

Analysrapport

Grondonderzoek: Bodeminzicht Premium

Klant:

Soil Vision
Biesseltsebaan 14
6561 KC Groesbeek

Geleverd door:

Soil Vision
Biesseltsebaan 14
6561 KC Groesbeek
K.v.K.: 54821649

Contactgegevens:

+31 - 88 - 342 42 00
info@bodeminzicht.info
www.bodeminzicht.info

Rapportnummer: 2024-99999

Monsternemer: klant

Analysedatum: 30-11-2023

Pagina: 1 van 11

Datum ontvangst monster: 29-11-2023

Rapportagedatum: 15-12-2023

Monstergegevens

GPS

Perceel- of objectnaam	Monstercode	Monsterdiepte	Omschrijving	Grondsoort	Gewas	Datum bemonstering
Perceel 12		0-25 cm-mv		Klei	peen	28-11-2023

Resultaten

Organische stof	2,0%	Stabiele fractie	17%
-----------------	------	------------------	-----

Hoofd- en sporenelementen	Eenheid	Oplosbaar	Vertering organisch materiaal	Vrijgemaakt door symbionten	Plantbeschikbaar	Voorraad
Stikstof (NO ₃ -N)	kg/ha					
Fosfor (P)	kg/ha	9,1	2,1	-3,7	7,4	787
Zwavel (S)	kg/ha	21,2	7,4	86,5	115,1	19.964
Kalium (K)	kg/ha	49,7	16,7	35,8	102,2	1.921
Calcium (Ca)	kg/ha	103,8	45,6	671,5	820,9	130.543
Magnesium (Mg)	kg/ha	17,3	7,5	92,4	117,2	11.299
Natrium (Na)	kg/ha	15,2	2,4	5,8	23,3	292
Mangaan (Mn)	kg/ha	0,1	0,0	19,0	19,1	1.521
IJzer (Fe)	kg/ha	7,1	3,1	-3,5	6,8	18.302
Borium (B)	g/ha	84,9	695,6	1.313,4	2.093,9	23.777
Kobalt (Co)	g/ha	< 4,42	< 0,01	39,4	43,8	8.496
Koper (Cu)	g/ha	46,0	31,9	-37,2	40,7	26.177
Molybdeen (Mo)	g/ha	18,0	60,9	-42,2	36,7	235
Nikkel (Ni)	g/ha	14,5	12,4	4,3	31,2	17.239
Selenium (Se)	g/ha	< 1,78	1,0	0,5	3,3	271
Silicium (Si)	kg/ha	41,3	44,1	39,2	124,6	6.933
Zink (Zn)	g/ha	66,8	11,3	224,3	302,4	107.700

Toxische elementen	Eenheid	Oplosbaar	Vertering organisch materiaal	Vrijgemaakt door symbionten	Plantbeschikbaar	Voorraad
Aluminium (Al)	mg/kg					
Arseen (As)	mg/kg					
Cadmium (Cd)	mg/kg					
Kwik (Hg)	mg/kg					
Lood (Pb)	mg/kg					

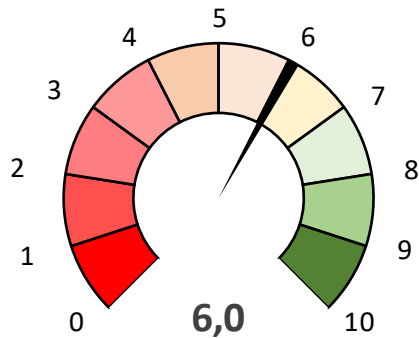
< betekent dat de betreffende concentratie lager is dan de detectielimiet.
Negatieve getallen betekenen dat de betreffende stof vastgelegd wordt door micro-organismen.



Samenvatting

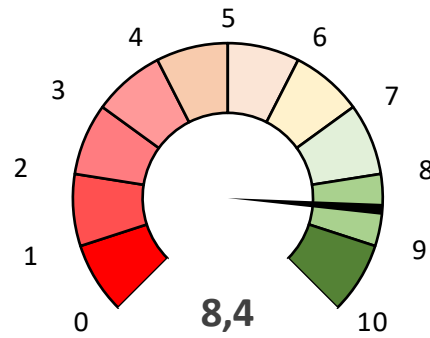
Voor een beoordeling van de bodemcondities zijn een zestal onderdelen uitgelicht en gescoord van 0 tot 10. De onderdelen 'Nutriëntenvoorraad' en 'Toxische elementen' zijn alleen gescoord wanneer u gekozen heeft voor 'Bodeminzicht Premium' respectievelijk de optie 'Toxisch'. Onder elke meter staat aangegeven op welke pagina's meer informatie over het betreffende onderdeel te vinden is.

Bodemmilieu



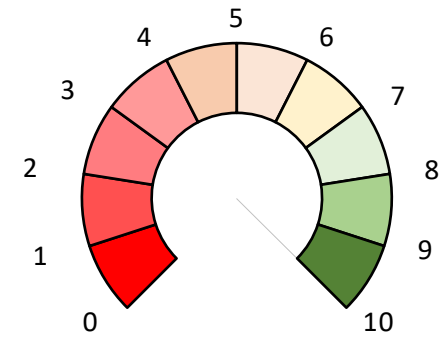
Pagina's 3 t/m 5

Bodemleven



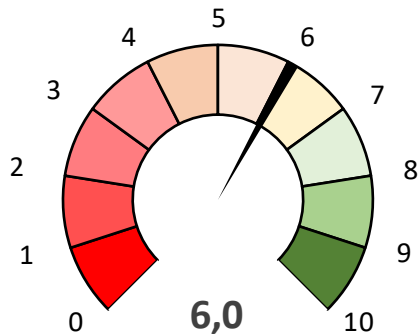
Pagina's 6 en 7

Toxische elementen



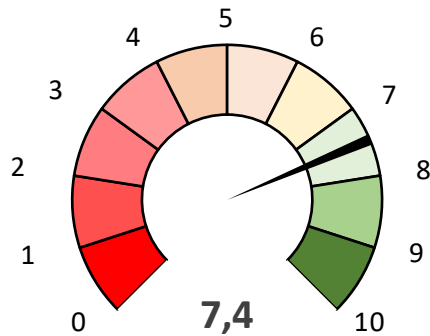
Pagina's 4 en 9

Plantbeschikbare voeding



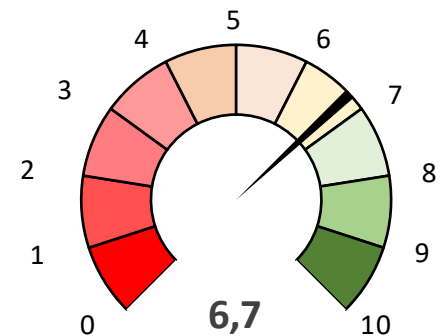
Pagina's 8 en 9

Kringloop



Pagina's 9 en 10

Nutriëntenvoorraad



Voorblad

BODEMMILIEU

Het bodemmilieu bepaalt in belangrijke mate de plantgezondheid. Essentiële parameters om dit bodemmilieu te duiden zijn de zuurgraad (pH) en de beschikbaarheid van zuurstof. De opneembaarheid van de voedingselementen die planten en bodemleven nodig hebben, kunnen namelijk sterk variëren als de pH en/of de zuurstofbeschikbaarheid verandert. Daarnaast huisvest de bodem allerlei (micro)organismen, zowel schadelijke soorten als symbiotische (=plantondersteunende) soorten. Verschillende soorten organismen hebben ook elk hun eigen voorkeur voor bepaalde pH- en zuurstofcondities waaronder zij het beste kunnen ontwikkelen. Zo is het bodemmilieu mede bepalend voor de aanwezigheid van gunstige (symbiotische) micro-organismen die de plant ondersteunen, of de ontwikkeling van voor de plant schadelijke soorten. Over het algemeen geldt dat bij een bodem met een licht zuur tot neutraal milieu en goede zuurstofbeschikbaarheid zowel het ondersteunende micro-leven optimaal kan ontwikkelen en ziekteverwekkers de minste kans krijgen. Ook is bij deze condities de beschikbaarheid van de meeste voedingselementen het meest gunstig.

Zuurgraad

Actuele pH	Verwachte minimale / maximale pH
7,6	6,1

De actuele zuurgraad (pH-water) geeft weer hoe zuur het bodemmilieu was op het moment van monsternamen. De minimale / maximale pH is de te verwachten zuurgraad tijdens het groeiseizoen, door inwerking van stoffen die wortels en micro-organismen afscheiden.

Beschikbaarheid van zuurstof

Zuurstofindex	Betekenis
127,7	Te hoog. Dit resulteert in een toenemende ziektedruk

De zuurstofindex geeft weer hoeveel zuurstof beschikbaar is ten opzichte van het optimale niveau (100). Rond dit niveau is de hoeveelheid zuurstof geschikt voor ontwikkeling van plantenwortels en nuttige bodemorganismen. Zuurstof speelt daarnaast bij veel voedingselementen een belangrijke rol voor de mate van biologische beschikbaarheid. Als zuurstofniveaus in de bodem langere tijd verhoogd of verlaagd zijn, kan dit leiden tot stress voor planten en nuttige bodemorganismen, verminderde beschikbaarheid van veel voedingselementen en grotere ziektedruk.

Opneembaarheid Hoofd- en Sporenelementen										
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

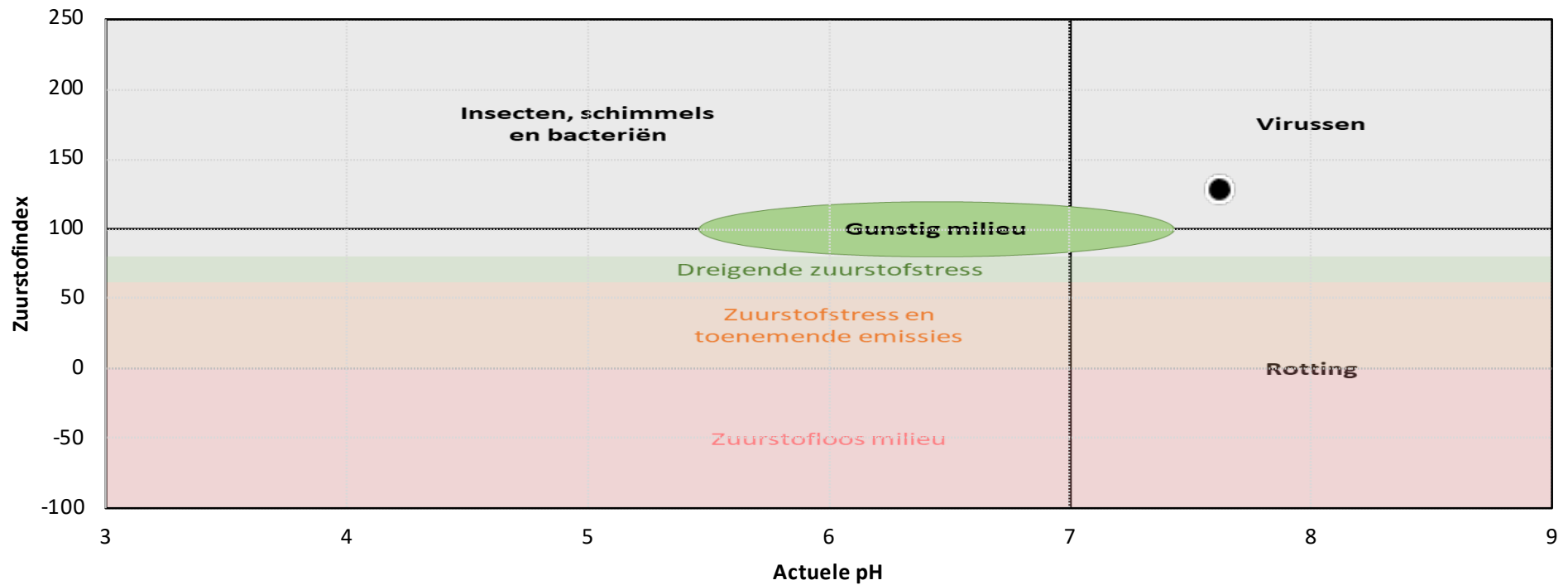
Element	Score	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N	Stikstof								X	
P	Fosfor					X				
S	Zwavel									X
K	Kalium									X
Ca	Calcium					X				
Mg	Magnesium									X
Na	Natrium									X
Mn	Mangaan			X						
Fe	IJzer			X						
B	Borium			X						
Co	Kobalt			X						
Cu	Koper				X					
Mo	Molybdeen							X		
Ni	Nikkel			X						
Se	Selenium								X	
Si	Silicium					X				
Zn	Zink				X					

Opneembaarheid Toxische Elementen										
-----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Element	Score	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Al	Aluminium	X								
As	Arseen				X					
Cd	Cadmium			X						
Hg	Kwik					X				
Pb	Lood		X							

Op basis van de actuele zuurgraad (pH) van de bodem en de zuurstofbeschikbaarheid in het bodemmilieu, is voor verschillende (sporen)elementen en toxische stoffen bepaald hoe moeilijk of makkelijk ze voor de plant opneembaar zijn onder deze condities. Hoe hoger de score is, hoe gemakkelijker het element voor de plant opneembaar is. In het bovenste deel van de tabel staan de nuttige (sporen)elementen die essentiële bouwstoffen vormen voor de plant. Daar is een hoge score dus gewenst. In het onderste deel staan toxische stoffen en is een goede opneembaarheid juist ongewenst.

Bodemmilieu in de wortelzone



Bovenstaande figuur geeft weer hoe het milieu in deze bodem (zwarte stip) is ten opzichte van de optimale condities, waarin gunstige micro-organismen goed kunnen ontwikkelen en de meeste hoofd- en sporenelementen goed beschikbaar zijn.

Naarmate het bodemmilieu verder afwijkt van dit optimum, is er een grotere kans op het optreden van problemen met plantenziekten, aantastingen en emissies. In de figuur is aangegeven welke risico's in ieder geval verhoogd zijn in verschillende bodemmilieus.

BODEMLEVEN

Het bodemleven speelt een belangrijke rol voor de bodemvruchtbaarheid. Een van de belangrijke processen die in de bodem plaatsvindt is de recycling van voedingsstoffen. Hierbij worden uit afgestorven organisch materiaal door mineralisatieprocessen weer voedingselementen beschikbaar gemaakt voor bodemorganismen en planten. Een ander belangrijk proces in de bodem is de symbiose die wordt gevormd door plantenwortels met micro-organismen. Hierbij ontstaat een functionele relatie tussen de plant en symbiotische schimmels en/of bacteriën, waarbij de plant energie afstaat aan de micro-organismen in de vorm van suikers. In ruil hiervoor worden door de micro-organismen voedingsstoffen voor de plant vrijgemaakt uit het substraat.

Microleven

Respiratie	< 0 %	0 - 10%	10 - 20%	20 - 30%	30 - 40%	40 - 50%	50 - 60%	60 - 70%	70 - 80%	80 - 90%	90 - 100%
Vertering Org. Materiaal					X						
Symbionten											X

Mobilisatie Voedingsstoffen	< 0%	0 - 10%	10 - 20%	20 - 30%	30 - 40%	40 - 50%	50 - 60%	60 - 70%	70 - 80%	80 - 90%	90 - 100%
Vertering Org. Materiaal				X							
Symbionten									X		

De **respiratie** geeft weer hoeveel zuurstof wordt verbruikt door micro-organismen in deze bodem. Dit is afzonderlijk weergegeven voor de micro-organismen die organisch materiaal verteren en voor de symbionten die door de plant aangestuurd worden om voedingsstoffen te mobiliseren.

Mobilisatie van voedingsstoffen geeft de beoordeling weer voor de hoeveelheid voedingsstoffen die beschikbaar worden gemaakt door micro-organismen. Dit is afzonderlijk weergegeven voor de mineralisatieprocessen die organisch materiaal verteren en voor de symbionten die door de plant aangestuurd worden om voedingsstoffen te mobiliseren.

Het is mogelijk dat er weinig zuurstofverbruik is bij vertering van organisch materiaal, maar wel relatief veel voedingsstoffen vrijkomen. Dit doet zich meestal voor in bodems waarbij regelmatig terugkerende zuurstofstress is en een deel van de verteringsprocessen anaeroob (zuurstofloos) verloopt. Ook na een lange droge periode kunnen er vrij veel voedingsstoffen ineens vrijkomen bij een betrekkelijk gering zuurstofverbruik. Het is ook mogelijk dat er een hoog zuurstofverbruik is door micro-organismen, maar er nauwelijks voedingsstoffen beschikbaar komen. In dat geval is er meestal sprake van concurrentie om voedingsstoffen met de plant. In het onderdeel over beschikbare voedingsstoffen is dit verder in beeld gebracht voor de elementen.

INVLOED BODEMLEVEN OP PLANT

Op basis van de huidige status van microbiële processen in de bodem worden de onderstaande effecten op de plant verwacht.

Gezondheid en Ontwikkeling Plant

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Weerbaarheid											X

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Potentiële Groeisnelheid									X		

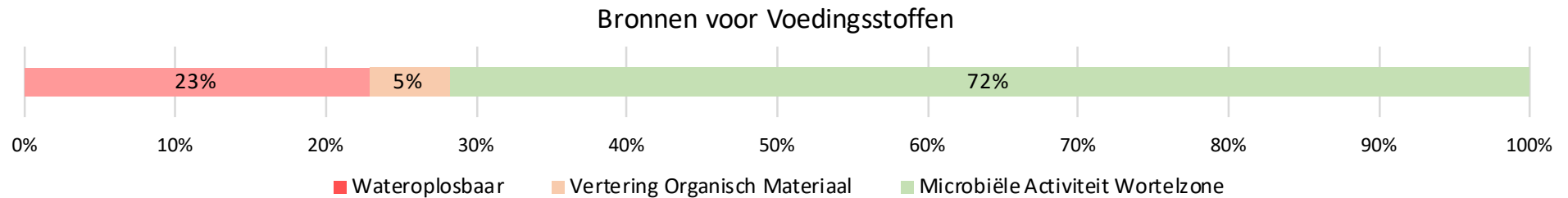
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Groeiremming	X										

Een gunstige samenstelling en activiteit van het microbiële leven in de wortelzone draagt bij aan de **weerbaarheid van de plant**. Op basis van de gemeten activiteit van het microleven in deze bodem is weergegeven hoe hoog de potentiële plantweerbaarheid wordt ingeschat.

De **potentiële groeisnelheid** van de plant is weergegeven als functie van de zuurstofbeschikbaarheid en de som van de oplosbare voedingselementen, de voedingselementen die beschikbaar komen uit omzetting van organisch materiaal en voedingselementen die worden vrijgemaakt door symbiotische micro-organismen. Het optimum ligt niet bij de maximale snelheid omdat een overaanbod van voedingsstoffen de plant ook kan verzwakken.

Bij de vertering van organisch materiaal in de bodem komen stoffen vrij die de **groei van planten remmen**. Op basis van de gemeten activiteit van het microleven in deze bodem is weergegeven in welke mate het vrijkomen van groeiremmende stoffen op dit moment de plant kan beïnvloeden.

BESCHIKBARE VOEDINGSSTOFFEN



Wateroplosbare nutriënten zijn de voedingsstoffen die gemakkelijk in bodemvocht oplossen en direct door de plant opgenomen kunnen worden zonder tussenkomst van microbiële processen. Daarnaast komen voedingsstoffen voor de planten beschikbaar door **afbraak van organisch materiaal** en door **symbiose met micro-organismen in de wortelzone**. Een symbiose betekent dat er een nuttige samenwerking is tussen de plant en deze microorganismen: de plant deelt energie met de micro-organismen in de vorm van suikers en in ruil daarvoor levert het microleven voedingsstoffen aan de plant.

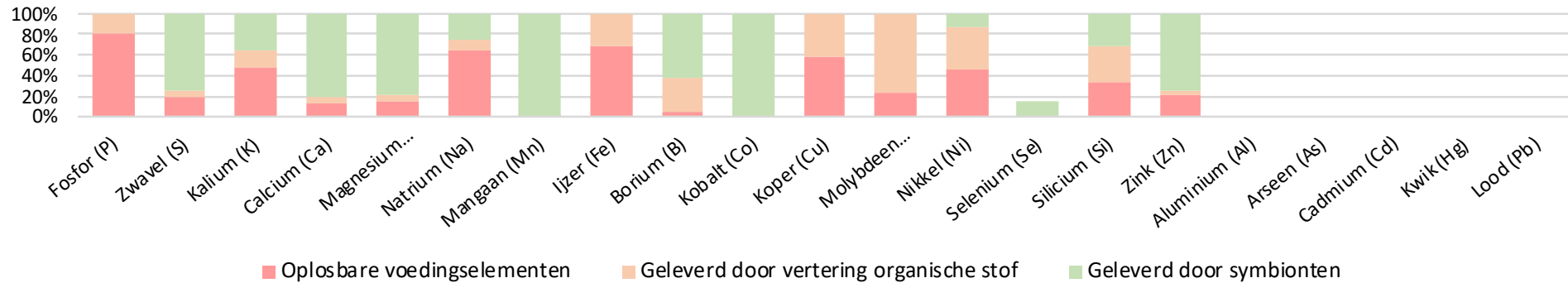
In bodems met een zeer goed ontwikkeld microleven wordt circa 65 - 75 % van de voedingsstoffen geleverd door symbiotische micro-organismen in de wortelzone en komt circa 10 - 15 % van de afbraak van organische stof. Slechts 15 - 20 % is wateroplosbaar. In deze bodems is uitspoeling gering, krijgt de plant voeding van het microleven op het juiste moment door suikers te delen via de wortels, en is de aanwezigheid van groeiremmende stoffen door afbraak relatief gering.

Totale hoeveelheid plantbeschikbare voedingsstoffen (ton / ha)	Betekenis
3,03	Voldoende groei

De totale hoeveelheid beschikbare voedingsstoffen (wateroplosbaar + organisch materiaal + symbionten) is circa 3 ton/ha bij een diepte van de teeltlaag van 25 cm. Voor een goede groei is circa 3,9 ton/ha nodig en voor een optimale groei circa 7 ton/ha.

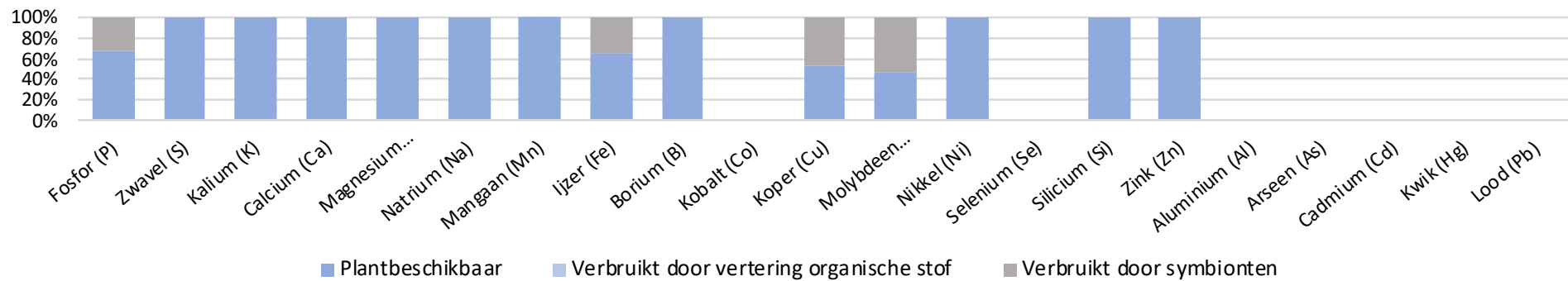
Nutriëntbronnen en Verbruikers

Nutriëntbronnen



Bovenstaande figuur geeft weer in welke mate oplosbare voedingsstoffen, vertering van organische stof en symbiotisch bodemleven bijdragen aan de beschikbare voedingselementen (en toxische elementen).

Verbruikers



Bovenstaande figuur geeft weer in welke mate deze voedingselementen (en toxische elementen) beschikbaar zijn voor de plant en welk aandeel opgenomen wordt door de micro-organismen.

Kringloop

Vastgelegd door vertering organische stof (kg/ha)

Plantbeschikbaar (kg/ha)

Vastgelegd door symbionten (kg/ha)

Kalium (K)	85,15
IJzer (Fe)	66,77
Silicium (Si)	38,89
Calcium (Ca)	34,93
Zwavel (S)	24,70
Fosfor (P)	24,01
Natrium (Na)	11,37
Magnesium (Mg)	7,70
Mangaan (Mn)	6,78
Zink (Zn)	0,59
Borium (B)	0,32
Koper (Cu)	0,24
Nikkel (Ni)	0,09
Kobalt (Co)	0,02
Selenium (Se)	0,01

IJzer (Fe)	-29,65
Silicium (Si)	-16,54
Kalium (K)	-7,69
Calcium (Ca)	-1,94
Magnesium (Mg)	-0,96
Zwavel (S)	-0,70
Fosfor (P)	-0,59
Mangaan (Mn)	-0,50
Natrium (Na)	-0,46
Zink (Zn)	-0,06
Borium (B)	-0,05
Koper (Cu)	-0,02
Nikkel (Ni)	-0,01

Beschikbare
nutriënten

Geleverd door vertering organische stof (kg/ha)

Oplosbare voedingselementen (kg/ha)

Geleverd door symbionten (kg/ha)

IJzer (Fe)	55,43
Kalium (K)	32,15
Silicium (Si)	23,48
Calcium (Ca)	18,60
Fosfor (P)	12,58
Zwavel (S)	9,11
Mangaan (Mn)	4,36
Magnesium (Mg)	3,96
Natrium (Na)	2,59
Zink (Zn)	0,30
Borium (B)	0,23
Koper (Cu)	0,17
Nikkel (Ni)	0,06
Kobalt (Co)	0,02
Selenium (Se)	0,01

Kalium (K)	60,68
IJzer (Fe)	40,98
Silicium (Si)	31,95
Calcium (Ca)	18,27
Zwavel (S)	16,29
Fosfor (P)	12,02
Natrium (Na)	9,24
Magnesium (Mg)	4,71
Mangaan (Mn)	2,92
Zink (Zn)	0,34
Borium (B)	0,15
Koper (Cu)	0,10
Nikkel (Ni)	0,04
Kobalt (Co)	0,01
Selenium (Se)	0,01

Deze figuur geeft weer hoeveel voedingselementen uit elke bron worden toegevoegd aan het reservoir beschikbare nutriënten (onder) en wat de bestemming is van deze voedingselementen (boven). Negatieve getallen geven weer dat er bij dat element sprake is van concurrentie tussen bodemleven en plant in plaats van voeding van de plant door het bodemleven.

Plantbeschikbaarheid en voorraad van voedingsstoffen in de bodem

Plantbeschikbaarheid staat voor de voedingsstoffen die beschikbaar zijn voor opname door de plant. Een deel van deze voedingsstoffen is opgelost in het bodemvocht. Ook kunnen er voedingsstoffen vrijkomen door de vertering van organisch materiaal in de bodem en door de symbiose (samenwerking) met het bodemleven. In het laatste geval levert de plant suikers aan het microleven en in ruil daarvoor maakt het microleven voedingsstoffen vrij uit de bodem.

Voorraad staat voor de hoeveelheid voedingsstoffen die in de bodem zijn gebonden aan het klei-humus-complex en in bodemmineralen. Het aantal jaren voorraad is bepaald door de voorraad af te zetten tegen de snelheid waarmee voedingsstoffen beschikbaar komen in deze bodem of de ondergrens van het ideale niveau wanneer deze waarden hoger liggen dan de actuele plantbeschikbaarheid.

Element	Plantbeschikbaar (kg/ha) in bovenste 18 cm	Ideaal niveau (kg/ha)	Laag	Gemiddeld	Hoog	Voorraad (jaren)
Fosfor (P)	5,4	5,4 - 10,8				105
Zwavel (S)	82,9	133 - 266				108
Kalium (K)	74	135 - 180				10
Calcium (Ca)	591	540 - 4860				159
Magnesium (Mg)	84	90 - 135				90
Natrium (Na)	17	66,5 - 90				3,2
Mangaan (Mn)	13,72	16,6 - 33,3				66
IJzer (Fe)	4,9	4,3 - 10,8				2710
Borium (B)	1,5	0,54 - 0,9				11,4
Kobalt (Co)	0,032	0,01 - 0,02				194
Koper (Cu)	0,03	0,09 - 0,17				201
Molybdeen (Mo)	0,026	0,18 - 0,54				0,9
Nikkel (Ni)	0,02	0,16 - 0,4				78
Selenium (Se)	0,002	0,008 - 0,012				25
Silicium (Si)	90	92 - 323				54
Zink (Zn)	0,22	1,1 - 1,9				68
Aluminium (Al)		0 - 4				

TEC	13,3
CEC	13,3
pH-water	7,6
Organische stof	2,0%

Uitleg: Voor de elementen met lage waarden voor zowel de plantbeschikbaarheid als de voorraad is het aanvullen van de voorraad een aandachtspunt.

Wanneer echter de voorraad hoog is maar de plantbeschikbaarheid laag, dan behoeven het bodemmilieu (pH en zuurstofbeschikbaarheid) en de activiteit van het bodemleven aandacht om de mobilisatie van voedingselementen te verhogen.

Voorbeeld: Fosfor is een element dat vaak voldoende in de voorraad aanwezig is (in de vorm van fosfaat). De plantbeschikbaarheid van fosfor is (vaak) laag. De voorraad geeft aan dat er voldoende fosfor aanwezig is, maar dit komt onvoldoende beschikbaar voor de plant. Het bodemmilieu en de bodembiologie behoeven aandacht om voorraden beschikbaar te maken.

Element	Base saturation		
	Plantbeschikbaar	Voorraad	Ideaal niveau
Calcium (Ca)	75,4%	86,7%	60 - 68%
Magnesium (Mg)	17,9%	12,5%	10 - 12%
Kalium (K)	4,8%	0,7%	2 - 4%
Natrium (Na)	1,9%	0,2%	1 - 1,5%
Waterstof (H)	0,0%	0,0%	
Andere kationen	0,0%	0,0%	

Ca/Mg-verhouding	4,20 : 1	6,93 : 1	Ideaal niveau = 5,67 : 1
------------------	----------	----------	--------------------------