ecosysteemdiensten bij vier akkerbouwbedrijven in de Hoeksche Waard. De cirkel geeft de duurzame referentie aan (100%). Twee ecosysteemdiensten presteren beter dan de duurzame referentie, namelijk de klimaatfuncties en het zelfreinigende vermogen van de bodem. Figuur is overgenomen uit bron (12).

Dashboard EU LANDMARK akkerbouw/grasland



The dashboard displays the 'INITIALLY ASSESSED AND DESIRED CAPACITY OF SOIL FUNCTIONS' for 'Farm A'. It features a navigation menu on the left with options: Home, Navigator, Input, Optimization, Report, and Archive. The main content area is divided into several sections:

- Scenario:** Farm A
- Function Overview:** A horizontal bar chart showing the initial and desired capacity for five soil functions: Primary productivity (PP), Water purification and regulation (WR), Biodiversity and habitat provision (BD), Nutrient cycling (NC), and Climate regulation (CR). The x-axis ranges from Low to High.
- Primary productivity configuration:** A detailed panel for PP (1/5) with the following questions:
 - What is your demand (preference) regarding the capacity of the soil function? (Slider control)
 - Do you allow system to ignore assessed capacity of this function at expense of finding solution for the rest of the soil functions? If yes, to what extent flexibility is allowed? (Radio buttons: Flexible with no limitations, Flexible for improved capacity only, Fixed to the current capacity)
- Assessment of functional Indicators:** A series of horizontal bar charts showing the assessment of various indicators for each function:
 - Primary productivity:** Environmental conditions, Soil conditions, Cropping system, Management practices.
 - Water purification and regulation:** Water storage, Drainage and N leaching, Run-off and P loss.
 - Biodiversity and habitat provision:** Nutrients, Biology, Structure, Hydrology.
 - Nutrient cycling:** Mineralisation, Nutrient recovery, Nutrient harvest index.

Debeljak et al. (2019)
Front. Environ. Sci. 7:115.



Dank voor de aandacht

Vragen ?

Michiel.Rutgers@rivm.nl

Ton.Schouten@rivm.nl

Piet.Otte@rivm.nl