



28 juni 2007 | Michiel Rutgers, Anne Kuiten, Ton Breure, Lijbert Brussaard

# De bodem komt tot leven !

Bodembeheer, bodemleven en indicatoren



*rivm*

LTO  
NOORD  
PROJECTEN



ALTERRA

WAGENINGEN UNIVERSITEIT  
WAGENINGENUR

# Transitie bij overheid in Bodembeleidsbrief 2003

“ Het gebruik van de bodem moet in het beleid meer centraal komen staan. Enerzijds .....

**Anderzijds omdat behoud en benutten van de gebruiksmogelijkheden van de bodem een dominante maatschappelijke kracht is.....”**





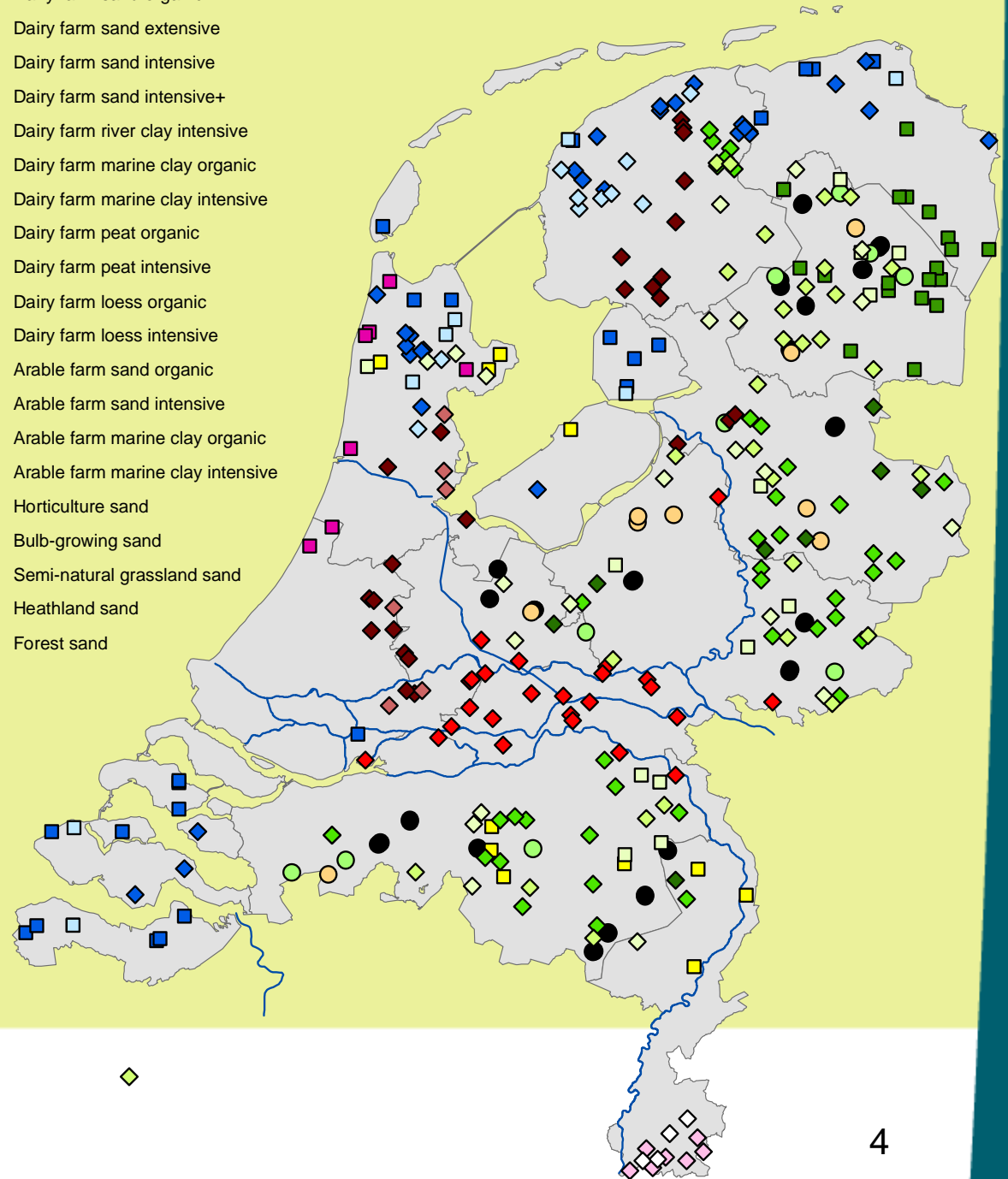
# 10 jaar biologische monitoring in het landelijk meetnet bodemkwaliteit (LMB)

19 x 20 locaties:

- gangbare boerderijen
- extensieve bedrijven
- biologische boerderijen
- natuur
- randstedelijk groen, parken

## Sampling sites BISQ / DSMN

- ◇ Dairy farm sand organic
- ◇ Dairy farm sand extensive
- ◇ Dairy farm sand intensive
- ◇ Dairy farm sand intensive+
- ◇ Dairy farm river clay intensive
- ◇ Dairy farm marine clay organic
- ◇ Dairy farm marine clay intensive
- ◇ Dairy farm peat organic
- ◇ Dairy farm peat intensive
- ◇ Dairy farm loess organic
- ◇ Dairy farm loess intensive
- Arable farm sand organic
- Arable farm sand intensive
- Arable farm marine clay organic
- Arable farm marine clay intensive
- Horticulture sand
- Bulb-growing sand
- Semi-natural grassland sand
- Heathland sand
- Forest sand

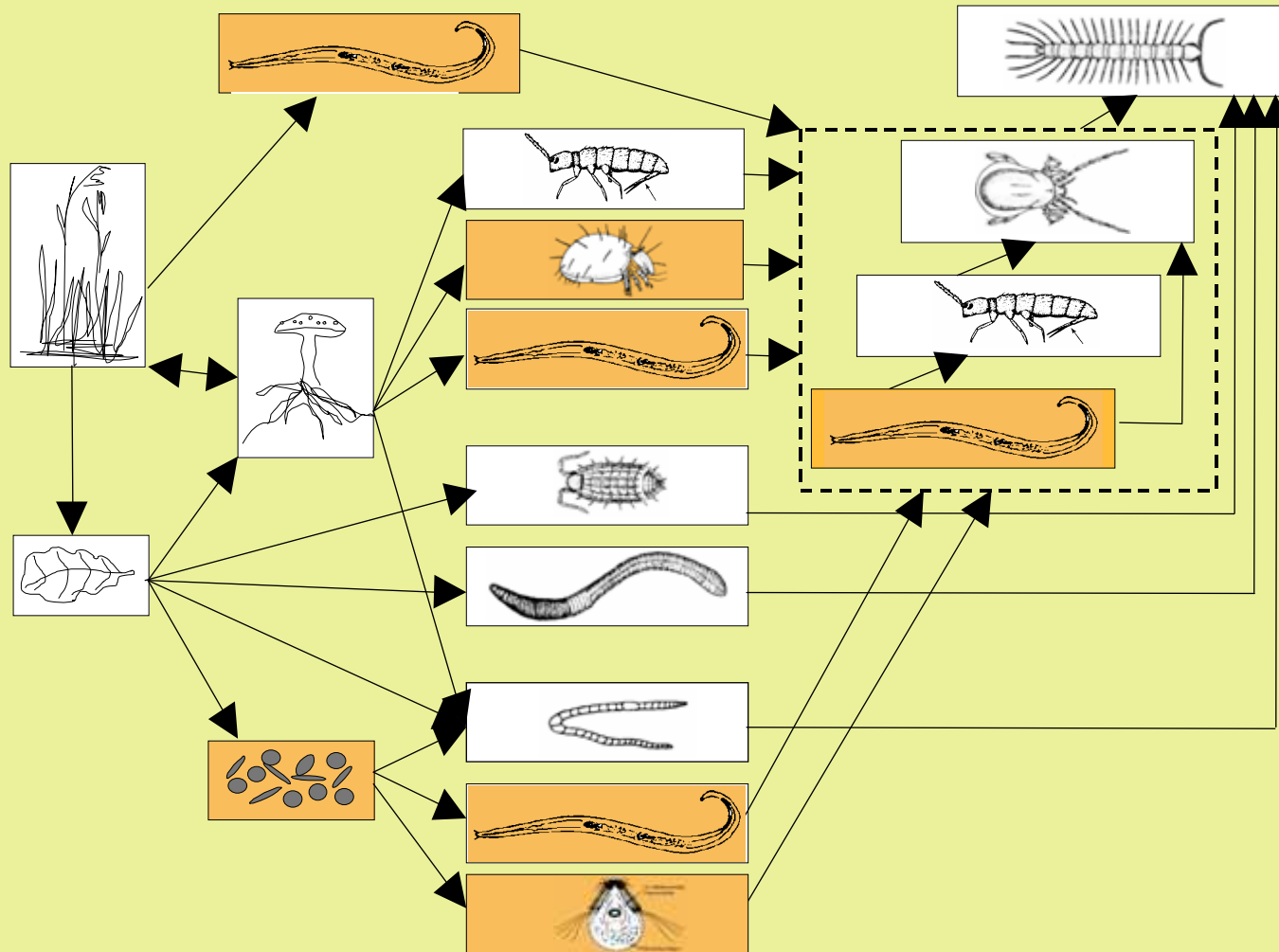




# Bodembioologische indicator (Bobi)

- 1) **Bacteriën** ( $10^4$  soorten;  $10^9$  organismen  $\text{gram}^{-1}$  grond)  
*aantal, biomassa, activiteit (eiwit en DNA-synthese),  
genetische diversiteit, diversiteit afbraakroutes (Biolog)*
- 2) **Schimmels**  
*biomassa*
- 3) **Nematoden** ( $10\text{-}100$   $\text{gram}^{-1}$  grond)  
*aantal, diversiteit functionele groepen*
- 4) **Potwormen**  
*aantal, biomassa, diversiteit functionele groepen*
- 5) **Regenwormen**  
*aantal, biomassa, diversiteit functionele groepen*
- 6) **Mijten en springstaarten**  
*aantal, diversiteit functionele groepen*
- 7) **Processen**  
C- en N-mineralisatie capaciteit, groeisnelheid en activiteit bacteriën
- 8) **Chemische en fysische parameters**  
Bulkdichtheid, organische stof, N, P, indringweerstand, vocht, etc.

# Bodemorganismen functioneren in voedselweb



Een beestenboel?



Wat heb je eraan?

# Referenties voor biologische bodemkwaliteit (RBB)

RBB-systematiek ontwikkeld om drie vragen te beantwoorden:

1. *Hoe leidt je een duurzame referentie (RBB) af ?*  
→ deskundigen kijken naar bestaande locaties (Bobi-data +)
2. *Hoe definiëren we bodemkwaliteit ?*  
→ proces met bodemgebruikers
3. *Wat is het instrument om de bodemkwaliteit te meten?*  
→ proces met bodemdeskundigen en bodemecologen



# Bodemkwaliteit = ecologische diensten

## 1. Productiefunctie (landbouw, tuin, recreatie, natuur)

- Nutriënten retentie en levering
- Bodemstructuur (aggregaten en profielontsluiting)
- Ziekten en plaagwering

## 2. Weerstand en flexibiliteit

- Weerstand tegen stress (borging continuïteit van bodemgebruik)
- Flexibiliteit (adaptatie en verandering van bodemgebruik)

## 3. Milieufuncties (TCB; buffer- en reactorfunctie)

- Fragmentatie en afbraak organische materiaal
- Zelfreinigend vermogen
- Waterretentie (sponswerking)
- Klimaatfuncties (vocht, temperatuur, broeikasgassen)

## X. Habitat functie (bescherming diversiteit = ethische dienst)

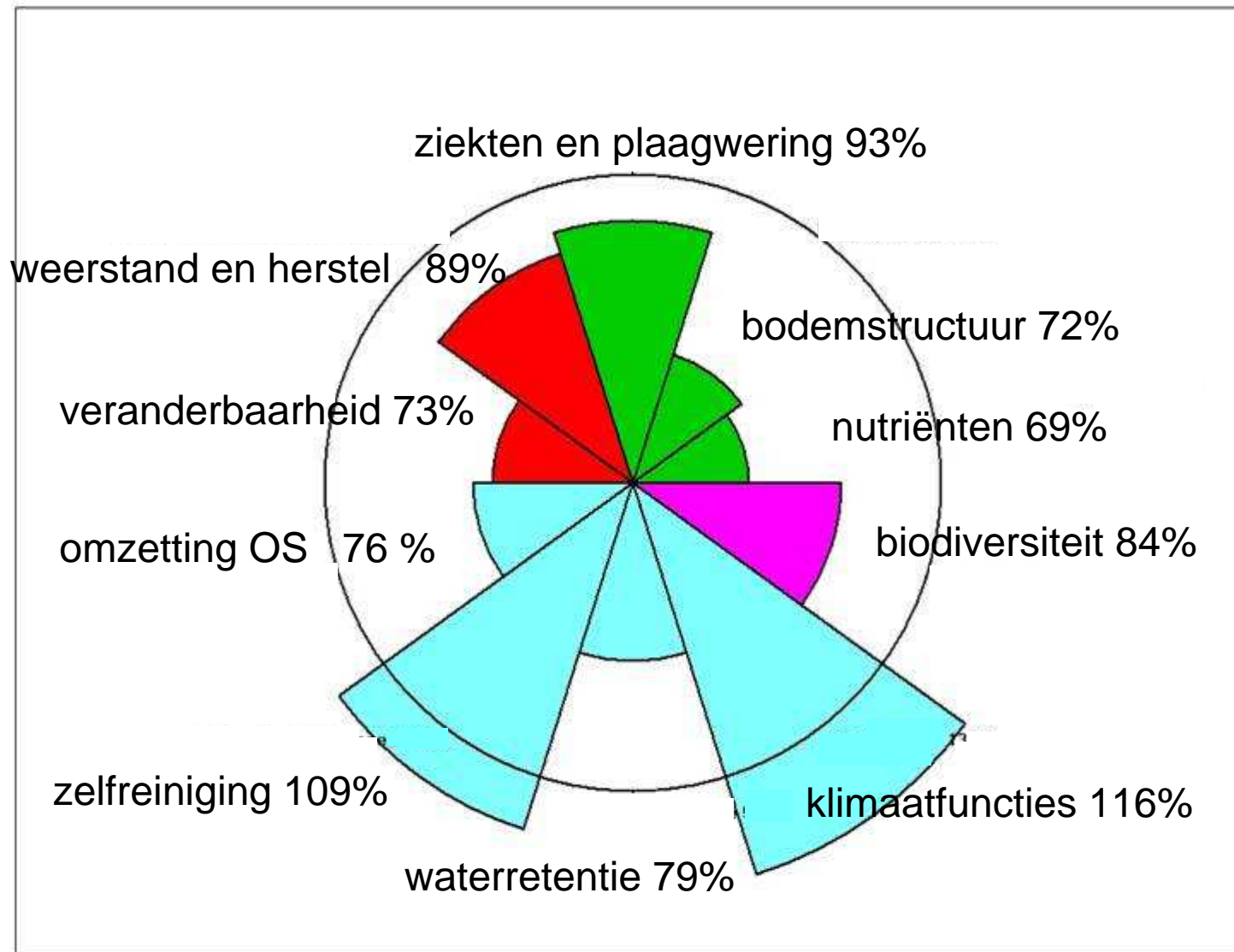
**rivm** → **Diensten overlappen elkaar !**

# Belang ecologische diensten in Hoeksche Waard

akkerbouwers, waterschap, landschap, provincie, overheid:

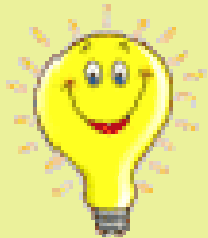
- **Ziekten en plaagwering** 4.0
- **Water retentie** 3.9
- **Nutriënten retentie en levering** 3.8
- **Biodiversiteit** 3.3
- **Bodemstructuur** 3.2
- **Zelfreinigend vermogen** 3.1
- **Fragmentatie mineralisatie OM** 2.9
- **Weerstand en herstel** 2.6
- **Adaptatie en veerkracht** 2.4
- **Klimaatfuncties** 1.1

# Prestatie ecologische diensten 4 HW bedrijven



# Samenvatting

- Bodemkwaliteit = ecologische diensten
- De prestatie van de ecologische diensten is meetbaar



- Betrek ecologische diensten van de bodem bij vermeend gebrek aan bodemkwaliteit of onduurzame landbouwpraktijk
- Pas beschikbare kennis toe in demonstratieprojecten **EN** versterk relatie tussen landbouwpraktijk en ecologische diensten via nadere onderbouwing





# Relatie bodemgebruik $\leftrightarrow$ bodemecosysteem

## *domein van beheerder, politiek en maatschappij*

schaal 1: boer, eigenaar, natuurbeheerder,...<sup>(1)</sup>  
schaal 2: lokaal/regionaal bevoegd gezag  
schaal 3: landelijk en internationaal

### Bodemgebruik<sup>(2)</sup>

- natuur
  - heide
  - gras
  - bos
- landbouw
  - gras
  - akker
- overige groene functies

### Ecologische diensten<sup>(3)</sup>

- bodemvruchtbaarheid
  - nutriënten
  - bodemstructuur
  - ziekten, plaagwering
- adaptatie en veerkracht
- buffer en reactorfunctie
  - organische stof cyclus
  - zelfreinigend vermogen
  - waterretentie
  - klimaatfuncties
- biodiversiteit

## *domein van bodemkwaliteitsdeskundigen*

(bodem)ecologen, bodemkundigen, bodemchemici, boeren, landarbeiders, adviseurs bodem, .....

### Regulatiefuncties<sup>(4)</sup>

- stofkringlopen
  - C, N, P, K, S, ...
- stabiliteit
- resistentie en veerkracht
- fragmentatie/mineralisatie
- natuurlijke afbraak
- bodemaggregaten
- profielontsluiting
- waterretentie
- biodiversiteit
  - functioneel, structureel

chemische kenmerken

fysische kenmerken

biotische kenmerken

**Bodem-ecosysteem**<sup>(5)</sup>

# VROM en TCB over duurzaam bodemgebruik\*:

1. de gezondheid van de bodem is een richtinggevend concept; het leidt tot waardering van de bodemkwaliteit. Dit zal niet leiden tot nieuwe normen voor de bodem.
2. de gezondheid van de bodem moet afgelezen worden aan de hand van het functioneren van de ecologische diensten in de bodem
3. de bodem levert ecologische diensten, deze kunnen binnen bepaalde randvoorwaarden voor duurzaamheid benut worden door de bodemgebruiker
4. om de toestand van de ecologische diensten vast te stellen zijn maatlatten en meetsystemen nodig

\* TCB-advies 2002: Naar een duurzamer bodemgebruik op ecologische grondslag

\* VROM 2003: Beleidsbrief Bodem

# Ecologische diensten van de bodem

Ecologische diensten vormen een essentiële schakel tussen bodemgebruiker en het bodemecosysteem

→ de (lokale) bodemgebruiker profiteert direct van de ecologische diensten van de bodem

De bodem is van ons allemaal !

- sommige ecologische diensten zijn effectief op een groter ruimtelijk schaalniveau (bijv. klimaatfuncties en waterberging)
- bodemgebruik vind dus ook op groter schaalniveau plaats



# Inventarisatie ecologische diensten (interactief)

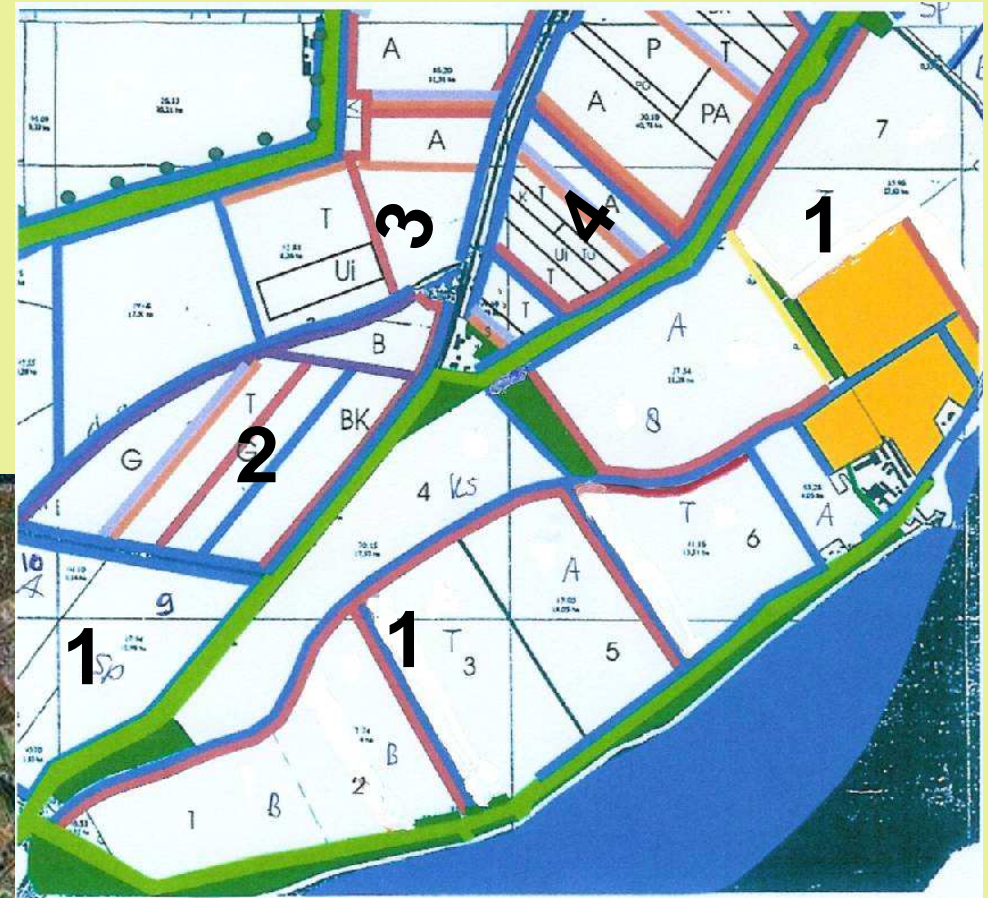
VRAAG:

wat zijn voor u belangrijke ecologische diensten van de bodem?

ENKELE VOORBEELDEN:

- Bodemvruchtbaarheid
- CO<sub>2</sub> vastlegging
- Zelfreinigend vermogen
- Et cetera

# Pilotproject RBB in de Hoeksche Waard



# Ecologische diensten in de Hoeksche Waard

	<i>gemiddeld</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
<b>1. productiefuncties</b>					
a. nutriënten retentie en levering	<b>0.69</b>	0.64	0.65	0.72	0.70
b. bodemstruct, aggregaten, profielontsl	<b>0.72</b>	0.74	0.80	0.65	0.66
c. ziekten en plaagwering	<b>0.87</b>	1.23	1.05	0.69	0.76
<b>2. weerstand, flexibiliteit, herstel</b>					
a. weerstand tegen stress en herstel	<b>0.89</b>	0.93	0.97	0.81	0.74
b. adaptatie, flexibiliteit, veranderbaarheid	<b>0.73</b>	0.77	0.79	0.64	0.62
<b>3. milieufuncties</b>					
a. fragm. en min. van organische stof	<b>0.76</b>	0.66	0.71	0.73	0.82
b. zelfreinigend vermogen, schoon grondw.	<b>1.09</b>	1.10	1.05	0.98	1.25
c. waterretentie, vasthouden, doorlaten	<b>0.79</b>	0.78	0.88	0.69	0.77
d. klimaatfuncties (vocht, temp., gassen)	<b>1.16</b>	1.03	1.16	1.10	1.21
<b>4. biodiversiteit</b>					
a. habitatfunctie van de bodem	<b>0.84</b>	0.89	0.90	0.76	0.69

# Handboek referenties biologische bodemkwaliteit

- In oprichting (planning: zomer 2007)
- Mede op basis van gegevens uit de monitoring met de bodembiologische indicator (Alterra, WUR, LBI, RIVM)
- Bevat:
  - Beschrijving bodemgebruik, incl. beheer
  - Kwalitatieve en kwantitatieve beschrijving bodemecosysteem voor duurzame situatie en gemiddeld in Nederland
  - Opties voor beheer om aan verbetering van bodemkwaliteit te werken