symposium bodem breed digitaal



Meten en beoordelen van bodemkwaliteit

Janjo de Haan & Gerard H. Ros

expertise bodem en ondergrond | Stantec | RUD Utrecht | Omgevingsdienst regio Utrecht | Provincie Utrecht

symposium bodem breed digitaal



Zin en onzin rond bodemwaardering

Ontwikkeling van bodemindicatoren voor landbouwgronden

Janjo de Haan

Maatwerk per perceel: de Open Bodemindex brengt kennis naar praktijk

Gerard Ros

Vooruitblik ontwikkelingen 2021 en 2022

Hèt netwerk event van de bodem en ondergrond

symposium bodem breed digitaal

Waarom een BLN

NPL: Landbouwbodems worden duurzaam beheerd in 2030



Meten bodemkwaliteit nodig

- vaststellen integrale bodemkwaliteit
- vaststellen maatregelen ter verbetering van het beheer

Uniformiteit in meten van integrale bodemkwaliteit gewenst

- eenduidige uitspraak over bodemkwaliteit
- eenduidige adviezen over bodembeheer



symposium bodem breed digitaal

Metingen landbouwbodem anno 2021



Doel: verbeteren landbouwproductie

Focus op:

- chemie en nutrienten: verhoog opbrengst en benutting
- bodemstructuur en water: visuele beoordeling, pedotransfer, WaterWijzer
- bodembiologie: plant parasitaire aaltjes (als nodig)

6 uitdagingen

om bodemkwaliteit integraal te meten

symposium bodem breed digitaal

1. Diversiteit in landgebruik

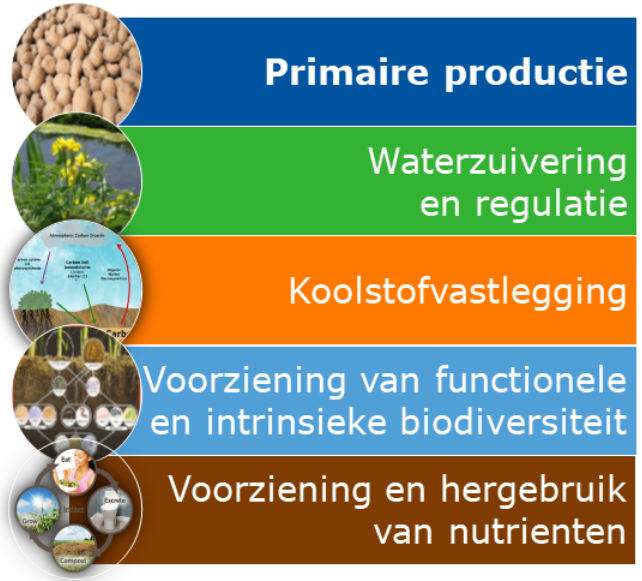


6 uitdagingen

om bodemkwaliteit integraal te meten

symposium bodem breed digitaal

2. Diversiteit in bodem-functies



6 uitdagingen

om bodemkwaliteit integraal te meten

symposium bodem breed digitaal

3. Variatie in bodems in ruimte en tijd



6 uitdagingen

om bodemkwaliteit integraal te meten

symposium bodem breed digitaal

4. Snel, goedkoop en tegelijk goed meten is vaak niet mogelijk

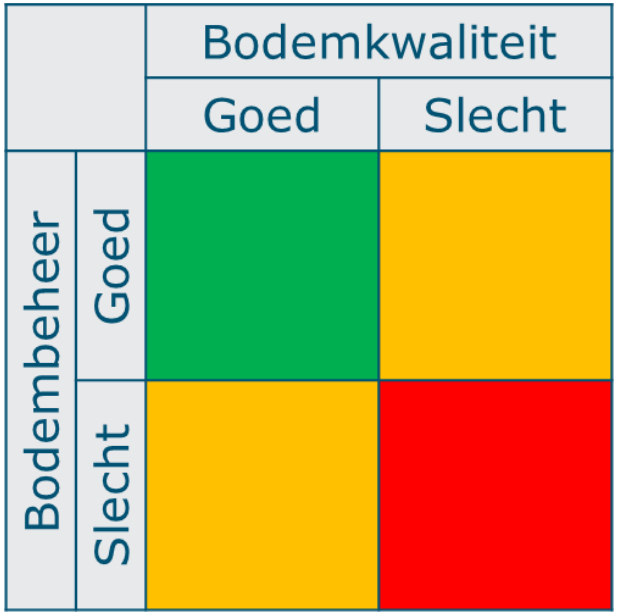


6 uitdagingen

om bodemkwaliteit integraal te meten

symposium bodem breed digitaal

5. Verschil tussen bodem-beheer en bodem-kwaliteit

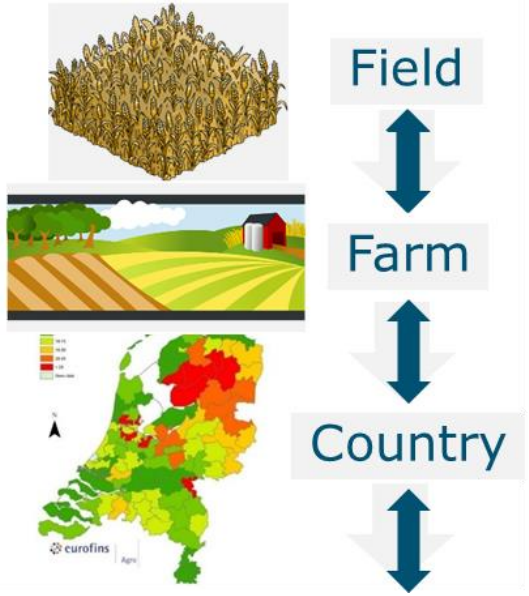


6 uitdagingen

om bodemkwaliteit integraal te meten

symposium bodem breed digitaal

6. Verschillen in schaal-niveaus



6 uitdagingen

om bodemkwaliteit integraal te meten

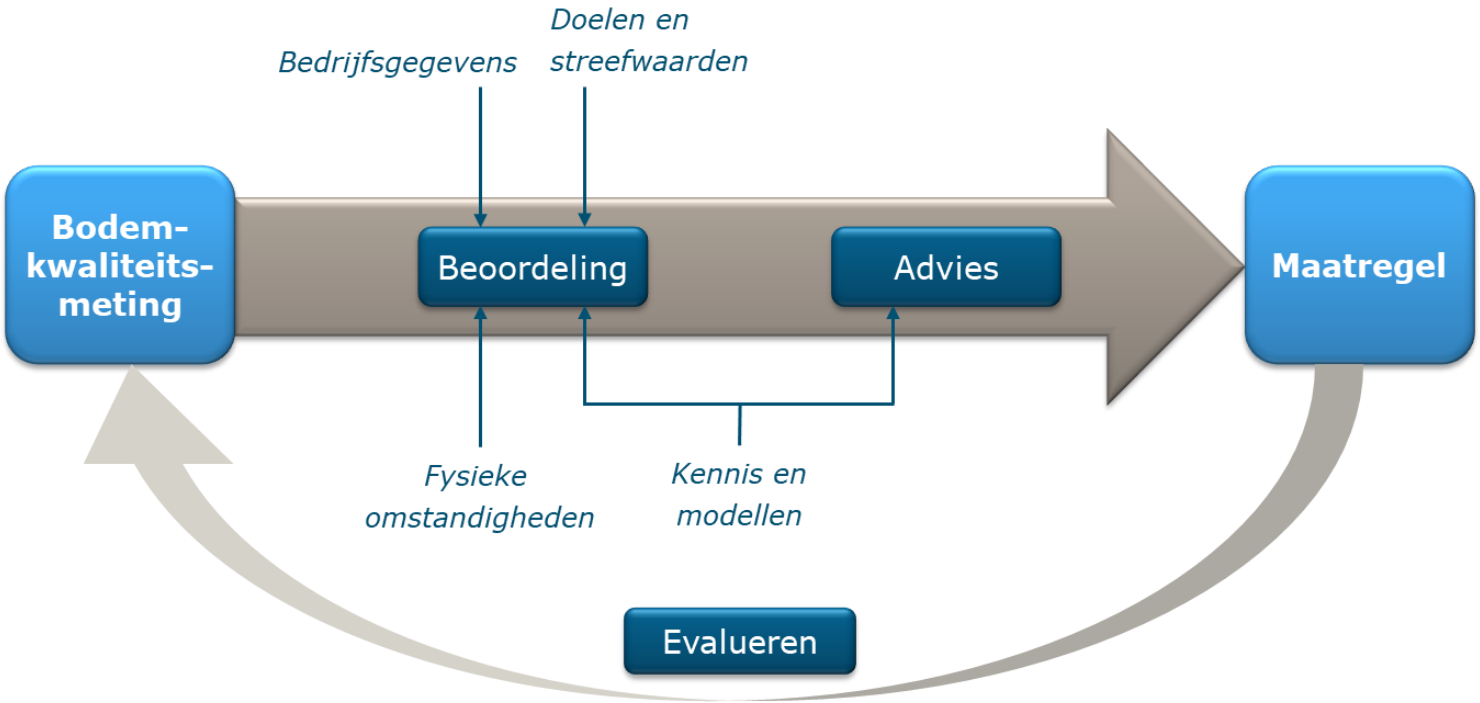
symposium bodem breed digitaal



1. Diversiteit in landgebruik
2. Diversiteit in bodem-functies
3. Variatie in bodems in ruimte en tijd
4. Snel, goedkoop en tegelijk goed meten is vaak niet mogelijk
5. Verschil tussen bodem-beheer en bodem-kwaliteit
6. Verschillen in schaal-niveaus

symposium bodem breed digitaal

Van meting naar maatregel



symposium bodem breed digitaal

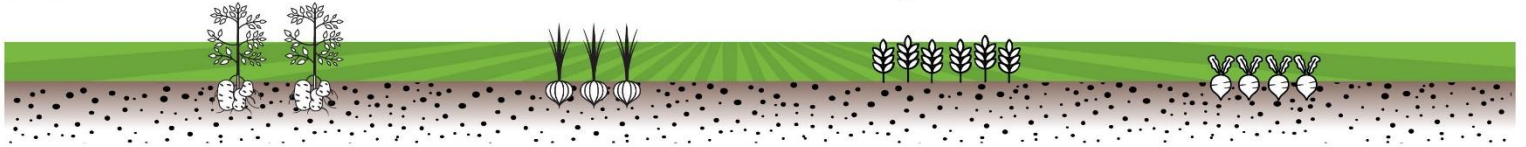


BLN, versie 1.0 Wat te meten?

- Op nationale schaal
- Voor een integrale bodemkwaliteitsbeoordeling
  - meerdere doelen: productie, klimaat, water, biodiversiteit, ..
- Vanuit wetenschappelijk perspectief
  - wat zijn nauwkeurige en betrouwbare indicatoren
  - welke goedkope en snelle alternatieven zijn er

BODEMINDICATOREN VOOR LANDBOUWGRONDEN IN NEDERLAND (BLN)

Voor uniforme bodemkwaliteitsbeoordeling en duurzaam beheer



Organische stof

- Organische stofgehalte en koolstofgehalte
- Stabiele fractie organische stof
- Afbreekbare fractie organische stof

Fysisch

- Watervasthoudend vermogen
- Aggregaatstabiliteit
- Textuur
- Indringingsweerstand
- Bulkdichtheid

Chemisch

- Zuurgraad pH
- Stikstof totaal
- Potentieel mineraliseerbare stikstof
- Kalistatus
- Fosfaatstatus

Biologisch

- Regenwormen aantallen en diversiteit
- Bacterie en schimmelbiomassa
- Aaltjes diversiteit en aantallen (incl. plantparasitaire aaltjes)

Visueel

- Visuele beoordeling
  - fysisch
  - chemisch
  - biologisch

MET METING VAN BODEMKWALITEIT GERICHT WERKEN AAN VERSTERKEN BODEMFUNCTIES

PRODUCTIE • WATERREGULATIE • KOOLSTOFOPSLAG • RECYCLING NUTRIËNTEN • BIODIVERSITEIT

Bodemindicatoren voor landbouwgronden in Nederland, versie 1.0

	Nr	Indicator	Eenheid	Klassieke meetmethode	Alternatief
OS	1	Organische stofgehalte en koolstofgehalte	%	Gloeiverlies en Dumas	NIRS
	2	Stabiele fractie organische stof (POXC)	%	Oxidatie in permanganaat	n.b.
	3	Heet water extraheerbare koolstof (HWC)	mg kg^{-1}, g ha^{-1}	Extractie in heet water	n.b.
Fysisch	4	Watervasthoudend vermogen	%, mm	Zandbak/drukpan	obv textuur & OS
	5	Aggregaatstabiliteit	-	Natte zeefmethode	n.b.
	6	Textuur	%	Pipetmethode	NIRS
	7	Indringingsweerstand	MPa	Penetrometer	
	8	Droge bulkdichtheid	kg m^{-3}	Massa na drogen 105° C	Berekend uit OS%
Chemisch	9	Zuurgraad (pH)	-	Extractie in $CaCl_2$	
	10	N-totaal	g kg^{-1}, kg ha^{-1}	Kjeldahl	NIRS
	11	Potentieel mineraliseerbare stikstof (PMN)	mg kg^{-1}, g ha^{-1}	Anaerobe incubatie	NIRS
	12	Fosfaatstatus (P-Al, P-$CaCl_2$, Pw)	mg 100 g^{-1}, g kg^{-1}, kg ha^{-1} mg 100 ml^{-1}	Extractie in ammoniumlactaat-azijnzuur, $CaCl_2$ resp. water	NIRS + Extractie in $CaCl_2$
	13	Kalistatus (K-getal, K-CEC, K-$CalCl_2$)	mg 100 g^{-1}, $mmol^+$/kg, g kg^{-1}, kg ha^{-1}	Extractie in HCl en oxaalzuur	NIRS + Extractie in $CaCl_2$
Biologisch	14	Aaltjes diversiteit en aantallen (incl. plantparasitaire aaltjes)	# taxa, # 100 ml^{-1} grond	Microscopie	PCR
	15	Bacterie- en schimmelbiomassa	µg kg^{-1}	PLFA	NIRS
	16	Regenwormen aantallen en diversiteit	# m^{-2}, kg m^{-2}	Visueel	n.b.
	17	Visuele beoordeling	Divers	Visueel	n.b.

symposium bodem breed digitaal



BLN versie 1.0 Test en validatie

- PPS Beter bodembeheer
  - bedrijvennetwerk bodemmetingen
  - systeemproeven
- Slim Landgebruik
  - landelijke monitoring
  - lange termijn experimenten
  - bedrijven in netwerken

BETER BODEMBEHEER

Slim Landgebruik

symposium bodem breed digitaal

BLN versie 1.1

Verbeterslag op korte termijn klaar

- indeling en ordening van indicatoren
- aanpassing van indicatoren en meetmethodes
- opname nieuwe referentiewaarden
  - uit resultaten Slim Landgebruik en PPS Beter Bodem Beheer



Bodemindicatoren voor landbouwgronden in Nederland, versie 1.1

	Nr	Indicator	Eenheid	Klassieke meetmethode	Alternatief
OS	1	Organische stofgehalte en koolstofgehalte		Gloeiverlies en Dumas	NIRS
	~~2~~	~~Stabiele fractie organische stof (POXC)~~	~~%~~	~~Oxidatie in permanganaat~~	~~n.b.~~
	3	Heet water extraheerbare koolstof (HWC	g kg^{-1}, g ha^{-1}	Extractie in heet water	n.b.
Fysisch	4	Watervasthoudend vermogen	%, mm	Zandbak/drukpan	obv textuur & OS
	5	Aggregaatstabiliteit	-	Natte zeefmethode	n.b.
	~~6~~	~~Textuur~~	~~%~~	~~Pipetmethode~~	~~NIRS~~
	7	Indringingsweerstand	MPa	Penetrometer	
	8	Droge bulkdichtheid	kg m^{-3}	Massa na drogen 105° C	Berekend uit OS%
Chemisch	9	Zuurgraad (pH)	-	Extractie in $CaCl_2$	
	10	N-totaal	g kg^{-1}, kg ha^{-1}	Kjeldahl	NIRS
	11	Potentieel mineraliseerbare	mg kg^{-1}, g ha^{-1}	Anaerobe incubatie	NIRS
	12	Fosfaatstatus (P-Al, P-$CaCl_2$, Pw)	mg 100 g^{-1}, g kg^{-1}, kg ha^{-1} 100 ml^{-1}	Extractie in ammoniumlactaat-azijnzuur, $CaCl_2$ resp. water	NIRS + Extractie in $CaCl_2$
	13	Kalistatus (K-getal, K-CEC, K-$CaCl_2$)	100 g^{-1}, mmol$^+$/kg,	Extractie in HCl en oxaalzuur	NIRS + Extractie in $CaCl_2$
Biologisch	14	Aaltjes diversiteit en aantallen (incl. plantparasitaire aaltjes)	grond	Microscopie	PCR
	15	Bacterie- en schimmelbiomassa	ug kg^{-1}	PLFA	NIRS
	16	Regenwormen aantallen en diversiteit		Visueel	n.b.
	17	Visuele beoordeling	Divers	Visueel	n.b.

Splitsen
Verwijderd
Definitie
Verwijderd
Meetmethode
Meetmethode
Splitsen
Meetmethode
Splitsen
Meetmethode

symposium bodem breed digitaal



Op weg naar BLN versie 2.0

Ontwikkelpad voor langere termijn, eind 2022 klaar

Doel: verdere ontwikkeling, uitwerking en toetsing van een integraal beoordelingsconcept waarbij perceelskenmerken, bodemanalyses en actueel beheer worden gebruikt om inzicht te geven in de huidige en gewenste bodemkwaliteit.

Meten en beoordelen van bodemkwaliteit voor meerdere ecosysteemdiensten

Op perceel/bedrijfsniveau en regionaal/nationaal niveau

BLN … tot slot

- Gemeenschappelijke ontwikkeling van belang voor uniforme beoordeling → o.a. samen met Open Bodemindex
- Landbouwkundige kwaliteit bodem goed te beoordelen
- Uitdagingen
  - Beoordeling op meerdere ecosysteemdiensten
  - Voldoende nauwkeuring, maatwerk beoordeling
  - Communicatie



De Open Bodemindex

bodembeoordeling in de praktijk

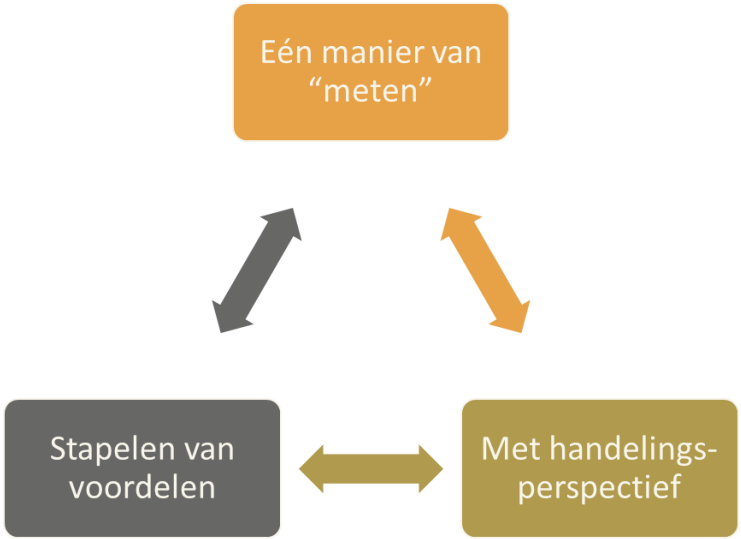
symposium bodem breed digitaal

OPEN BODEMINDEX

symposium bodem breed digitaal

Een uniforme taal: De Open Bodemindex (OBI)

bodemkwaliteit duurzaam verbeteren en onderhouden



Initiatief

Rabobank, a.s.r. en Vitens
overdracht in 2021 naar Stichting OBI

Randvoorwaarde

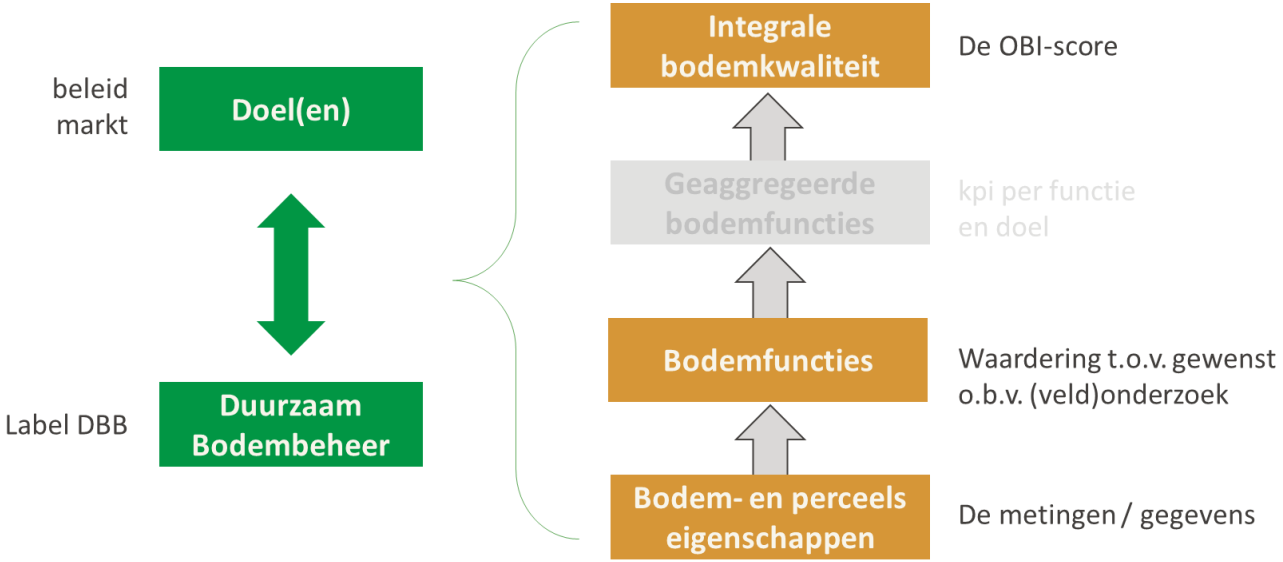
- betrouwbaar & wetenschappelijk
- aansluiten bij / zinvol zijn voor boerenpraktijk
- breed inzetbaar
- geen extra kosten boer

Samen (open source) met

- boeren, bodemadviseurs en onderzoekers
- PPS Beter Bodembeheer
- Bodemindicatorenset NL landbouwbodem
- Hogescholen en allerlei bodemprojecten

symposium bodem breed digitaal

Hoe beoordeel je een bodem?



symposium bodem breed digitaal



Het bodembeheer en de bodemfuncties …

Chemie & nutriënten

- N-levering
- S-levering
- K-beschikbaarheid
- P-beschikbaarheid
- Mg-beschikbaarheid
- Cu-beschikbaarheid
- Zn-beschikbaarheid
- pH
- kationbuffering

Structuur & Water

- verkruimelbaarheid
- verslempingsgevoeligheid
- stuifgevoeligheid
- ondergrondverdichting
- aggregaatstabiliteit
- waterbeschikbaarheid
- droogte- en natschade
- bodem-conditie-score (7 visuele metingen voor structuur en beworteling)

Bodembiologie

- bodemweerbaarheid
- microbiële activiteit

- *wormen*
- *nematoden*

Beheer

- EOS balans
- Inzet label Duurzaam Bodembeheer rond o.a. maatregelen als bouwplanintensiteit, leeftijd grasland, rust- en vanggewassen, drainage, preventie verdichting

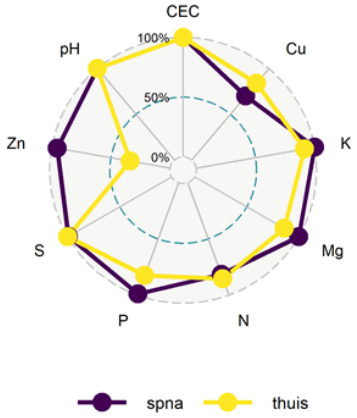
Milieu

- N-buffering voor grondwater
- N-buffering voor oppervlaktewater
- Organische stofbalans

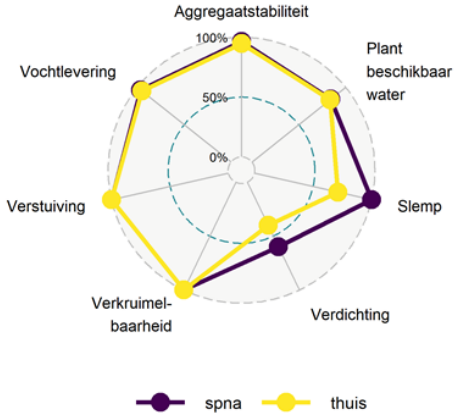
- *P-bufferindex*

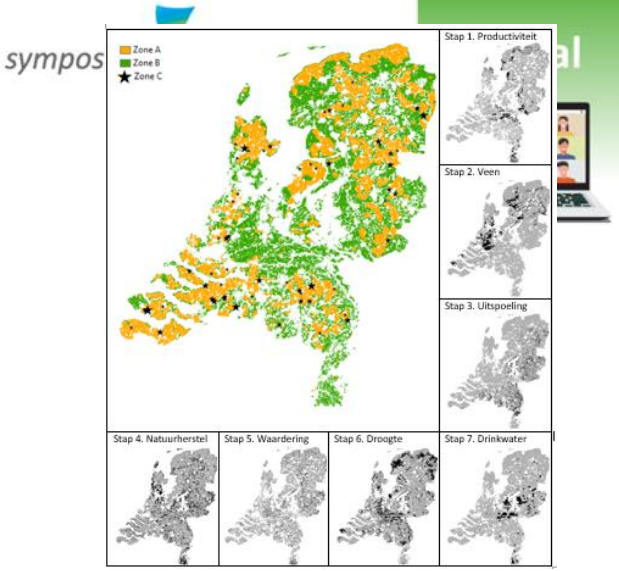
Toepassing onafhankelijk van schaal

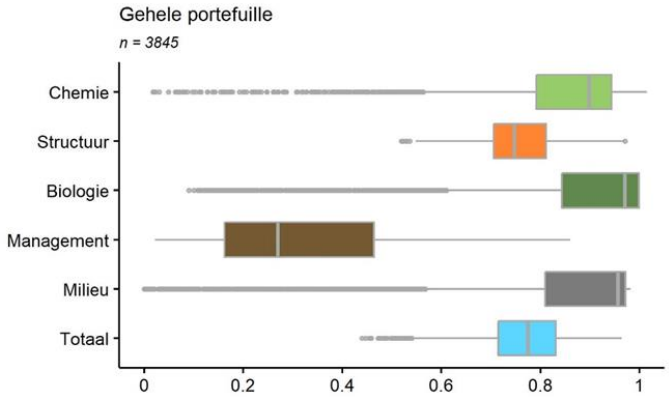
Bodem & nutrienten



Bodemstructuur







symposium bodem breed digitaal



Validatie in de praktijk

Actieve rol voor 25 (kerngroep) 200 (peloton) boeren

> 200 gebruikers

Trajecten (>100.000 percelen) i.s.m. onderzoekers en adviseurs

Inbedding binnen studentenopdrachten hogescholen

symposium bodem breed digitaal



Hoe duurzaam beheer te verzilveren?

1. Verbeteren technische prestatie
2. Kosten van grond verlagen, toegang tot grond vergroten
3. Opbrengstprijzen van producten verhogen
4. Subsidies
5. Vergoeding voor publieke diensten
6. License to produce, eigenwaarde

symposium bodem breed digitaal



Tot slot … OBI

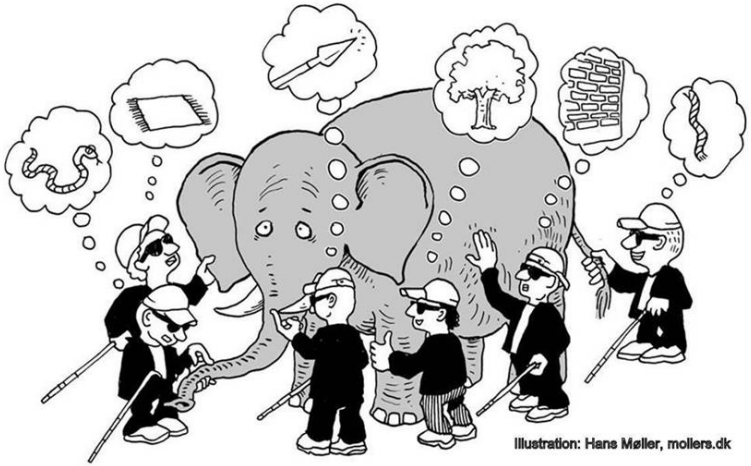
Gewaardeerde tool in de praktijk
Ingebed binnen “verdienmodellen” Rabo, a.s.r, Vitens, etc.

Uitdagingen

- identiek aan BLN: beoordeling op meerdere ecosysteemdiensten
- inbedding binnen robuuste verdienmodellen

symposium bodem breed digitaal

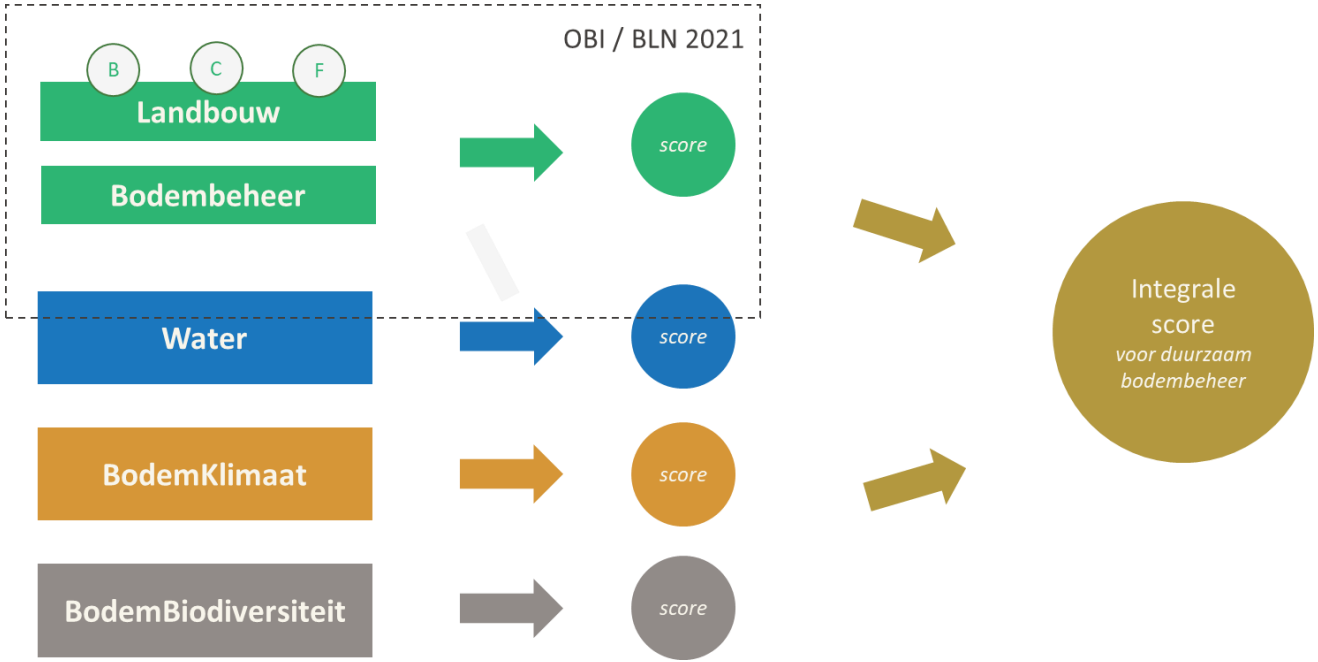
Vooruitblik ontwikkelingen 2021 en 2022



The concepts of soil quality and soil health are often used to express the capability to perform a number of functions, but this is only meaningful when these two concepts are clearly defined and can be established with operational and reproducible methods. So far, this methodology has not been developed. *Soil 6, 1-14, 2020.*

symposium bodem breed digitaal

Verbreding doelen bodemkwaliteit



symposium bodem breed digitaal



Plannen 2021 en 2022

1. Verdere uniformering van meet-set en beoordeling
2. Versterkte koppeling aan (remote) sensing data
3. Uitbreiding naar niet-landbouwkundige doelen
4. Inbedding binnen BodemKwaliteitsPlan (van inzicht naar actie)
5. Inbedding BLN / OBI binnen adviseurstools
6. Werken aan resultaatsturing / verdienmodellen

symposium bodem breed digitaal



Bedankt voor uw aandacht

janjo.dehaan@wur.nl
gerard.ros@wur.nl

www.beterbodembeheer.nl
www.beterbodembeheermagazine.nl
www.openbodemindex.nl