

Fact sheet

BijmestMonitor

Testing for Life

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een automatisch gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Eurofins Agro.

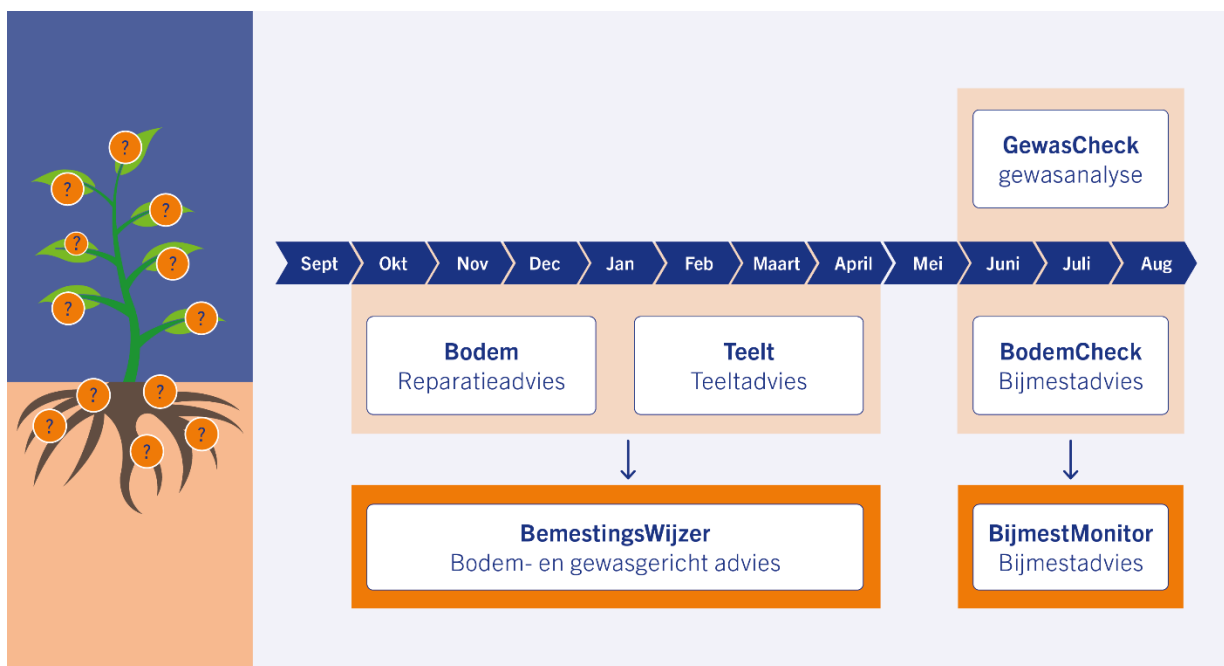
Eurofins Agro stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Testen in het seizoen

Een vruchtbare bodem is de basis voor een optimale opbrengst, in zowel kwalitatieve als kwantitatieve zin. BijmestMonitor is een product om de vruchtbaarheid van de bodem te bepalen op het moment van jouw keuze binnen het groeiseizoen. Zelfs als de grond goed voorbereid is voor de teelt, is er onzekerheid tijdens het groeiseizoen. Zijn alle essentiële voedingsstoffen beschikbaar? Dit heeft voor een groot deel te maken met weersinvloeden: neerslag, temperatuur maar ook de daadwerkelijke opname door het gewas hebben een groot effect op de beschikbaarheid van voedingsstoffen. Een controle tijdens het seizoen levert de juiste informatie om betere managementbeslissingen te nemen, zodat het gewas nooit te weinig of te veel meststoffen krijgt. Zo is de opbrengst te optimaliseren en het gebruik van meststoffen te beperken. Testen in het seizoen kan gedaan worden met de BijmestMonitor, een combinatie van BodemCheck en GewasCheck. Een kenmerk van de BijmestMonitor is dat de analyse snel wordt uitgevoerd. Hierdoor kunnen tijdens het seizoen de beste managementbeslissingen adequaat worden genomen.

Gebruik in combinatie met BemestingsWijzer

Terwijl de BijmestMonitor tijdens het groeiseizoen kan worden gebruikt, registreert het onderzoek BemestingsWijzer de vruchtbaarheid van de bodem buiten het seizoen, wanneer de bodem in rust is. De informatie in de BemestingsWijzer geeft inzicht in de chemische, fysische en biologische bodemeigenschappen van een perceel. Daarmee kan het boeren helpen met het maken van het meest geschikte bemestingsplan voor percelen. Voor meer informatie over de BemestingsWijzer, zie BemestingsWijzer. Figuur 1 laat zien welk product het beste kan worden gebruikt in een bepaalde periode van het jaar.



Figuur 1: Aanbod van bodemonderzoeken door het jaar heen. Wanneer de grond in rust is, is BemestingsWijzer de beste keuze. Tijdens het seizoen kan gebruik worden gemaakt van BijmestMonitor.

BodemCheck

Een onderdeel van de BijmestMonitor is de BodemCheck. Dit is een veldvochtige grondanalyse die inzicht geeft in de beschikbaarheid van de belangrijkste macro- en micronutriënten. Met deze analyse kun je controleren of alles wat je gewas nodig heeft aanwezig is. De BodemCheck kan ook los van de GewasCheck worden uitgevoerd, wat wordt aangeraden als er (nog) niet voldoende plantmateriaal op het perceel aanwezig is om het gewas te kunnen analyseren. Voor de adviesberekening worden een aantal voorraadparameters uit eerder uitgevoerde analyses (BemestingsWijzer of pakket Bodem) op het perceel gebruikt, mits aanwezig.

GewasCheck

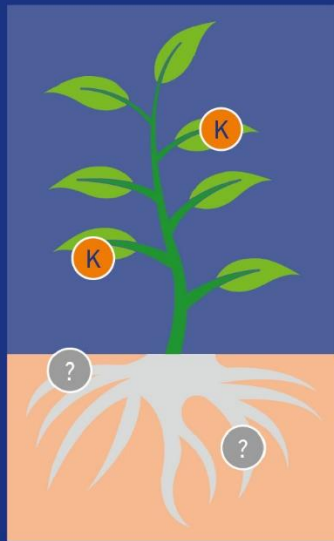
De tegenhanger van de BodemCheck binnen de BijmestMonitor is de GewasCheck. Dit is een gewasanalyse die inzicht geeft in de aanwezigheid van macro- en micronutriënten in het plantenmateriaal. Deze voedingsstoffen zijn al opgenomen en worden opgeslagen in het plantenmateriaal. Eurofins Agro heeft een uitgebreide database met streefwaarden voor een groot aantal gewassen. Zo kun je controleren of de waarden die in de analyse van het plantenmateriaal gepresenteerd worden overeenkomen met de streefwaarden voor jouw gewas. Op deze manier kom je te weten of het gewas op de juiste weg is en of het weerbaar genoeg is. Ook kom je er zo achter of er te veel of te weinig van een bepaald element aanwezig is. Hoge chloridegehalten kunnen bijvoorbeeld wijzen op zoutproblemen.

BijmestMonitor

De combinatie van de GewasCheck en de BodemCheck maakt de BijmestMonitor. Omdat de bemonstering voor beide analyses tegelijkertijd wordt uitgevoerd, worden de opname van voedingsstoffen door het gewas en de beschikbaarheid van voedingsstoffen in de bodem ook tegelijkertijd bepaald. Met de BijmestMonitor heb je een hulpmiddel in handen om de gewasgroei verder te optimaliseren omdat de informatie over bodem en gewas elkaar perfect aanvullen. De praktijkvoorbeelden in Figuur 2 laten zien hoe de BijmestMonitor werkt. De resultaten van de BijmestMonitor komen inclusief twee afzonderlijke bemestingsadviezen: één voor de komende vier weken en één tot het einde van de teelt.

Praktijkvoorbeelden

1

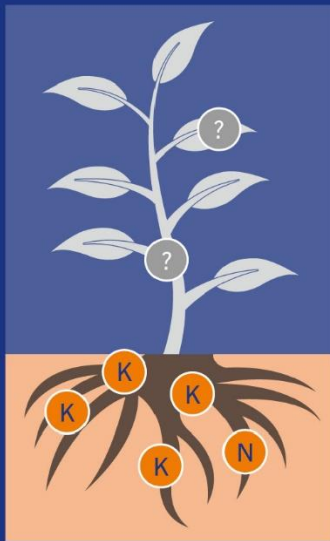


Gewasonderzoek:

K-toestand kritiek

Gewasonderzoek laat zien: lage K-toestand in het gewas. Op basis hiervan zou het advies zijn: K bijbemesten.

+

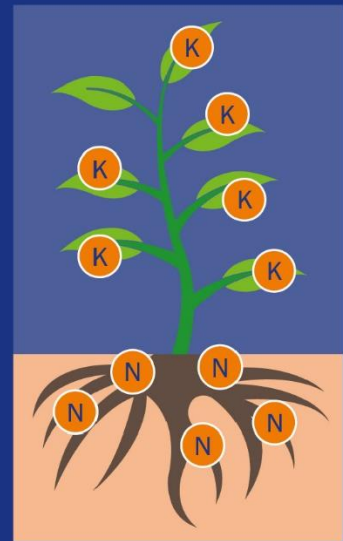


Bodemonderzoek:

K-toestand voldoende, N-toestand laag

Grondonderzoek wijst uit: bodemvoorraad K is voldoende. Door gebrek aan N wordt K slecht opgenomen.

=

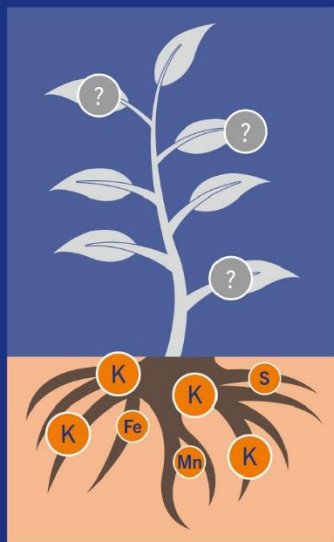


BijmestMonitor:

N verstrekken voor benutting K

Door de combinatie van grond- en gewasonderzoek is de conclusie: N bijbemesten, voor een betere benutting van de K-voorraad.

2

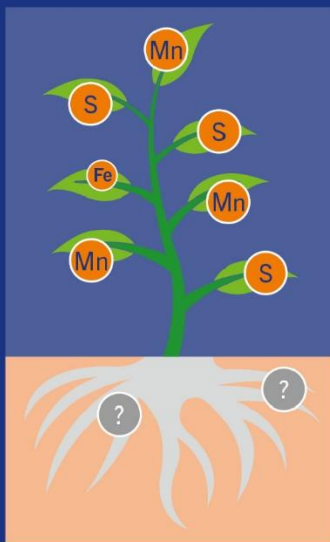


Bodemonderzoek:

Fe, Mn en S beperkt beschikbaar

Grondonderzoek wijst uit: Geringe voorraad beschikbaar Fe, Mn en S. Op basis hiervan zou het advies zijn: alles bijbemesten.

+

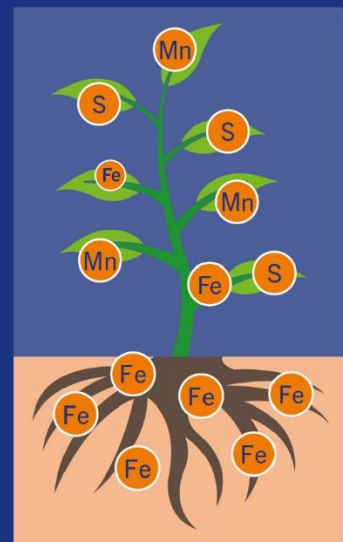


Gewasonderzoek:

Fe is de zwakke schakel

Gewasonderzoek wijst uit: Fe-toestand is te laag. Mn en S voldoende aanwezig.

=



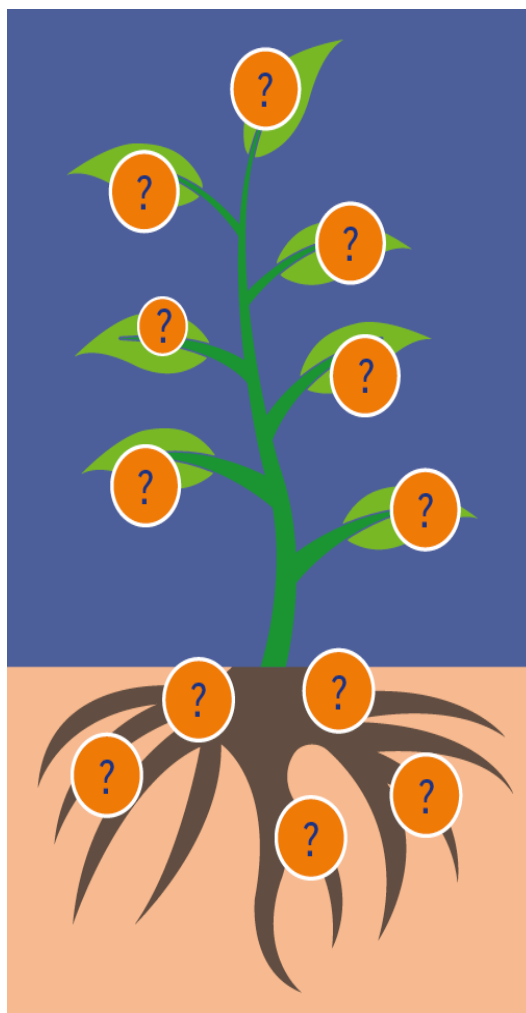
BijmestMonitor:

Alleen Fe direct bijmesten

Door de combinatie van grond- en gewasonderzoek is de conclusie: Fe direct bijbemesten, Mn en S monitoren.

Parameters op het rapport

	Bodem Check	Gewas Check
Macronutriënten		
Stikstof	✓	✓
Nitraat	✓	✓
Ammonium	✓	
Zwavel	✓	✓
Fosfor	✓	✓
Kalium	✓	✓
Calcium	✓	✓
Magnesium	✓	✓
Natrium	✓	✓
Chloride		✓
Micronutriënten		
Silicium	✓	
IJzer	✓	✓
Zink	✓	✓
Mangaan	✓	✓
Koper	✓	✓
Kobalt	✓	✓
Borium	✓	✓
Molybdeen	✓	✓
Selenium	✓	✓
pH	✓	
Geleidingsvermogen	✓	
Droge stof (plant)		✓



Stikstof

Stikstof is een veelvoorkomend en overvloedig element op aarde. De stikstofverbindingen wisselen voortdurend van plaats tussen de atmosfeer en levende organismen. Nitraat (NO_3^-) en ammonium (NH_4^+) zijn veelvoorkomende stikstofverbindingen die direct beschikbaar zijn voor het gewas. De som van nitraat en ammonium wordt minerale stikstof, of N_{min} genoemd. Planten reageren sterk op de beschikbaarheid van stikstof, dat essentieel is voor hun ontwikkeling. Stikstof is een bestanddeel van DNA en eiwitten en is daarom belangrijk voor de algemene plantengroei. De stikstofgift in de landbouw kan worden verhoogd door chemische of organische meststoffen toe te dienen, en door de biologische stikstofbinding te verbeteren door meer leguminosen te integreren in het bouwplan.

Nitraat

Nitraat (NO_3^-), het product van nitrificatie, is de vorm van stikstof die het meeste door gewassen wordt opgenomen. Nitraat staat bekend om zijn hoge oplosbaarheid en biologische afbreekbaarheid. Planten en microben nemen nitraat op, maar onder vochtige omstandigheden kunnen ook aanzienlijke hoeveelheden nitraat uit de bodem verdwijnen. Dit kan gebeuren via uitspoeling, waarbij het nitraat in het grondwater en oppervlaktewater terecht komt en daar vervuiling veroorzaakt. Nitraat kan ook verloren gaan door denitrificatie, de microbiële reductie van nitraat tot gasvormige stikstof, die plaatsvindt onder vochtige, zuurstofarme omstandigheden.

Ammonium

Hoewel ammonium (NH_4^+) een eindproduct van mineralisatie is, is het aandeel ervan in de bodem over het algemeen laag. Ammonium wordt door het bodemleven snel opgenomen in de bodem en vervolgens omgezet in nitraat (NO_3^-) in een proces genaamd nitrificatie. Omdat ammonium een kation is, kan het worden gebonden aan het klei-humuscomplex (CEC). Hogere ammoniumgehalten worden bijvoorbeeld aangetroffen na het toedienen van dierlijke mest. Het gebruik van langzaam werkende meststoffen leidt vaak tot hogere ammoniumgehalten in de bodem. Gewassen nemen ammonium op wanneer het in de bodem aanwezig is.

Zwavel

Zwavel is een essentiële voedingsstof en maakt net als stikstof deel uit van de organische stof (OS) in de bodem. Het deel dat wordt gemineraliseerd, is beschikbaar voor planten. De beschikbaarheid van zwavel is dus afhankelijk van de mineralisatie. De hoeveelheid zwavel in organische stof is aanzienlijk lager dan de hoeveelheid aan stikstof. Zwavel is een essentieel bestanddeel van eiwitten. Als er voldoende zwavel beschikbaar is, wordt stikstof beter benut en is het nitraatgehalte in de bodem lager. Een tekort aan zwavel leidt net als een tekort aan stikstof tot een lagere opbrengst aan droge stof.

Fosfor

In tegenstelling tot stikstof is het meeste fosfor in de bodem aanwezig in onoplosbare anorganische vormen die niet beschikbaar zijn voor opname door planten. De beschikbaarheid van fosfor voor opname door planten is daarom sterk afhankelijk van chemische processen in de bodem. De opname van fosfor is zeer afhankelijk van de concentratie ervan in de bodemoplossing. Deze concentratie is over het algemeen laag, maar wordt gebufferd door verschillende fosforfracties in vaste vorm via complexe desorptie-adsorptie-, oplossing-precipitatie- en mineralisatie-immobilisatieprocessen. Deze processen worden beïnvloed door de aanwezigheid en activiteit van plantenwortels, milieuomstandigheden en bodemleven. De termen fosfor en fosfaat worden beide gebruikt in de literatuur. Met fosfor wordt het element in het periodieke systeem bedoeld. Deze term wordt meestal gebruikt om minerale evenwichten in planten, grond of water te beschrijven. Fosfor komt van nature voor in verschillende fosfaatverbindingen. Fosfor is aanwezig in het celmateriaal van alle levende wezens. Het is essentieel voor de energieoverdracht tussen cellen, groei, ontwikkeling en voortplanting.

Kalium

Kalium komt, in tegenstelling tot stikstof en fosfor, niet veel voor in organische verbindingen. Het is echter essentieel voor de vochtuishouding en het metabolisme van planten. Het reguleert de transpiratie van een plant door het openen en sluiten van huidmondjes in de bladeren. Het is het mineraal dat na stikstof in de grootste hoeveelheden wordt opgenomen. Een kaliumtekort remt direct de groei van gewassen. Een toereikende kaliumvoorziening in het teeltsysteem heeft over het algemeen een positieve invloed op de opbrengst én kwaliteit van gewassen door de gevoeligheid voor droogte, vorst en schimmels te verminderen. Kalium kan worden gebonden aan het klei-humus complex (CEC), dat uitwisselbaar is met andere kationen aan het klei-humuscomplex (CEC). De hoeveelheid kalium die beschikbaar is voor planten hangt daarom af van het vermogen van de bodem om uitwisselbaar kalium vast te houden. Zo zal een lichte bodem met een lage bindingscapaciteit over het algemeen een laag niveau van plantbeschikbaar kalium vertonen. Kalium is gevoelig voor uitspoeling na hevige regenval, ook al wordt het gebonden aan het klei-humuscomplex (CEC).

Calcium

Net als kalium kan calcium worden gebonden aan het klei-humuscomplex (CEC). De hoeveelheid plantbeschikbare calcium in de bodem is afhankelijk van de toevoer uit het klei-humuscomplex en door oplossing van calciumcarbonaat. Calcium is een essentiële voedingsstof voor de groei van gewassen, omdat het een belangrijke rol speelt in de weerstand van planten door zijn rol in de stevigheid van de celwand en de celdeling. Met voldoende calcium zijn gewassen gezonder en langer houdbaar. De calciumbehoefte varieert sterk tussen verschillende gewassen. Naast zijn essentiële rol in de gezondheid van planten, speelt calcium een belangrijke rol bij het bepalen van fysische en chemische parameters van de bodem, zoals structuur en pH. Calcium heeft een effect op de structuur omdat het als bindmiddel fungeert bij het samenklonteren van bodemdeeltjes. Bij het gebruik van CaCO_3 als calciumbron zal de pH stijgen naar een meer alkalisch niveau. Net als kalium is calcium gevoelig voor uitspoeling na zware regenval.

Magnesium

De beschikbaarheid van magnesium voor gewassen hangt af van de balans tussen het aanbod van magnesium, kalium en calcium. Deze elementen kunnen elkaar 'verdringen': een hoog kaliumgehalte heeft een negatieve invloed op de opname van magnesium door de plantenwortel. Bij een lage pH neemt de beschikbaarheid van magnesium ook af. Magnesium is de centrale kern van de chlorofylmolecule in het plantenweefsel en daarom ook van groot belang voor de fotosynthese. Dit betekent dat een tekort aan magnesium de groei zal beperken.

Natrium

Natrium speelt een belangrijke rol in de vochtbalans van gewassen. Natrium in de bodem is gevoelig voor uitspoeling na hevige regenval; vooral op zandgrond is het natriumgehalte vaak laag. Er is een competitie tussen natrium en kalium bij de opname in het gewas. Natrium is niet essentieel voor alle planten. Vooral gewassen met een hoog suikergehalte hebben baat bij een hoger natriumgehalte. Een te hoog natriumgehalte veroorzaakt problemen in de waterregulatie van de plant.

Chloride

Samen met natrium en kalium speelt chloride een rol in de vochtbalans van planten. In de bodem is chloride, net als natrium, gevoelig voor uitspoeling, vooral op zandgronden. De behoefte aan chloride in een gewas varieert sterk. Voor suikerbieten en granen is chloride een belangrijk element. Bij aardappelen kan een teveel aan chloride leiden tot een daling van de productie. Een teveel aan chloride (verzilting) veroorzaakt een afname van de bodemvruchtbaarheid en kan zelfs toxisch zijn.

Silicium

Hoewel silicium in overvloed aanwezig is in de aardkorst, is er niet altijd voldoende beschikbaar voor opname door planten. De beschikbaarheid is vooral afhankelijk van de fysische eigenschappen van de bodem, zoals textuur en pH. Voldoende silicium zorgt voor een stevigere plant die beter bestand is tegen droogte en ziekten. Bemesting met silicaten kan de beschikbaarheid van fosfor in de bodem verhogen. Gewassen met een hoge siliciumbehoefte zijn onder andere granen, maar ook andere gewassen kunnen positief worden beïnvloed door siliciumbemesting.

IJzer

IJzer is essentieel voor alle planten en is een bestanddeel van een aantal belangrijke enzymen. IJzer is ook nodig voor de eiwitsynthese, de productie van chlorofyl, energieoverdracht, het metabolisme en respiratie. Een lage pH of een beperkte hoeveelheid lucht in de bodem verhoogt de concentratie plantbeschikbaar ijzer aldaar. Symptomen van een ijzertekort zijn als eerste zichtbaar in de lichtere kleur tussen de bladnerven, wat in een later stadium kan leiden tot necrose. Een overmaat aan ijzer vermindert de beschikbaarheid van fosfaat in de bodem.

Zink

Zink is een essentieel micronutriënt voor planten. Zink is belangrijk voor de stofwisseling van planten, het functioneren van enzymen en het transporteren van ionen. De hoeveelheid zink in de bodem is afhankelijk van het moedermateriaal van de bodem. De beschikbaarheid voor planten wordt echter bepaald door andere bodemeigenschappen (zoals pH, organische stof, kleimineralen en carbonaten), biologische factoren en interactie met andere voedingsstoffen. In kalkrijke bodems is de zinkopname door planten verminderd bij een hoger kleigehalte¹. Zinkgebrek is een agronomisch probleem, vooral bij voedingsgewassen zoals granen. Zinkconcentraties kunnen ook te hoog zijn, wat leidt tot verminderde plantengroei.

Mangaan

Mangaan is een essentiële voedingsstof voor planten. Het beïnvloedt de groei van planten, zowel wanneer er sprake is van een tekort of van een overschot aan mangaan. De behoefte van gewassen varieert sterk, maar mangaan is in elk gewas in een bepaalde hoeveelheid nodig om de groei en ontwikkeling van de plant te ondersteunen. Mangaan speelt een belangrijke rol in fysiologische processen zoals fotosynthese en is betrokken bij metabolische processen². Een teveel aan mangaan kan toxiciteitsproblemen veroorzaken in de plant. Bij een hoge pH is mangaan gebonden in de bodem en daardoor niet beschikbaar voor opname door de plant.

Koper

Koper is een essentiële voedingsstof voor planten. Het is nodig voor vele enzymatische activiteiten in planten, evenals voor chlorofyl- en zaadproductie. Koper is in kleine hoeveelheden nodig voor de ontwikkeling van gewassen. Een tekort aan koper komt vaker voor in veengronden en armere zandgronden. Een teveel aan koper zal de groei van het gewas negatief beïnvloeden.

Kobalt

Kobalt is een sporenelement en een metaal dat relatief weinig voorkomt in de aardkorst. Kobalt wordt gebruikt voor de synthese van vitamine B₁₂ en wordt ook geassocieerd met droogtetolerantie in planten³. Kobalt is met name belangrijk voor planten uit de vlinderbloemigenfamilie. Te hoge kobaltconcentraties in de bodem hebben een negatieve invloed op de plantengroei.

¹ Moreno-Lora, A. Delgado, A. Factors determining Zn availability and uptake by plants in soils developed under Mediterranean climate. *Geoderma*, 2020, volume 376.

² Rashed, M.H., Hoque, T.S., Jahangir, M.M.R., Hashem, M.A. Manganese as a Micronutrient in Agriculture: Crop Requirement and Management. *Journal of Environmental Science and Natural Resources*, 12: 225-242, 2019.

³ Roychoudhury, A., Chakraborty, S. Chapter 10: Cobalt and molybdenum: deficiency, toxicity, and nutritional role in plant growth and development. *Plant Nutrition and Food Security in the Era of Climate Change*. 2022, p. 255-270.

Borium

Borium is in kleine hoeveelheden nodig, maar speelt een belangrijke rol in de ontwikkeling van planten. Het wordt geassocieerd met celdeling en de ontwikkeling van groeigebieden van de plant (in de buurt van de uiteinden van scheuten en wortels). De celstructuur kan negatief worden beïnvloed bij de afwezigheid van borium. De behoeften van gewassen kunnen sterk variëren, en daarom ook de effecten bij een tekort aan borium. Borium kan relatief gemakkelijk uit de bodem verdwijnen door uitspoeling.

Molybdeen

Molybdeen is een sporenelement in de bodem. Het is betrokken bij de vorming van een aantal enzymen en is nodig voor de fixatie van stikstof in vlinderbloemigen. De plantbeschikbaarheid van molybdeen is sterk afhankelijk van de pH van de bodem, de concentratie van aanwezige aluminium- of ijzeroxiden, de mate van waterafvoer en organische verbindingen. Molybdeen is beter oplosbaar in alkalische bodems. In sommige gevallen kan het bekalken van bodems een tekort aan molybdeen opheffen.

Selenium

Selenium is een essentiële voedingsstof voor zowel dieren en micro-organismen, en is gunstig voor planten. De gunstige effecten zijn groeiregulatie en verdediging tegen ziekteverwekkers. Bij hogere concentraties zullen planten echter toxische symptomen vertonen⁴. Selenium in de bodem komt voor in organische- en anorganische vormen. Bodems met een hogere hoeveelheid organisch materiaal bevatten doorgaans meer selenium. Zandgronden met een laag gehalte aan organische stof hebben bijvoorbeeld vaak een laag seleniumgehalte. De opname van selenium door planten wordt onder andere beïnvloed door de zuurstofbalans en pH van de bodem. Met een stijgende pH neemt ook de beschikbaarheid van selenium toe.

pH

De pH, of zuurtegraad, wordt uitgedrukt op een logaritmische schaal en geeft aan of de grond zuur ($\text{pH} < 7$) of basisch ($\text{pH} > 7$) is. In de bodem speelt pH een centrale rol in de vruchtbaarheid van de bodem. Dit komt omdat het de beschikbaarheid van voedingsstoffen, de bodemstructuur en het bodemleven beïnvloedt. Bij een stijgende pH zal bijvoorbeeld de beschikbaarheid van micronutriënten zink, koper, mangaan en ijzer afnemen, terwijl de beschikbaarheid van silicium en molybdeen toeneemt bij een stijgende pH. Een bepaalde pH kan gunstig zijn voor de opname van één voedingsstof, maar de opname van andere voedingsstoffen verminderen. De pH beïnvloedt ook de CEC in een bodem. Bij een hogere pH zal organische stof ook bijdragen aan de CEC, waardoor de voorraad aan voedingsstoffen groter wordt. Een optimale pH van de bodem is daarom zeer belangrijk voor de productiedoelen.

⁴ Kaur, N., Sharma, S., Kaur, S., Nayyar, H. 2014. Selenium in agriculture: a nutrient or contaminant for crops? Archives of Agronomy and Soil Science, 60:12, 1593-1624

Geleidingsvermogen

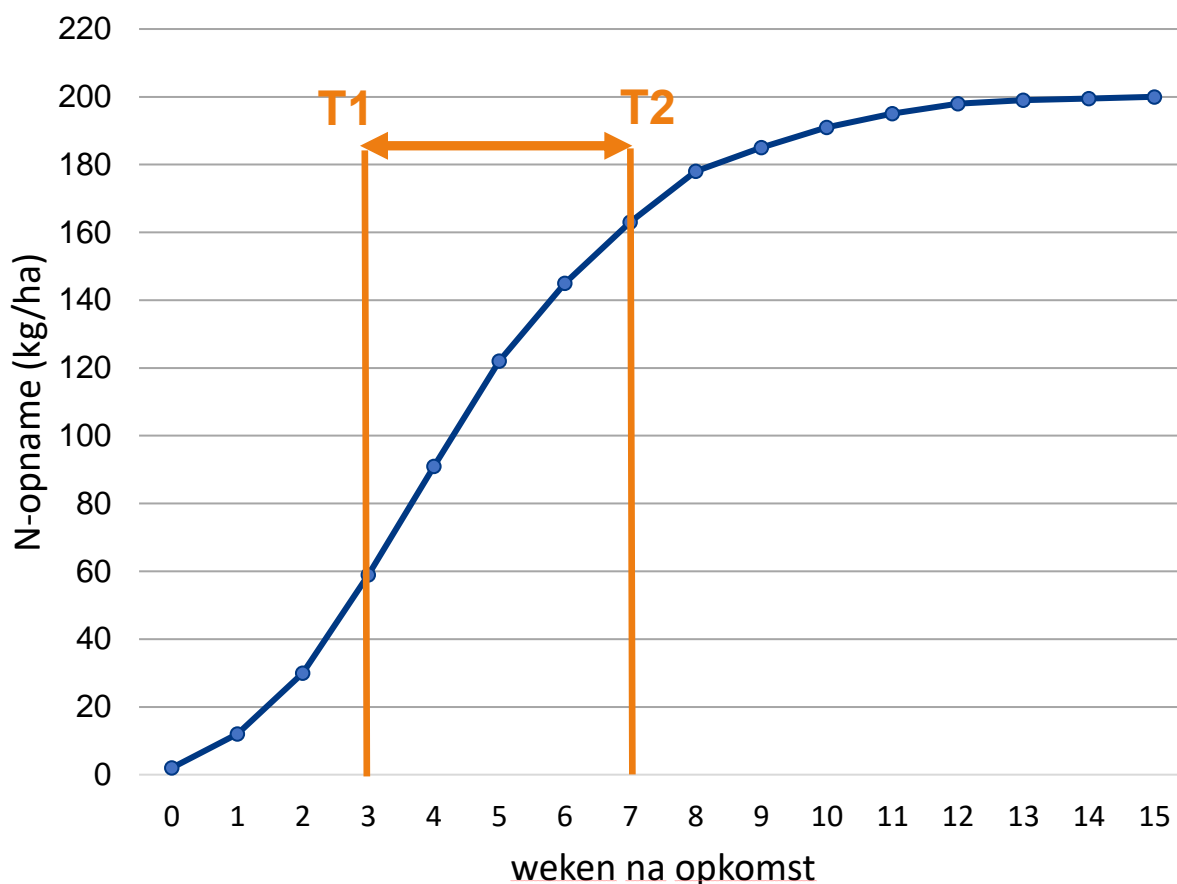
Geleidingsvermogen, uitgedrukt in mS/cm 25 °C, is de zoutconcentratie van Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , HCO_3^- en NO_3^- in de bodem. Sommige gewassen zijn erg gevoelig voor hoge waarden, zoals aardbeien, bonen, erwten, wortelen en appels.

Droge stof (plant) (g/kg)

Droge stof, gemeten in plantmateriaal en uitgedrukt in g/kg, drukt uit welk percentage van het plantenmonster bestaat uit droog plantmateriaal. Alle gemeten voedingsstoffen in plantmateriaal op het rapport worden omgerekend naar hoeveelheid per eenheid droge stof.

Advies

BijmestMonitor heeft een bemestingsadvies voor meer dan 100 gewassen en variëteiten. Het advies is gebaseerd op een standaard groeicurve voor dat gewas en variëteit.



Figuur 3: Standaard groeicurve voor consumptie- en zetmeelaardappel, met opname van stikstof (kg/ha) per week. De periode tussen T1 en T2 geeft het tijdsbestek weer van het bemonsteringspunt tot het punt 4 weken later. Het advies wordt als volgt berekend: de behoefte in week 7 (165 kg/ha) – de behoefte in week 4 (60 kg/ha) – de hoeveelheid minerale stikstof (N_{min}) die al beschikbaar is in de grond.

Allereerst moet de opkomstdatum bekend zijn. Vanaf deze datum worden de groeifasen van het gewas berekend. De hoeveelheid voedingsstoffen die het gewas nodig heeft voor de komende vier weken wordt berekend zoals beschreven in Figuur 3 voor stikstof. De geadviseerde benodigde hoeveelheid stikstof wordt vervolgens gecorrigeerd met de plantbeschikbare hoeveelheid voedingsstoffen in de bodem middels het bodemonderzoek. Ook wordt het advies gecorrigeerd met de hoeveelheid voedingsstoffen die naar verwachting zullen worden nageleverd uit de voorraden in de bodem.

Bij het opstellen van het bemestingsadvies wordt ook rekening gehouden met de gewasanalyse. De nutriëntenstatus van het gewas wordt vergeleken met de verwachte status in de groeifase. Als deze sterk afwijkt, wordt het bemestingsadvies aangepast. Als de werkelijke voedingstoestand in het gewas lager is dan verwacht, dan wordt de geadviseerde hoeveelheid meststof verhoogd. Wanneer de werkelijke voedingstoestand van het gewas hoger is dan verwacht, dan wordt de geadviseerde hoeveelheid meststof verlaagd.

In het tot stand komen van het bemestingsadvies wordt ook rekening gehouden met de verwachte opbrengst. Het bemestingsadvies is gebaseerd op een gemiddelde opbrengst, maar kan door omstandigheden afwijken. De verwachte opbrengst is daarom een belangrijke informatie die door de gebruiker opgegeven kan worden.

Advies op basis van historische gegevens

Zoals eerder vermeld wordt in het bemestingsadvies rekening gehouden met de naleveringscapaciteit van de bodem (stikstofleverend vermogen, organische stof, kationenuitwisselingscapaciteit (CEC) en CEC-verzadiging). Deze naleveringscapaciteit kan worden afgeleid van eerdere bodemmonsters die door dezelfde klant op hetzelfde perceel zijn genomen. Deze historische waarden kunnen tot 2000 dagen terug worden getraceerd en zijn verbonden met GPS. Om deze extra correctie te gebruiken, is het noodzakelijk dat er in het verleden een **BemestingsWijzer** of **pakket Bodem** onderzoek is gebruikt. Als er geen koppeling tussen historische monsters via GPS mogelijk is, wordt er gebruikt gemaakt van een gemiddelde naleveringscapaciteit voor de berekening van het advies.

Analysemethoden

Bodemanalyse

Bodemanalyses worden uitgevoerd in veldvochtige grond. Dit betekent dat de grond niet wordt gedroogd, maar direct aan de extractievloeistof (0.01M CaCl₂) wordt toegevoegd. Hierna wordt het extract geschud en gefiltreerd volgens de procedure. De laatste stap van de analyse is in het laboratorium. Hier worden de volgende stappen uitgevoerd:

- De pH wordt gemeten met een glaselektrode.
- Het geleidingsvermogen wordt geschat aan de hand van andere bodemkenmerken.
- Ammonium, nitraat, chloride en (ortho)fosfaat worden gemeten met een 'discrete analyzer' (DA) met fotometrische detectie.
- De andere plantbeschikbare nutriënten worden gemeten met 'inductively coupled plasma mass spectrometry' (ICP-MS).

Gewasanalyse

Gewasanalyses worden gedaan op ovengedroogd plantenmateriaal. Het materiaal wordt gedroogd op 70 °C. Het gedroogde materiaal wordt vermalen tot 1mm. Om de verschillende elementen in het plantenmateriaal te meten wordt het monster opgelost in salpeterzuur en vervolgens verhit met microgolven. Organische verbindingen worden op deze manier afgebroken en alle elementen komen in de oplossing terecht. Deze oplossing wordt vervolgens gemeten met de ICP-MS. Chloride en nitraat worden echter opgelost in een waterextract en gemeten met de DA.

De totale hoeveelheid stikstof in de plant wordt gemeten met NIRS (Nabij-infraroodspectroscopie). Salpeterzuur bevat stikstof en daardoor is deze methode onbruikbaar voor stikstof. De chemische referentiemethode voor stikstof in plantenmateriaal wordt bepaald volgens de Dumas-methodologie. Vocht (of droge stof) wordt geanalyseerd door het monster voor- en na het drogen te wegen. Het resterende vocht in het plantenmateriaal is de vochtfractie die overblijft na het drogen in de oven.

NIRS

Nabij-infraroodspectroscopie (NIRS) werd voor vaste materialen ontwikkeld in de jaren 1960. NIRS maakt een snelle, kwantitatieve, niet-destructieve en kostenefficiënte schatting mogelijk van meerdere fysische, biologische en chemische bodem- en gewassenmerken op basis van spectrale gegevens. Dit is mogelijk na het verzamelen van een grote dataset. Eurofins begon met het NIRS-systeem voor gewasanalyses in 1986 en voor bodemanalyses in 2003. Sindsdien zijn er meer dan 1.000.000 bodemonsters geanalyseerd. Alle parameters die met NIRS worden geanalyseerd hebben een chemische referentiemethode. Op deze manier is Eurofins in staat geweest om de NIRS-spectra, met toenemende precisie, te matchen met bodemparameters die veel worden gebruikt in de landbouw.

Eurofins Agro is informatieleverancier en kennispartner voor de akker- en tuinbouw, melkveehouderij en glastuinbouwsector. Met een compleet pakket van monsternames, innovatieve analyses en heldere adviezen geven wij ondernemers in de agrarische sector handvatten voor productiezekerheid en rendementsverbetering. Op jaarbasis worden ruim 600.000 monsters geanalyseerd. Eurofins Agro Nederland heeft de hoofdvestiging in Wageningen en biedt werk aan 250 medewerkers. Eurofins Agro is onderdeel van Eurofins Scientific, een internationaal laboratoriumnetwerk met wereldwijd 800 aangesloten laboratoria in 50 landen.

Eurofins Agro
Binnenhaven 5
6709 PD Wageningen

Telefoon +31 (0)88 876 10 10
E-mail klantenservice.agro@ftbnl.eurofins.com