



Bodemvruchtbaarheid en plantweerbaarheid verbeteren met Kinsey-Albrecht

Al sinds 1973 richt het Amerikaanse Kinsey-Albrecht bodemgezondheidsprogramma zich op een totaalanalyse van de bodem. Dit met als doel de bodemvruchtbaarheid en weerbaarheid van planten als aardappelen te verbeteren. De beide grondleggers van de analyse gaan ervan uit dat een actieve bodembiologie zorgt voor het vastleggen van voedingsstoffen, die vervolgens geleidelijk voor plantenwortels beschikbaar komen. Sinds enkele jaren is de Kinsey-Albrecht bodemanalyse ook in Nederland praktijk. Meedoen vraagt vooral een totaal nieuwe manier van denken en werken, laat Marco van Gurp van N-xt Soil Services doorschemeren.





In de Nederlandse aardappelteelt groeit de laatste jaren in toenemende mate de aandacht voor maatregelen die de bodemvruchtbaarheid verbeteren. Belangrijk uitgangspunt daarbij vormt een betrouwbare bodemanalyse. Je kunt tenslotte alleen verbeteren wanneer je weet wat je hebt, is daarbij het motto. Het gros van de aardappeltelers laat bodemanalyses uitvoeren door laboratoria als dat van Eurofins Agro uit Wageningen. Een groeiende groep, waaronder ook een onderzoeksinstituut als WUR-proefbedrijf Westmaas, laat de laatste jaren een deel van de bodemmonsters nemen en beoordelen door het Amerikaanse Kinsey Agricultural Services via de Nederlandse onderneming N-xt Soil Services uit Dronten. Dit bedrijf voert de grondbemonstering uit, stuurt de samples op naar het 'Perry Agricultural Laboratory' in de Verenigde Staten (VS) en krijgt vervolgens de ruwe data digitaal retour. Door

de jarenlange opleidingen die genoten zijn bij Neal Kinsey in de VS, is N-xt Soil Services in staat deze ruwe data inmiddels zelf om te zetten naar praktische adviezen en aanbevelingen voor de Nederlandse boer. Daarbij houdt het expliciet rekening met de best werkende producten die in de Nederlandse markt te verkrijgen zijn.

Natuurlijke productiviteit van de bodem
Kinsey Agricultural Services, opgericht in 1973 door Neal Kinsey, is een onderneming gespecialiseerd in analyses die de bodemvruchtbaarheid integraal verbeteren. Kinsey volgde een opleiding tot agronoom aan de Universiteit van Missouri/Columbia en studeerde af bij microbioloog en bodemkundige, professor dr. William Albrecht. Deze professor was in die tijd en zelfs al ruim voor de Tweede Wereldoorlog bekend om zijn baanbrekende onderzoek naar biologische fixatie van stikstof en de belangrijke rol van calcium in dit proces. Ook verrichtte hij studies waarin hij het belang van de bodemvruchtbaarheid voor vee- en mensgezondheid aantoonde. Albrechts bodemleer versterkt de natuurlijke productiviteit van de bodem en is gebaseerd op de ideale balans tussen kationen (positief geladen atomen) aan het klei-humuscomplex in de bodem en hoe de kationverhoudingen de chemische, fysische en biologische eigenschappen van een bodem beïnvloeden. Albrecht week vaak af van de al bestaande bodemleer, doordat hij onder meer onderscheid maakte tussen direct oplosbare voedingsstoffen en alle aan humus en klei geadsorbeerde voedingsstoffen. Kinsey heeft in de afgelopen al bijna vijftig jaar Albrechts bodemleer in de praktijk gebracht in een breed scala aan bodems, klimaten en gewassen en verder verfijnd. Zo ontstond de Kinsey-Albrecht bodemanalyse zoals we die nu kennen.

Chemische en fysische aspecten

In de Verenigde Staten won de Kinsey-Albrecht bodemanalyse al snel aan populariteit. Aanvankelijk eerst bij biologische telers, maar niet veel later ook bij gangbare telers. "Terwijl in Europa nog volop

de opmars van kunstmest en chemische gewasbeschermingsmiddelen plaatsvond, kampten telers in sommige staten van de VS al veel eerder met de gevolgen van overmatig en/of ondoordacht gebruik hiervan. Naarmate Europa en andere werelddelen eveneens de negatieve aspecten hiervan begonnen in te zien, kwam ook daar de bodemanalyse van Kinsey-Albrecht in beeld", vertelt commercieel directeur Marco van Gurp van N-xt Soil Services. "Wij leveren onder de naam N-xt Fertilizers al vele jaren speciale bodem- en bladmeststoffen, die groei, ontwikkeling, productie en weerbaarheid van het gewas stimuleren en de bodemvruchtbaarheid ondersteunen. Dat gaat ook op voor de aardappel. In de loop van de jaren hebben we een klantenkring van aardappeltelers opgebouwd die dankzij het gebruik van onze meststoffen zowel de bodemstructuur, de opbrengst alsook de kwaliteit zien verbeteren. Hieraan ten grondslag liggen vele jaren aan opgedane kennis en ervaring over bodem en teelten zoals die van de aardappel. Hoe de N-xt meststoffen de bodemvruchtbaarheid beïnvloeden, daar konden we aanvankelijk niet precies de vinger achter krijgen. Totdat we in 2014 in contact kwamen met Neal Kinsey en zijn analysemethode. We kwamen er tijdens een ontmoeting met Kinsey in Engeland al snel achter dat hij precies de onderzoeksmethode had die wij zochten. De Kinsey-Albrecht bodemanalyse gaat er namelijk in beginsel van uit dat je de bodembiologie het best activeert wanneer je chemische en fysische aspecten van de bodem onder controle hebt. Calcium speelt hierin een sleutelrol. Het is niet voor niets dat William Albrecht dit element omschreef als de *King of Nutrients*", legt de bodem- en bemestingspecialist uit.

Kopieën van het klei-humuscomplex

Dat de genoemde bodemdeskundigen uit Amerika komen impliceert volgens Van Gurp niet dat de door hen ontwikkelde bodemanalyse niet voor de Nederlandse landbouwgronden bruikbaar is. Albrecht en Kinsey hebben heel nauw samengewerkt met Europese wetenschappers en tevens onderzoek



"De Kinsey-Albrecht bodemanalyse gaat er van uit dat je de bodembiologie het best activeert wanneer je chemische en fysische aspecten van de bodem onder controle hebt", legt Marco van Gurp uit.



Bodemvruchtbaarheid en plantweerbaarheid verbeteren met Kinsey-Albrecht

verricht op Europese bodems. “Dat blijkt onder meer uit de uitgebreide analyse-rapporten die aantonen dat alle belangrijke elementen in onze gronden hierin aan bod komen. Verder houdt de bode-manalyse rekening met allerlei andere factoren die van belang zijn voor een gezonde bodem. Zo is daarin aandacht voor het bodemleven, de structuur en de aanwezige en/of benodigde nutriënten voor het te telen gewas. Wat is bijvoorbeeld het belang van bodemleven? Ik noem er slechts één van vele. Een worm gedijt het best bij aanwezigheid van voldoende organisch materiaal. Die eet ervan en wat deze niet nodig heeft, scheidt hij uit als een complexe organische verbinding, die de beschikbaarheid van nutriënten bevordert en de structuur van de bodem versterkt. Planten, ook de aardappel, hebben altijd een voorkeur voor de beter opneembare mineralen als in deze complexe organische verbindingen. De voorkeur daarvoor is sowieso groter dan die voor toegediende mineralen in vele gangbare kunstmestsoorten”, stelt Van Gurp. “Daarom bevelen we aan om meststoffen, nutriënten, toe te passen die vergelijkbare complexe verbindingen hebben als die de wormen uitscheiden. Deze zijn na te maken met behulp van ureum. Je maakt hiermee complexe verbindingen die in niets meer lijken op de grondstof ureum, maar met de eigenschappen van organische meststoffen. Simpel gezegd, met deze meststoffen dien je kleine kopieën van het klei-humuscomplex toe aan de bodem. Humus is de lijm die bodemdeeltjes bij elkaar houdt. Aanwezigheid van voldoende humus en/of klei betekent ook dat een grond de mogelijkheid heeft om noodzakelijke mineralen zo lang mogelijk vast te houden en daarmee beschikbaar te maken voor plantenwortels. Daarmee zijn ze niet onderhevig aan vervluchtiging of uitspoeling. Wanneer je dat nabootst met meststoffen, bereik je hetzelfde effect. En door deze meststoffen op de juiste plaats te leggen op het juiste groeimoment, creëer je een hoge efficiëntie van aangekochte meststoffen. Zelfs de CO₂-footprint van dit gehele bemestingssysteem gaat meer dan 50 procent omlaag

ten opzichte van de conventionele werkwijze”, lacht Van Gurp.

Rekening houden met omgevingsfactoren

“Waar we het echter tot nu nog niet over gehad hebben, zijn zuurstof en water”, vervolgt de bodem- en bemestingsdeskundige. “Ik maak het altijd duidelijk met een praktisch voorbeeld. Een koe kan best drie weken zonder eten, maar zonder water houdt het dier het maar drie dagen vol en zonder zuurstof slechts drie minuten. Daarmee is dus de omgeving het meest van belang. Een koe heeft gezonde lucht en bewegingsruimte nodig. Natuurlijk hoort daar tevens een uitgekiend rantsoen bij. Voor planten als de aardappel is het niet anders. Bij de ideale bodemstructuur bestaat 50 procent van het bodemvolume uit vaste delen, 45 procent mineraal en ongeveer 5 procent organisch, en 50 procent uit poriën. Het ideale bodemvolume ingenomen door poriën is voor de helft met water en voor de andere helft gevuld met lucht (zuurstof). Gezonde lucht en bewegingsruimte zijn eveneens factoren die planten niet kunnen missen voor een vlotte (wortel)groei. En een uitgekiend planrantsoen krijg je alleen voor elkaar met een goed bodemevenwicht. Dat vraagt om een combinatie van voldoende essentieel bodemleven en voldoende voorraad van voor de plant beschikbare mineralen in de juiste verhoudingen. Veel bodemonderzoek houdt alleen rekening met het planrantsoen. Kinsey-Albrecht houdt in de analyses echter ook rekening met de omgevingsfactoren.”

TEC is een basisbegrip

De meest gangbare indicatoren voor bodemkwaliteit zijn grondsoort, organische stof en pH. Van Gurp: “Ik licht pH er even uit. Wat we in de praktijk zien, is dat landbouwers hun gronden gaan bekalken op basis van de bodem- en streefwaarde pH. Gelet op onze kennis en ervaring is dit een verkeerde benadering. Binnen Kinsey-Albrecht werken we met het basisbegrip *Total Exchange Capacity* (TEC), in het Nederlands de totale uitwisselingscapaciteit. Dit betreft de totaalsom van alle negatief geladen



Neal Kinsey (links) streeft naar een ideale kationen-(mineralen)verhouding in de bodem.

deeltjes van klei en humus in het klei-humuscomplex. De negatief geladen deeltjes klei en humus werken als magneetjes. Samengevat: hoe meer klei en/of humus in de bodem aanwezig is, des te meer ‘magneetjes’ komen hierin voor die de positief geladen kationen aan kunnen trekken en des te hoger is de TEC-waarde. Die kationen zijn calcium, magnesium, kalium, natrium, ammonium, zink, enzovoorts, maar waterstof (H⁺) hoort daar ook bij. Ik stel het begrip TEC altijd voor als een bioscoopzaal. Op de bioscoopstoelen zitten alle aanwezige kationen. Hoe meer stoelen bezet met het kation H⁺, hoe zuurder de bodem, hoe lager de pH. Wat je nu als plantenteler (of bodemgebruiker) het liefst wil weten is: wat is de ideale stoelbezetting in de bioscoopzaal, of wat is de ideale kationen-bezetting aan het TEC (klei-humuscomplex). Dat kun je om te beginnen alleen weten wanneer je het percentage van alle kationen meet. Gangbare bodemanalyses meten veelal wel de grootte van de bioscoop (het CEC), maar meten niet het aantal stoelen en de totale bezet-

**MARCEL TRAMPER WUR: “WE ZIEN JAAR OP JAAR DE BODEM VERBETEREN”**

Op perceel Puntje Dijk is de werkwijze van Kinsey-Albrecht al enige jaren uitgevoerd.

Een van de locaties in Nederland waarop de werkwijze Kinsey-Albrecht in combinatie met de inzet van N-xt meststoffen al enige jaren in beproeving en praktijk is, is het 1 hectare tellende proefperceel Puntje Dijk op WUR-proefboerderij locatie Westmaas. Locatiemanager Marcel Tramper is tot nu toe zeer enthousiast over de resultaten op het bundertje land. “We zien jaar op jaar de bodem verbeteren en ook de gewasopbrengsten, -kwaliteit en -gezondheid navenant toenemen. Belangrijk is wel dat je geduld moet hebben bij het implementeren van de methode. Je merkt de eerste positieve resultaten pas na een paar jaar van consequente toepassing. Dat is ook logisch, omdat je de mineralengehaltes, structuur en het bodemleven nu eenmaal niet in één teeltseizoen op het door Kinsey-Albrecht aanbevolen peil hebt. En je moet er als teler ook vertrouwen in hebben. Wij hebben hier de mogelijkheid voor beproeving en als het niet werkt,

ting ervan of niet alle stoelen lijken bezet. Daaruit kunnen dan ook andere adviesmaatregelen volgen.”

Uitgaan van ideale verhouding

“Binnen de Kinsey-Albrecht analyse gaan we uit van een ideale kationen-(mineralen)verhouding in de bodem”, vervolgt Van Gurp gedreven zijn uitleg. “De (gemiddelde) verhouding is dan 68 procent calcium, 12 procent magnesium, 5 procent kalium, 1 procent natrium, 4 procent andere basen en 10 procent waterstof. Zo komen we aan een totaal van 100 procent. Verandert bijvoorbeeld het percentage waterstof, dan verande-

ren ook de percentages van alle andere kationen in de bodem. En dat is waar je de bodemvoorraad op aan hoort te passen. De draaiknop aan het geheel, stap 1 in de Kinsey-Albrecht analyse, is de calcium/magnesium-verhouding. Die hoort in het ideale geval 68/12 te zijn. De calcium/magnesium-verhouding heeft rechtstreeks invloed op de lucht(zuurstof)/water-verhouding in de grond, die bij een calcium/magnesium-verhouding van 68 procent/12 procent namelijk het beste is voor bodemleven en wortels”, verklaart Van Gurp. “Verhoog je het calciumgehalte in de bodem, dan zal het luchtporiënvolume toenemen, maar het

dan is dat de uitslag van een betaalde test. Mislukt het bij een teler, dan gaat het ten koste van het inkomen.”

Wanneer Tramper met Van Gurp het laatste bodemanalyse-rapport doorneemt blijkt dat na twee jaar intensief volgen van de adviezen van de Kinsey-Albrecht methodiek de calcium/magnesium-verhouding daadwerkelijk aan het verschuiven is richting een optimalere waarde. Dit is tevens al te zien aan de veranderende bodemstructuur in het perceel. Door de zwaardere grond hier in Westmaas (lees grote bioscoop) is de mineralenbalans nog niet op het gewenste niveau. Het is een kleigrond met een hoge calciumvoorraad die vraagt om een calcium/magnesium-verhouding van 80/10. Door het hoge calciumpercentage van 88,3 procent is het magnesiumpercentage van 4,6 procent en kaliumpercentage van 3,1 procent te laag. Door te werken aan vooral de magnesium-omzetting kunnen we de bodem structureel verbeteren. Het is de bedoeling om op proefperceel Puntje Dijk in 2019 consumptieaardappelen te telen. Aardappelwereld magazine zal samen met de proeflocatie de bodemgesteldheid, bemesting, aanvullende teeltmaatregelen en de groei van de aardappelen op Puntje Dijk volgen en hiervan dit najaar verslag uitbrengen.



“We zien jaar op jaar de bodem verbeteren en ook de gewasopbrengsten, -kwaliteit en -gezondheid navenant toenemen”, vertelt Marcel Tramper van WUR.

waterporiënvolume afnemen. Bij een hoger percentage magnesium gebeurt het omgekeerde. Verhoog je het waterporiënvolume, dan neemt het luchtporiënvolume af. De verhouding tussen calcium en magnesium is daarmee zelfs belangrijker dan louter de concentratie van deze mineralen in de bodem.”

Corrigeren bezettingsgraad

“Is stap 1 gezet, dan ga je naar stap 2, het corrigeren van het bezettingspercentage kalium en natrium in de bodem. Je kunt deze stap alleen maar zetten wanneer stap 1, de calcium/magnesium-verhouding, op orde is. Op klei is vaak

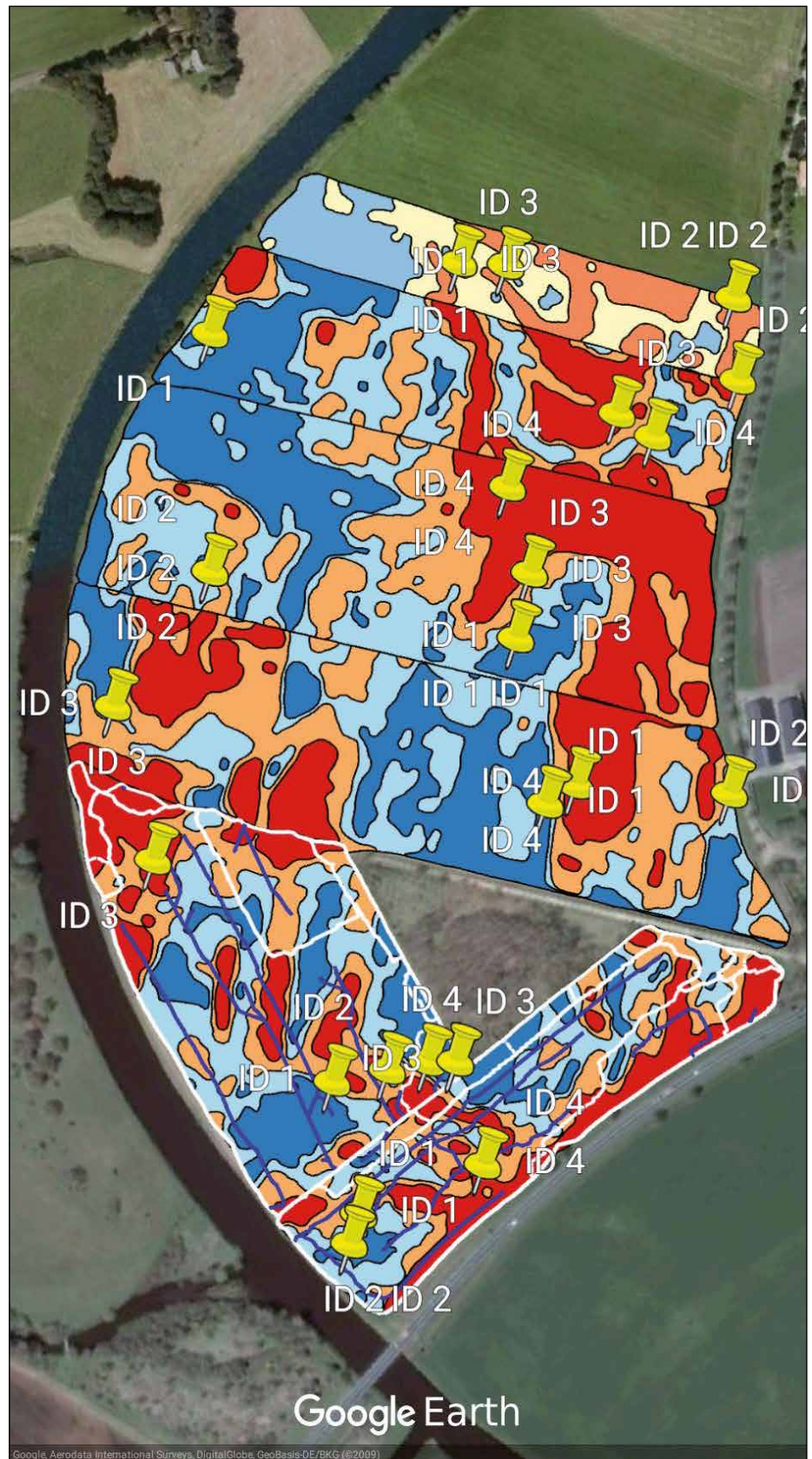


Bodemvruchtbaarheid en plantweerbaarheid verbeteren met Kinsey-Albrecht

sprake van een calcium/magnesium-verhouding van 80/10. Dan ligt de pH(water) boven 7 en is er geen waterstof aanwezig. In die grond is dan ook uitwisseling met kalium moeilijk. Je zult hier eerst het gehalte aan vooral calcium in de bodem moeten verlagen om ruimte te scheppen voor kalium. Dat verloopt via uitspoelen met anionen (negatief geladen elementen) als fosfaten, sulfaten en nitraten. Die nemen kationen als calcium en magnesium mee. Wij adviseren in dit geval dus kaliumsulfaat en/of kieseriet te strooien. Het sulfaat uit deze meststoffen bindt zich aan calcium en/of magnesium en spoelt uit. Daarmee ontstaat ruimte voor kalium”, weet Van Gurp.

Zorg voor organisch materiaal

“Heb je stap 1 en 2 op orde, dan zul je zien dat de pH(water) op de ideale waarde van 6,3 uit komt. Bij deze waarde is de bezettingsgraad van waterstof namelijk precies 10 procent. Ja, hierbij is sprake van een licht zure bodem, maar dat moet ook. Enige verzuring heeft een bodem altijd nodig, want dat is de manier om micronutriënten voor de plant beschikbaar te maken. Vlak bij de wortels van de aardappelplant, de rhizosfeer, is die zuurtegraad zelfs nog lager. Daar is de pH(water) namelijk 4,5 tot 5,0. Dat komt omdat de plant die zelf creëert. Het is een ideale pH voor de bacteriën die zorgen voor het beschikbaar maken van mineralen voor opname door de plantwortels. Soms geven aardappelteelers zwavelzure ammoniak aan het gewas. Dat kan tot vlak bij de plantwortels terecht komen. Daarmee verstoren ze dus de pH rondom de wortels en werkt de biologie, het samenspel tussen bodemleven en plant, niet meer”, legt de bodem- en bemestingsspecialist uit. “Dan volgt nog een drietal stappen om een optimale beschikbaarheid van macro- en micronutriënten in de bodem te realiseren. Stap 3 daarin is de correctie van de hoeveelheid zwavel en fosfaat in de bodem, want hiermee, in combinatie met stap 1 en 2, creëer je de ideale condities voor de beschikbaarheid van sporenelementen voor planten als de aardappel. Stap 4 betreft het corrigeren van de micronutriënten. Hiermee zijn de



De verkregen bodemeigenschappen per EC-klasse leiden tot een veel nauwkeuriger advies en aanbevelingen gebaseerd op de werkelijke bodemvruchtbaarheid per vierkante meter.



Bodemvruchtbaarheid en plantweerbaarheid verbeteren met Kinsey-Albrecht



“Wij brengen de EC van elke locatie in het perceel in kaart en krijgen zo een beeld van de variatie in elektrische geleidbaarheid”, legt Van Gurp uit.

optimale condities voor bodemleven en wortelontwikkeling gecreëerd. Zorg verder voor voldoende organisch materiaal om het bodemleven te voeden, bijvoorbeeld met groenbemesting. Pas dan komen de stikstofmeststoffen in stap 5 om de hoek kijken, zowel de (basis)toediening aan de bodem als (extra) via het blad. Wat we altijd onderstrepen, is dat stap 4 en 5 ecologisch en economisch het effectiefst zijn als de eerste drie stappen correct zijn uitgevoerd. Met andere woorden, pas als stappen 1-3 op orde zijn kun je goed (bij)sturen met eventueel benodigde sporenelementen en stikstof”, legt Van Gurp uit.

Perceel zelden homogeen

Dan stipt hij nog een punt van aandacht

aan in de bodemanalyse en dat is het feit dat een perceel zelden homogeen is. “Toch bemonsteren we de bodem van een perceel met één mengmonster. Op basis van de analyse van dit mengmonster voeren we de bemesting en aanbevelingen uit voor het gehele perceel. Door volgens dit advies te bemesten zullen delen van het perceel te weinig, precies genoeg of een overmaat aan meststoffen ontvangen. Een tekort en een overmaat aan bemesting betekent opbrengst-, kwaliteits- en dus ook financiële verliezen. Onze dure landbouwgronden worden dus niet maximaal benut. Dit terwijl landgebruik in Nederland zeer intensief is, grond- en pachtprizen hoog zijn en elke vierkant meter telt. Door nu van elke vierkante meter de bodemvruchtbaarheid in kaart te brengen, kunnen we preciezer bemesten en dus met lagere verliezen. Een grondmonster nemen van elke vierkante meter is een ondoenlijke en een kostbare, tijdrovende zaak, maar we kunnen wel door middel van een indirecte methode de bodemvruchtbaarheid van elke vierkante meter van een perceel vaststellen. Hiervoor gebruiken we een elektromagnetische inductie (EMI) sensor die de elektrische geleidbaarheid (EC) van de bodem meet. Hierbij maken we gebruik van het feit dat allerlei bodemeigenschappen zoals klei, leem en zandgehalte (textuur), organische stof, CEC en mineralen de elektrische geleidbaarheid beïnvloeden. Wij brengen de EC van elke locatie in het perceel in kaart en krijgen zo een beeld van de variatie in elektrische geleidbaarheid. Deze variatie vatten we samen in vier EC-hoofdklassen. Uit elke EC-klasse steken we vervolgens een bodemmonster, dan volgt een analyse. De zo verkregen bodemeigenschappen per EC-klasse leiden tot een veel nauwkeuriger advies en aanbevelingen gebaseerd op de werkelijke bodemvruchtbaarheid per vierkante meter. Enige nadeel op dit moment is de plaats specifieke toepassingen van de adviezen. Deze zijn nog niet altijd door de boer of loonwerker uit te voeren, maar met de huidige snelheid van ontwikkeling van de precisielandbouw komt dit wel eens sneller dichterbij komen voor elke boer dan we denken”, aldus

Van Gurp. Overigens geeft een EC-kaart van je percelen sowieso heel veel inzicht in de homogeniteit van je percelen en is er nog veel meer uit af te leiden, zoals onkruidplekken, opbrengstverschillen en vaak niet te verklaren groeibeelden. Deze bodemscan is ontwikkeld door N-xt Soil Services in samenwerking met Fleuren Boomkwekerij, aldus Van Gurp.

Optimaal evenwicht

“In de Kinsey-Albrecht bodemanalyse en het hieraan gekoppelde advies voor bodemverbetering draait het om een optelsom van maatregelen”, benadrukt Van Gurp kort samengevat. “Het start met werken aan een ideale nutriëntenbalans in de bodem waarbij het percentage en de verhouding calcium/magnesium en het percentage kalium op orde zijn. Dit zorgt namelijk voor een optimaal evenwicht tussen water en lucht (zuurstof) in de grond. Vervolgens is het van belang het bodemleven te activeren en actief te houden. Hierbij speelt het op niveau brengen van de sporenelementen een grote rol, stap 4.” Het niveau en belang van micronutriënten in vele bodems worden sterk onderschat, vindt Van Gurp en draagt sterk bij aan biologische processen in de grond. “Want enkel met verhoging van het organischestofgehalte en toediening van de juiste bemesting, groenbemesting en het achterlaten van gewasresten kom je er niet. Vruchtwisseling speelt hierbij eveneens een rol. En als het gaat om het actief in leven houden van nuttige schimmels, bacteriën en beestjes in de bodem, dan is het ook van belang te letten op de soms desastreuze werking van gewasbeschermingsmiddelen en bepaalde kunstmeststoffen hierop. In het verlengde hiervan vergt ook de bodembewerking aandacht. Zo weinig mogelijk verstoring van het bodemleven en de structuur is het beste en dat vraagt om minimale bewerkingen en het liefst ondiep en voor zover mogelijk niet-kerend.” ●

Leo Hanse