

Amsterdam Bodem Gezondheids Index (BGI)

Een data interpretatie systeem voor bodemgezondheid in Amsterdam

Bijeenkomst Platform Bodembeheer 'Vitale bodems in de stad' - 29 oktober 2024 - Gouda

29 oktober 2024, Erik van den Elsen, Amanda Matson, Kees Teuling, Hessel Woolderink



Amsterdam Bodem Gezondheids Index (BGI)

Inhoud

- Amsterdam BGI, opzet en uitgangspunten
- Wat meten we en hoe: indicatoren en het Tier systeem
- Hoe interpreteert BGI de meetgegevens? – interactie



Bodemgezondheids raamwerk definitie en (BGI) uitgangspunten voor Amsterdam

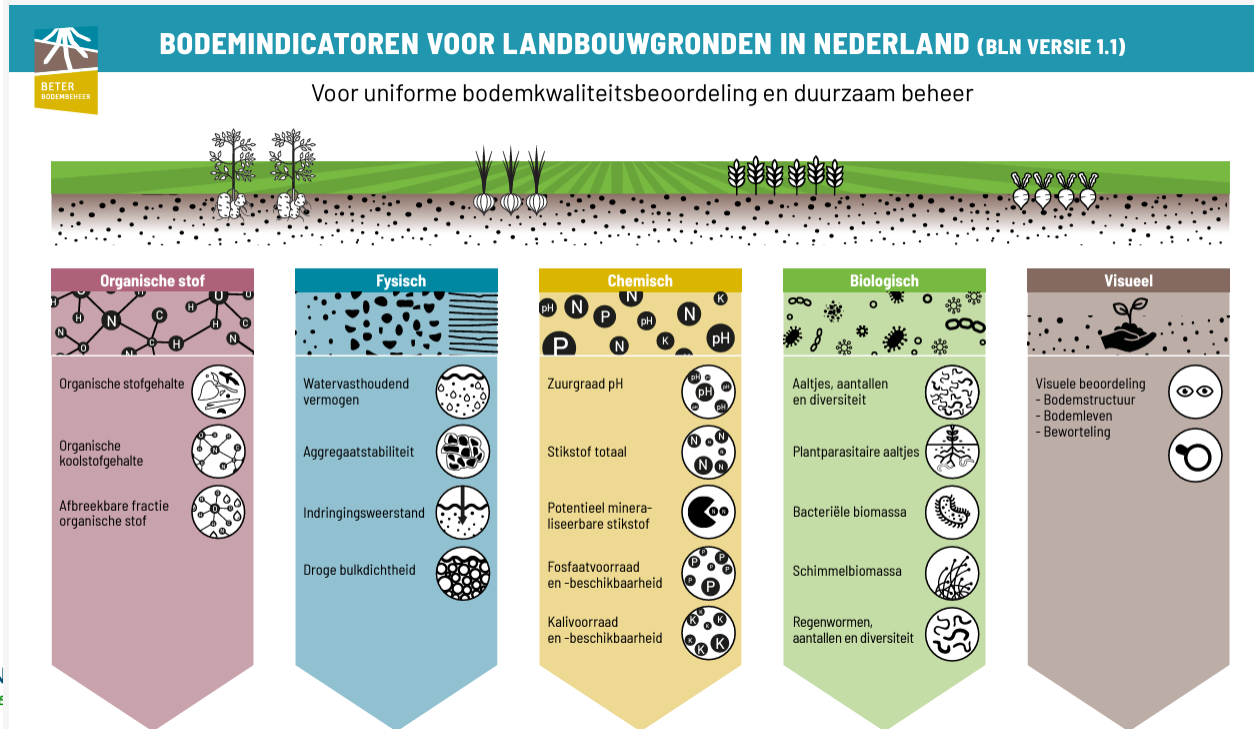
Er is een **raamwerk-definitie gezonde bodem** opgesteld door de gemeente Amsterdam: dit document vormt de basis voor de opdracht aan WUR om een BGI op te zetten;

- Diverse **definities** en terminologieën, **afbakening**
- Definitie van 6 z.g. '**Bodemgebruiksdoelen**' (landgebruik)
 - a. Groen evenementterrein, b. Stadspark, c. Tuin (geen moestuin), d. Moestuin/volkstuin, e. Grond onder verharding, f. Buurtgroen
- Specifieke referentie/streefwaarden voor **een aantal indicatoren** (b.v. draagkracht (evenementterrein), infiltratiecapaciteit (stadspark))
- **Bodemfuncties** (afgeleid van Soil EcoSystem Services (Soil ESS)) gekoppeld aan landgebruik (**voedselproductie, waterfiltratie, habitat** voor bodemleven, etc.) – **wordt in BGI niet meegenomen**
- Een concept voor meten – evalueren – verbeteren



BGI indicatoren

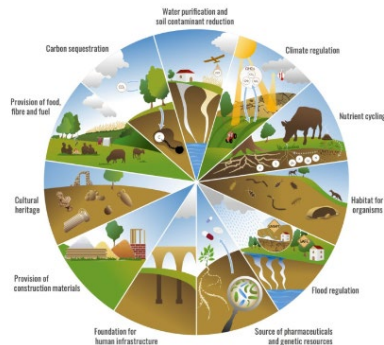
Een indicatorlijst werd opgesteld met relevante **Fysische**, **Chemische** en **Biologische** indicatoren + **Organische stof** op basis van **BLN 1.1** (Bodemindicatoren voor Landbouwgronden in Nederland - 2021), voorgaand werk en literatuuronderzoek;



<https://edepot.wur.nl/550065>

BGI indicatoren

- De lijst met BGI indicatoren is samengesteld op basis van BLN (landbouw)
- Geselecteerd voor gebruik in bodems in een stedelijke omgeving met 'typische' problemen (Amsterdam)
- Ecosysteemfuncties *regulerend* en *habitat voor bodemleven* zijn belangrijker dan productie alléén



BGI Amsterdam indicatoren				
Nr	Indicator	Klassieke meetmethode	Snelle, goedkopere meetmethode (methode met * zijn geaccrediteerd)	Eenheid
Organische stof indicatoren				
1	Organische stofgehalte (OS)	Gloeiverlies 550 °C	NIRS*	%
Fysische indicatoren				
2	Textuur (of Korrelgrootteverdeling)	Pipetmethode	NIRS*	%
3	Indringsweerstand	Penetrometer	niet beschikbaar	Mpa
4	Infiltratie capaciteit	Dubbele ring infiltrometer	METER Mini Disk Infiltrometer	mm m ⁻² u ⁻¹
5	Porositeit	100CC ring methode	100CC ring methode	m ³ m ⁻³
6	Watervasthoudend vermogen	Zandbak/drukpan	Pedotransferfunctie: textuur + OS%	m ³ m ⁻³
7	Droge bulkdichtheid	100CC ring, massa na drogen 105 °C	Pedotransferfunctie: textuur + OS%	kg m ⁻³
Chemische indicatoren				
8	Zuurgraad (pH)	Extractie in CaCl ₂	NIRS	-
9	Bodem Pb	Destructie Aqua Regia (Koningswater)	https://www.amsterdam.nl/wonen-leeftomgeving/bodem/food-grond/	mg kg ⁻¹ bodem
10	Standaardstoffenpakket	Extractie Aqua Regia (Koningswater)	nvt	mg/kg bodem
11	Bodemvruchtbaarheid	-	-	-
12	EC (elektrische geleidbaarheid)	Soil saturated paste	-	dS/m
Biologische indicatoren*				
13	Aaltjes, aantallen	Microscopie	PCR (alleen specifieke soorten beschikbaar)	Aantal 100 g ⁻¹ droge grond
14	Aaltjes, plantenparasieten	Microscopie	PCR (alleen specifieke soorten beschikbaar)	Aantal 100 g ⁻¹ droge grond
15	Bacteriële biomassa	Microscopie	PLFA	µg PLFA g ⁻¹
16	Schimmel biomassa	Microscopie	PLFA	µg PLFA g ⁻¹
17	Wormen, aantallen	Mosterd extractie	n.b.	Biomassa (g)
Overige indicatoren				
18	Grondwaterniveau	Peilbuizen	https://www.waternet.nl/ons-water/grondwater/	cm
19	Landgebruik- of management historie	(Tabblad Landgebruik & Mgmt)		

De praktijk - het niveau systeem

Om de veldmetingen **zo efficiënt mogelijk** in te zetten is het zgn. *Niveau systeem* bedacht.

In het niveau systeem worden **2 meetniveau's** onderscheiden:

Niveau I – altijd meten, dus altijd relevant voor het gekozen landgebruik

(b.v. *textuur* en *organisch stofgehalte* wordt altijd gemeten)

Niveau II – soms meten, relevant onder *bepaalde condities* of *bij problemen*

(b.v. *infiltratiecapaciteit* wordt altijd gemeten op evenementterreinen maar bij overige landgebruiken alleen bij wateroverlast na hevige regen)

Lijst met indicatoren en het Niveau systeem

Niveau 1

Niveau 2

Landgebruik
a. b. c. d. e. f.

SHI Amsterdam Tier I (wordt altijd gemeten, tenzij \emptyset of X)					Straat- en referentiewaarden							
№	Indicator	Klassieke meetmethode	Snelle, goedkopere meetmethode (methode met * zijn geaccrediteerd)	Eenheid	Testtype OM	Type waarde	Green area - meetwaarde	Stedspark	Tuin (ouder meetwaarde)	Meerwaarde/Valkwaarde	Ouder verhouding	Beurtgraan
2	Organische koolstofgehalte	Koolstof, 550 C	NIRS*	%	OM: 150C	Ondergrens	2,7	2,0-2,7	0,9-1,1	0,9-1,1	X	2,0-2,7
Fysische indicatoren												
3	Tactuur (af Karrelgraanverdeling)	Pijpmethode	NIRS*	%		Dualbereik	D4/D10: 2,5-3,5	D4 - 10: 2,5-3,5				nr
4	Infiltratiegraadstand	Penetrometer / Penetratometer	niet beschikbaar (Penetrometer) ²	Mpa		Dualbereik	13-2,0 (testwaarde)				X	X
5	Infiltratie capaciteit	Dubbelsriekingfiltrimeter	METER: Huis Dubbelfiltrimeter	mm.v ⁻¹		Ondergrens	10 (testwaarde)				200	X
6	Permeabiliteit	19000 rijnsmethode	19000 rijnsmethode	m ² .m ⁻²		Ondergrens	0,35					X
Chemische indicatoren												
9	Zwavelgehalte (GH)	Extractie in CaCl ₂	NIRS	-	OM: 150C	Dualbereik	4,4-6,2	4,7-7,9	4,4-6,2	5,5	X	4,4-6,2
10	Bodem Pb	Diextractie Aqua Regia (Glasgrooter)	http://www.amsterdam.nl/omgeving/acties/acties/bodem/leefbaar/leefbaar	mg.kg ⁻¹ bodem	OM: 150C	Dualbereik	4,3-5,9	4,5	4,3-5,9	5,5	X	4,3-5,9
Biologische indicatoren												
11	Aërobie, aantallen	Microroopie	PCR (alleen zo-cultuur soorten beschikbaar)	# stat of 100 ml ⁻¹ vooz grond								
Overige indicatoren												
12	Grondwaterniveau						✓	✓	✓	✓	X	✓
13	Landgebruik of management historiek	(Tabel Landgebruik & Mm)					✓	✓	✓	✓	X	✓
SHI Amsterdam Tier II (wordt niet altijd gemeten, zie NOTES)												
Organische stof indicatoren												
1	Aflosbare fractie organische stof	Extractie in water			Rafraque		60-2300	60-2300	60-2300	60-2000	X	700-2300
Fysische indicatoren												
2	Infiltratiegraadstand	Penetrometer	niet beschikbaar	Mpa		Dualbereik	13,7	12,5-19	11,1	MA	X	X
3	Infiltratie capaciteit	Dubbelsriekingfiltrimeter	METER: Huis Dubbelfiltrimeter	mm.v ⁻¹		Ondergrens	28	25-75	25-1			25-75
4	Permeabiliteit	19000 rijnsmethode	19000 rijnsmethode	m ² .m ⁻²		Ondergrens	0,35	0,35	0,35			0,35
5	Waterverhuudend vermogen	Zandbaldruppen	Peeltestoefenfunctie: testtoest + OSE	m ² .m ⁻²	Znd	Ondergrens	0,19	0,19	0,19			
6	Droep bulkdichtheid	19000 rijnsmethode draag 105	Peeltestoefenfunctie: testtoest + OSE	kg.m ⁻³	ASD	Ondergrens	0,2	0,24	0,2			
Chemische indicatoren												
7	Stofaanbod in oplosbaar ¹	Extractie Aqua Regia (Glasgrooter)	niet	mg.kg ⁻¹ bodem	-		stafproefelijk gebalte	stafproefelijk gebalte	stafproefelijk gebalte	stafproefelijk gebalte	X	stafproefelijk gebalte
8	Bodemruchtheidswaarde ²	-	-	-	-		stafproefelijk gebalte	stafproefelijk gebalte	stafproefelijk gebalte	stafproefelijk gebalte	X	stafproefelijk gebalte
9	EC	zandtestoefenfunctie	-	dS/m	-	Ondergrens	2	2	2	2	X	2
Biologische indicatoren												
10	Plantegroei in de bodem	Microroopie	PCR ³	# 100 ml ⁻¹ vooz grond								
11	Bacteriële biomassa	Microroopie	PLFA	µg C g ⁻¹ droog grond								
12	Functiebiomassa	Microroopie	PLFA	µg C g ⁻¹ droog grond								
13	Reproductie, aantallen	Meter extractie	n.b.	# m ⁻²								

Interpretatie van meetgegevens

Beoordelen van veldmetingen.

Aan de hand van een Vraag-en-Antwoord 'dialogoog'
gaan we gezamenlijk kijken hoe gezond een
fictieve bodem in Amsterdam eigenlijk is!

Interpretatie van meetgegevens

Beoordelen van veldmetingen: 1 – ruwe **meetwaarden**.

↓ Indicator		Meetwaarde
OS	Organische stofgehalte (OS)	2,00
		2,90
Fysisch	Korrelgrootteverdeling	2,00
	Indringingsweerstand	55,0
	Infiltratie capaciteit	0,30
	Porositeit	0,11
	Watervasthouden Vermogen	1,60
	Droge bulkdichtheid	4,00
		85,0
Chemisch	Zuurgraad (pH)	LINK
	Bodem Pb	2,40
	Standaardstoffenpakket	2200
	Bodemvruchtbaarheid	1500
	EC	800
Biologisch	Aaltjes, aantallen	9,00
	Aaltjes, plantenparasieten	7,00
	Bacteriële biomassa	0,50
	Schimmelbiomassa	5,00
	Wormen, aantallen	

Is deze bodem 'goed', of missen we hier nog wat?

Interpretatie van meetgegevens

Beoordelen van veldmetingen: 2 – meetwaarden + eenheden

		Meetwaarde	
	↓ Indicator	Eenheid	
Fysisch	OS	Organische stofgehalte (OS) [%]	2,00
		Korrelgrootteverdeling [D60/D10]	2,90
		Indringingsweerstand [Mpa]	2,00
		Infiltratie capaciteit [mm/h]	55,0
		Porositeit [m ³ /m ³]	0,30
		Watervasthouden Vermogen [m ³ /m ³]	0,11
		Droge bulkdichtheid [kg/dm ³]	1,60
Chemisch		Zuurgraad (pH) [-]	4,00
		Bodem Pb [mg/kg]	85,0
		Standaardstoffenpakket zie hier	LINK
		Bodemvruchtbaarheid zie hier	
		EC [dS/m]	2,40
Biologisch		Aaltjes, aantallen [n/100g]	2200 1500
		Aaltjes, plantenparasieten [n/100g]	800 1400
		Bacteriële biomassa [µg/g]	9,00 7,00
		Schimmelbiomassa [µg/g]	0,50
		Wormen, aantallen [n/m ²]	5,00

Wat missen we hier nog?

Kunnen we deze waarden nu wel beoordelen?

Interpretatie van meetgegevens

Beoordelen van veldmetingen: 3 – meetwaarden + eenheden + referentie- streefwaarden!

			Referentie	Meetwaarde		
	↓ Indicator	Eenheid	conditie	MEETWAARDE		
OS	Organische stofgehalte (OS)	[%]	Zand	3,0	2,00	
			Klei	3,0		
Fysisch	Korrelgrootteverdeling	[D60/D10]	2,5	2,5	2,90	
	Indringingsweerstand	[Mpa]	festivaal	1,1	3,0	2,00
	Infiltratie capaciteit	[mm/h]	recreatie	1,1	3,1	55,0
			festivaal	1,1	3,1	
	Porositeit	[m³/m³]	recreatie	0,30	0,30	0,30
			festivaal	0,30	0,30	
	Watervasthouden Vermogen	[m³/m³]	Zand	0,10	0,10	0,11
Klei			0,10	0,10		
Droge bulkdichtheid	[kg/dm³]		1,5	1,7	1,60	
Chemisch	Zuurgraad (pH)	[-]	OM < 15%	4,0	4,2	4,00
	Bodem Pb	[mg/kg]	OM > 15%	4,3	4,0	85,0
	Standaardstoffenpakket	zie hier				LINK
	Bodemvruchtbaarheid	zie hier				
	EC	[dS/m]		2,0	4,0	2,40
Biologisch	Aaltjes, aantallen	[n/100g]	Zand	700	2000	2200
	Aaltjes, plantenparasieten	[n/100g]	Klei	200	2000	1500
			Zand	100	1000	800
	Bacteriële biomassa	[µg/g]	Klei	10	3000	1400
			Zand	1,1	0,2	9,00
	Schimmelbiomassa	[µg/g]	Klei	0,1	10,0	7,00
Zand			0,4	1,2	0,50	
Wormen, aantallen	[n/m²]	Klei	7	1,0	5,00	
		Zand	1,0	10,0		

Interpretatie van meetgegevens: referenties!

Streefwaarden:

De waarde voor een indicator waarboven en/of waaronder het gewenste doel bereikt kan worden voor een gegeven combinatie van landgebruik en bodemtype. De streefwaarde kan ook een bandbreedte omvatten. **Voorbeelden van doelen zijn 'optimale gewasopbrengst' of 'koolstofvastlegging'**. Basis: onderzoek.

Referentiewaarden:

Een vastgestelde waarde of bereik waarmee een meetresultaat kan worden vergeleken voor een gegeven combinatie van landgebruik en bodemtype. Bij voorkeur wordt een **referentiebereik vastgesteld uit de 5% en 95% percentielen van een groot aantal metingen** (ten minste 20 waarnemingen) in een referentiedataset en vormt dus een bereik van meest voorkomende indicatorwaarden zoals die 'gemeten worden in de praktijk' zonder dat wordt vermeld of dit goed of slecht is.

Drempelwaarden:

De waarde van een indicator waarboven of waar beneden een verandering plaatsvindt.

Interpretatie van meetgegevens

Beoordelen van veldmetingen: 3 – meetwaarden + eenheden + referentie- streefwaarden!

		Referentie		Meetwaarde
↓ Indicator	Eenheid	conditie	GROEN EVENEMENT TERREIN	
OS	Organische stofgehalte (OS)	[%]	zand 1,0 3,0	2,00
			klei 1,0 3,0	
Fysisch	Korrelgrootteverdeling	[D60/D10]	2,5 2,5	2,90
	Indringingsweerstand	[Mpa]	festival 1,1 3,0	2,00
			recreatie 1,1 3,1	
	Infiltratie capaciteit	[mm/h]	festival 60	55,0
			recreatie 60	
	Porositeit	[m³/m³]	0,30	0,30
	Watervasthouden Vermogen	[m³/m³]	Zand 0,10	0,11
Klei 0,10				
Droge bulkdichtheid	[kg/dm³]	1,5 1,7	1,60	
Chemisch	Zuurgraad (pH)	[-]	OM < 15% 4,0 6,2 OM > 15% 4,3 5,0	4,00
	Bodem Pb	[mg/kg]	100	85,0
	Standaardstoffenpakket	zie hier	(Tabel 4-10 Standaardstoffenpakket)	LINK
	Bodemvruchtbaarheid	zie hier	*	
	EC	[dS/m]	2,0 4,0	2,40
Biologisch	Aaltjes, aantallen	[n/100g]	Zand 70 2000	2200
			Klei 200 2000	
	Aaltjes, plantenparasieten	[n/100g]	Zand 100 1000	800
			Klei 10 3000	
	Bacteriële biomassa	[µg/g]	Zand 5,1 9,0	9,00
			Klei 0,1 10,0	
Schimmelbiomassa	[µg/g]	Zand 0,4 1,2	0,50	
		Klei 0,7 1,0		
Wormen, aantallen	[n/m²]	Zand 0,0 10,0	5,00	
		Klei 1,0 20,0		

Wat missen we hier nog?

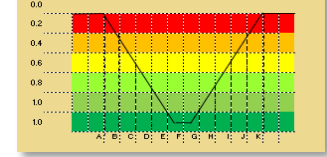
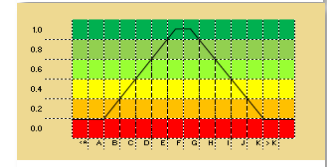
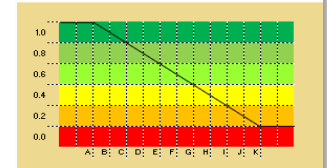
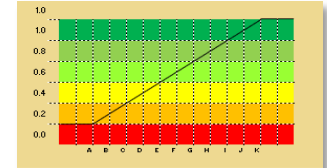
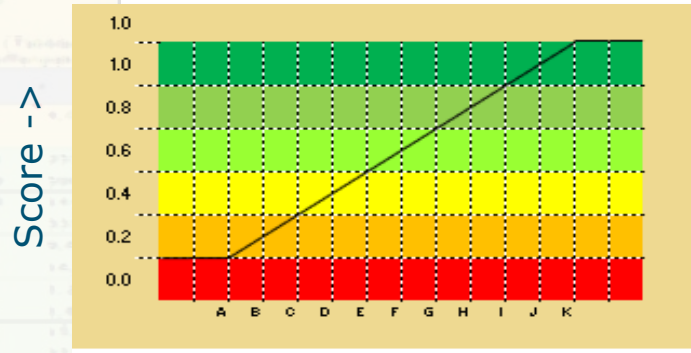
Kunnen we de waarden nu wel interpreteren?

Als je geen 'expert' bent is het lastig deze meetwaarden te interpreteren!

Interpretatie van meetgegevens: scorefuncties

- Interpretatie van meetgegevens gebeurt aan de hand van vergelijken van de meetwaarde met referentiewaarden, streefwaarden of drempelwaarden.
- Beoordeling of deze vergelijking 'goed' 'matig' of 'slecht' is, is lastig voor een niet-expert
- Handiger zou zijn om de meetwaarde **om te zetten** naar een rapportcijfer 0-10!
- SCOREFUNCTIES!

OS	Organische stofgehalte (OS)	[%]	Referentie
	Korrelgrootteverdeling	[$\mu\text{m}/\text{D}10$]	
	Indringingsweerstand	[Mpa]	festiva recreatie recreatie
	Watervasthouden Vermogen	[m^3/m^3]	Zand Klei
	Bodem Pb	[mg/kg]	
	EC	[dS/m]	
	Aaltjes, aantallen	[n/100g]	Zand Klei
	Aaltjes, plantenparasieten	[n/100g]	Zand Klei
	Bacteriële biomassa	[$\mu\text{g}/\text{g}$]	Zand Klei
	Schimmelbiomassa	[$\mu\text{g}/\text{g}$]	Zand Klei



Meetwaarde ->

Interpretatie van meetgegevens

Beoordelen van veldmetingen: 3 – meetwaarden + eenheden + ref/streefwaarden – score

			Referentie e				Meetwaarde	Berekening score uit meetwaarde
	↓ Indicator	Eenheid	conditie	GROEN EVENEMENT TERREIN				
Fysisch	OS	Organische stofgehalte (OS)	[%]	zand 1,0 3,0 klei 1,0 3,0		2,00	0,4	
		Korrelgrootteverdeling	[D60/D10]	2,5 2,5		2,90	1,0	
		Indringingsweerstand	[Mpa]	festival 1,1 3,0 recreatie 1,1 3,1		2,00	0,8	
		Infiltratie capaciteit	[mm/h]	festival 60 recreatie 60		55,0	0,4	
		Porositeit	[m³/m³]	0,30		0,30	0,8	
		Watervasthouden Vermogen	[m³/m³]	Zand 0,10 Klei 0,10		0,11	0,6	
		Droge bulkdichtheid	[kg/dm³]	1,5 1,7		1,60	1,0	
Chemisch		Zuurgraad (pH)	[-]	OM < 15% 4,0 6,2 OM > 15% 4,3 5,0	4,00	0,8		
		Bodem Pb	[mg/kg]	100	85,0	0,8		
		Standaardstoffenpakket	zie hier	(Totaal Stofgehaltepakket)	LINK	0,88		
		Bodemvruchtbaarheid	zie hier					
		EC	[dS/m]	2,0 4,0	2,40	0,8		
Biologisch		Aaltjes, aantallen	[n/100g]	Zand 70 2000 Klei 200 2000	2200	0,8		
		Aaltjes, plantenparasieten	[n/100g]	Zand 100 1000 Klei 10 3000	1500	0,4		
		Bacteriële biomassa	[µg/g]	Zand 5,1 0,0 Klei 0,1 10,0	800	0,6		
		Schimmelbiomassa	[µg/g]	Zand 0,0 1,2 Klei 0,7 1,0	1400	0,6		
		Wormen, aantallen	[n/m²]	Zand 0,0 10,0 Klei 1,0 20,0	9,00	1,0		
					7,00	0,0		
				0,50	0,2			
				5,00	0,4			
					0,0			

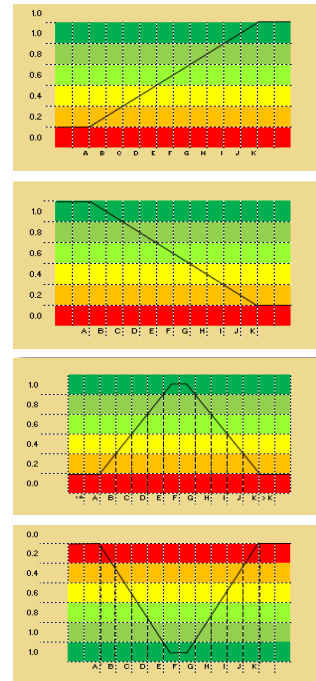
Interpretatie van meetgegevens

Beoordelen van veldmetingen: 3 – meetwaarden + eenheden + ref/streefwaarden + score

Referentie en streefwaarden van Tier I en Tier II zijn gecombineerd in										Meetwaarden	Berekening score uit meetwaarden						
↓ Indicator		Eenheid	conditie	GROEN EVENEMENT TERREIN		STADSPARK		BUURT GROEN		TUIN (zonder moestuin)	STADSLANDBOUW (Moestuun/Volktuin)	GROND ONDER VERHARDING					
OS	Organische stofgehalte (OS)	[%]	zand	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0	0,0	3,0	2,00	0,4
				klei	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0	0,0	3,0	2,90
Fysisch	Korrelgrootteverdeling	[D60/D10]		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	nvt			1,0
	Indringingsweerstand	[Mpa]	festival	1,1	3,0	1,1	3,0	1,1	3,0	1,1	3,0	1,1	3,0	X		2,00	0,8
	Infiltratie capaciteit	[mm/h]	recreatie	1,1	3,1	1,1	3,1	1,1	3,1	1,1	3,1	1,1	3,1	X		55,0	0,4
			recreatie	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	X		0,30	0,8
	Porositeit	[m³/m³]		0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	X		0,11	0,6
	Watervasthouden Vermogen	[m³/m³]	Zand	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	X		0,2	0,2
	Droge bulkdichtheid	[kg/dm³]	Klei	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	X		1,60	1,0
			1,5	1,7	1,5	1,7	1,5	1,7	1,5	1,7	1,5	1,7	1,5	2			
Chemisch	Zuurgraad (pH)	[-]	OM < 15%	4,0	4,2	4,0	4,2	4,0	4,2	4,0	4,2	4,0	4,2	X		4,00	0,8
	Bodem Pb	[mg/kg]	OM > 15%	4,3	5,0	4,3	5,0	4,3	5,0	4,3	5,0	4,3	5,0	X		85,0	0,8
				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	X			
	Standaardstoffenpakket	zie hier		(Tabel 4)	(Tabel 4)	(Tabel 4)	(Tabel 4)	(Tabel 4)	(Tabel 4)	(Tabel 4)	(Tabel 4)	(Tabel 4)	X		LINK	0,88	
	Bodemvruchtbaarheid	zie hier		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	X			
EC	[dS/m]		2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	X		2,40	0,8	
Biologisch	Aaltjes, aantallen	[n/100g]	Zand	70	2000	70	2000	70	2000	70	2000	70	2000	X		2200	0,8
	Aaltjes, plantenparasieten	[n/100g]	Klei	200	2000	200	2000	200	2000	200	2000	200	2000	X		1500	0,4
			Zand	100	1440	100	1440	100	1440	100	1440	100	1440	X		800	0,6
	Bacteriële biomassa	[µg/g]	Klei	10	3300	10	3300	10	3300	10	3300	10	3300	X		1400	0,6
			Zand	5,1	9,4	5,1	9,4	5,1	9,4	5,1	9,4	5,1	9,4	X		9,00	1,0
	Schimmelbiomassa	[µg/g]	Klei	0,1	14,0	0,1	14,0	0,1	14,0	0,1	14,0	0,1	14,0	X		7,00	0,0
			Zand	0,4	1,2	0,4	1,2	0,4	1,2	0,4	1,2	0,4	1,2	X		0,50	0,2
	Wormen, aantallen	[n/m²]	Klei	0,7	1,0	0,7	1,0	0,7	1,0	0,7	1,0	0,7	1,0	X			0,0
Zand			0,0	15,0	0,0	15,0	0,0	15,0	0,0	15,0	0,0	15,0	X		5,00	0,4	
			Klei	1,0	27,0	1,0	27,0	1,0	27,0	1,0	27,0	1,0	27,0	X			0,0

Score berekening nav metingen landgebruik a-f

Nr	Indicator
Organische stof indicatoren	
1	Organische stofgehalte (OS)
Fysische indicatoren	
2	Textuur (of Korrelgrootteverdeling)
3	Indringingsweerstand
4	Infiltratie capaciteit
5	Porositeit
Chemische indicatoren	
6	Zuurgraad (pH)
7	Bodemvruchtbaarheid
8	Verontreiniging
Biologische indicatoren^b	
9	Aaltjes, aantallen
10	Aaltjes, plantenparasieten
Overige informatie	
11	Grondwaterniveau
12	Landgebruik- of management historie



Nr	Indicator	Score
Organische stof indicatoren		
1	Organische stofgehalte (OS)	Green
Fysische indicatoren		
2	Textuur (of Korrelgrootteverdeling)	Light Green
3	Indringingsweerstand	Yellow
4	Infiltratie capaciteit	Yellow
5	Porositeit	Red
Chemische indicatoren		
6	Zuurgraad (pH)	Green
7	Bodemvruchtbaarheid	Light Green
8	Verontreiniging	Yellow
Biologische indicatoren^b		
9	Aaltjes, aantallen	Yellow
10	Aaltjes, plantenparasieten	Green
Overige informatie		
11	Grondwaterniveau	Grey
12	Landgebruik- of management historie	Grey

Meetwaarden

Scorefuncties

Score per indicator

Take home messages

- 'Veel meten' in de bodem is niet voldoende; we moeten ook kunnen relateren om te interpreteren
- Geïntegreerd meten van Fysische, Chemische en Biologische indicatoren is een must voor een volledig beeld van bodemgezondheid
- Referentie-, streef-, en drempelwaarden zijn nodig om bodemgezondheid zinnig te kunnen interpreteren, en hier moet aan gewerkt worden voor de stedelijke omgeving
- Omzetten van meetwaarden naar een voor iedereen begrijpelijk systeem (rapportcijfer) is nodig voor eenduidige interpretatie van resultaat



Dank voor uw aandacht!

Erik van den Elsen
WENR - WUR
erik.vandenelsen@wur.nl
0317-486533

