

Bemesting van vollegrondsgroenten



FOTO: PIET VER ELST

Het vierde artikel van onze bemestingsreeks staat in het teken van vollegrondsgroenten. Het gaat om een brede waaier aan teelten met zeer verschillende behoeften wat bodemvruchtbaarheid en bemesting betreft. Een groenteteler moet deze kenmerken goed kennen, net als de eigenschappen van de percelen waarop deze teelten moeten groeien. – PIET VER ELST, BDB –

parameter die de hoeveelheid nitraatresidu in het najaar sterk bepaalt! Dit is een invloedsfactor die de landbouwer volledig zelf in handen heeft.

Niet alleen de totale dosis, maar vooral ook het tijdstip van toedienen is bij groenten zoals bloemkool, prei, kolen, ... zeer belangrijk om het nitraatresidu onder controle te houden. Gefractioneerd bemesten is zeker aan te raden op teelten die zeer vroeg geplant of gezaaid worden, of bij teelten die nog na 1 oktober op het veld staan. Stikstof die je zeer vroeg toedient, kan door de voorjaarsneerslag nog uitzakken in het profiel en op die manier niet meer bereikbaar zijn voor het gewas. In het najaar moet de stikstofinhoud van de bouwvoor beperkt blijven tot de nodige stikstof om enkele weken te kunnen groeien.

Ook het positioneren van de stikstof in de rij kan een belangrijk hulpmiddel zijn om de stikstof dicht bij de plant te brengen, zodat deze snel en efficiënt kan opgenomen worden.

Mineralisatie

Een belangrijke en vaak onderschatte aanvoerpost is de stikstof die vrijkomt door mineralisatie van de bodemhumus of andere vormen van organische stikstof (oogstresten, organische meststoffen, groenbedekkers, ...). Hoe hoger het humusgehalte in de bodem, hoe groter in het algemeen de hoeveelheid minerale stikstof die vrijkomt. Deze stikstofrijsteling vindt gespreid over het hele jaar

Nitraatreserve bij planten of zaaien

Bij het planten of zaaien vertrekken we op elk perceel met een bepaalde hoeveelheid nitraat in het bodemprofiel van 0 tot 90 cm diepte. Afhankelijk van de voorgeschiedenis van het perceel kan deze reserve sterk verschillen. Een perceel dat tot de zomer onbegroeid is, bevat reeds heel wat stikstof die vrijkwam door mineralisatie in het voorjaar. Als er al een eerste teelt op het perceel geteeld werd, kan het nitraatgehalte bij de oogst van deze teelt sterk verschillen in functie van de teelt en de teeltechniek op dit perceel.

De stikstofbemesting zelf

Een belangrijke aanvoerpost van minerale stikstof is de stikstofbemesting onder minerale of organische vorm. De stikstofbemesting is en blijft een zeer belangrijke

De stikstofbemesting voor vollegrondsgroenten was de voorbije jaren wel vaker het onderwerp van onderzoek én discussie. Het evenwicht tussen een voldoende voorziening van stikstof om een kwaliteitsvol eindproduct te bekomen, en het beperkt houden van het nitraatgehalte in het najaar, lijkt vaak moeilijk te vinden. Toch kunnen we met een goede kennis van de teelt- en perceelskenmerken beide doelen vaak dicht bij elkaar brengen.

Heel wat knelpunten of probleemsituaties kunnen een verklaring vinden in de stikstofcyclus. Figuur 1 geeft een overzicht van de verschillende factoren die stikstof aan- en afvoeren op een (groente)perceel. Hieruit kunnen we heel wat interessante tips afleiden om bemesting en nitraatresidu beter op elkaar af te stemmen. We overlopen even de belangrijkste factoren.

plaats. Ze gaat ook door als er nog geen teelt of geen teelt meer op het perceel groeit.

Voor een groenteperceel met een normaal koolstofgehalte van rond de 1% bedraagt de stikstofreserve onder organische vorm in de bodemlagen 0-90 cm om en bij de 7500 kg organische stikstof. Gemiddeld komt daarvan op jaarbasis ongeveer 2% vrij. Dit is ongeveer 150 kg N/ha. Op percelen met een hoger humusgehalte kan de reserve oplopen tot 10.000 kg organische N/ha en meer. De vrijstelling kan dan oplopen tot meer dan 200 kg N/ha op jaarbasis.

Figuur 2 geeft de gemiddelde maandelijkse stikstofmineralisatie van onze Vlaamse landbouwgronden weer. We kunnen vaststellen dat in de wintermaanden de mineralisatie op maandbasis vrij beperkt is. Bij lage bodemtemperaturen bedraagt de gemiddelde maandelijkse mineralisatie ongeveer 5 kg N/ha. In het voorjaar, als de bodem geleidelijk warmer wordt, stijgt ook de gemiddelde maandelijkse mineralisatie tot boven de 10 kg N/ha. In de zomermaanden bereikt de mineralisatie een maximum. Op percelen met een normaal humusgehalte kan deze oplopen tot boven de 20 kg N/ha. Een vol-

doende vochtvoorziening in de bodem is hierbij wel belangrijk. Zonder voldoende bodemvocht valt de mineralisatie sterk terug. In het najaar daalt de stikstofvrijstelling. In december valt ze terug tot een gemiddelde van ongeveer 5 kg N/ha.

Afhankelijk van de groeiperiode en groeiduur kan een teelt meer of minder gebruik maken van deze vrijgestelde stikstof. Vroege teelten kunnen slechts een beperkt deel van deze totale jaarlijkse mineralisatie benutten. Teelten die men pas in de zomer plant of zaait, kunnen van een veel hoger mineralisatieniveau genieten. Maar ze staan dan doorgaans wel minder lang op het veld. Het in rekening brengen van de stikstofaanbreng door mineralisatie is dus een nauwkeurig bestuderen van de mineralisatiecapaciteit van het perceel en de groeiperiode van de teelt.

Bij vroege teelten die men in juli of augustus oogst en waar geen tweede teelt volgt, wordt dus geen stikstof meer opgenomen vanaf het ogenblik van de oogst. Alle stikstofvrijstelling die nog plaatsvindt na de oogst rijkt het nitraatgehalte in de bodem aan. Dit wordt uiteindelijk als nitraatresidu teruggevonden in de meetperiode van 1 oktober tot 15 november.

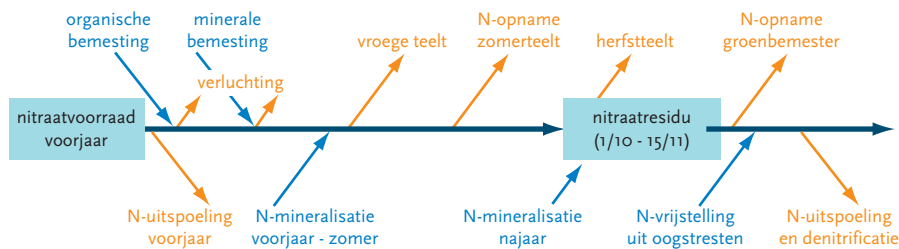
Daarom is het interessant om te zorgen dat de bodem ook in het najaar bedekt blijft, bijvoorbeeld door het inzaaien van een groenbedekker. In dit geval neemt dit veggewas de vrijgestelde nitraatstikstof in het najaar terug op en kan je de toename van het nitraatresidu compenseren.

Oogstresten

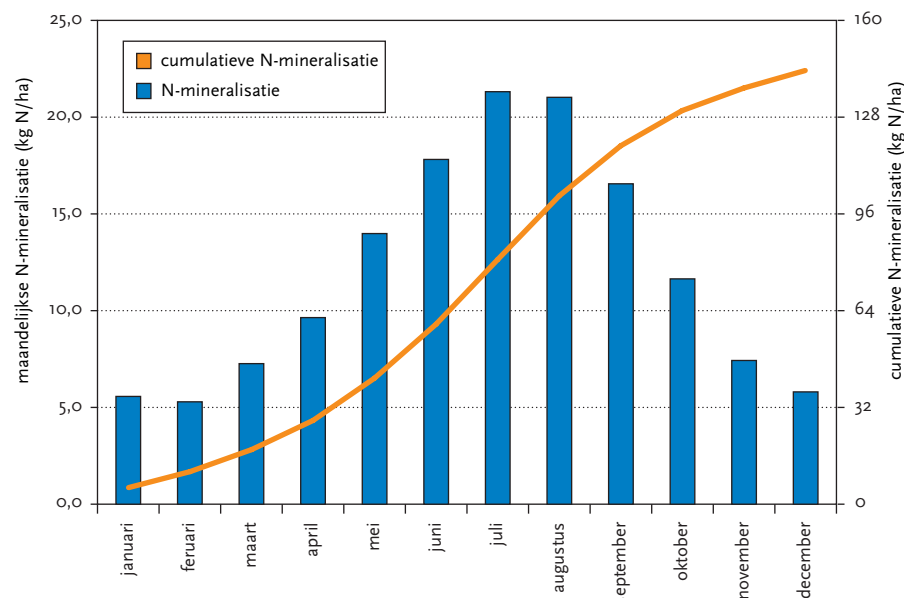
In het najaar kan ook nog bijkomend stikstof vrijgesteld worden uit oogstresten die op het perceel zijn achtergebleven. Heel wat oogstresten van groenten bevatten vrij veel stikstof die vrij snel terug vrijkomt. Deze hoeveelheid stikstof moet je bijtellen bij de stikstof die reeds vrijkomt door mineralisatie uit de bodemhumus. Tabel 1 geeft een overzicht van de gemiddelde N-inhoud en -vrijstelling van enkele oogstresten van groenteteelten.

N-opname door het gewas

De belangrijkste afvoerpost van stikstof is de opname door het gewas. Via het geoogste product wordt – afhankelijk van de teelt zelf en zijn opbrengst – een zekere hoeveelheid stikstof afgevoerd van het perceel. Een teeltmislukking of mindere opbrengst zal dus tot gevolg hebben dat meer stikstof achterblijft als nitraatresidu. Ook daarom is het belangrijk een zo gezond mogelijk gewas na te streven dat kan groeien in een bodem met een zo gunstig mogelijke bodemvruchtbaarheid,



Figuur 1 Schema van de stikstofcyclus voor groenten – BDB 2009



Figuur 2 Gemiddelde maandelijkse N-vrijstelling door mineralisatie op Vlaamse bodems met een normaal humusgehalte – N-Eco² 2009

Tabel 1 Gemiddelde N-inhoud en N-vrijstelling van enkele oogstresten van groenteteelten - BDB 2009

Gewas	N-inhoud (kg N/ha)	N-vrijstelling (kg N/ha)
Bloemkool	130	80
Erwten/bonen	90	50
Selder	120	80
Spruitkool	150	90
Witte kool	130	80
Wortelen	90	60

zodat een goede doorworteling voor een goede stikstofopname zorgt.

Bij de oogst van de hoofdteelt zal de stikstof, die niet als nitraat opgenomen werd, in de bodem achterblijven. Deze hoeveelheid nitraat kan echter nog toemenen, afhankelijk van de parameters die na de oogst nog een rol spelen. We denken hierbij aan de vrijstelling uit de oogstresten en de najaarsmineralisatie uit de bodemhumus.

N-opname door een volgteelt of groenbedekker

Zeker als er geen nateelt meer gepland is op deze percelen leidt vrijstelling van stikstof uit bodemhumus en oogstresten vaak tot een te hoog nitraatresidu. Groenbedekkers zijn een ideaal hulpmiddel om dit onder controle te houden. De invloed

van het inzaaien van groenbedekkers na de oogst – vooral van vroeg geoogste teelten – kan niet genoeg benadrukt worden.

De stikstopname door een groenbedekker kan, afhankelijk van de groeiperiode en de weersomstandigheden, variëren van 20 kg N/ha bij een geringe groei tot meer dan 100 kg N/ha bij een goede ontwikkeling. Uiteraard zal bij een vroege inzaai, bijvoorbeeld na een vroege zomerteelt in juli of augustus, de stikstofopname groter zijn dan na een teelt die pas in september geoogst wordt. Elke kilo stikstof die een volgteelt of groenbedekker opneemt, is een kilo stikstof die niet als nitraatresidu in het bodemprofiel gemeten wordt!

Goede bodemvruchtbaarheid is sterke basis

De kwaliteitseisen die men aan groenten stelt, zowel voor de versmarkt als voor de verwerkende industrie, zijn zeer uitgebreid. De consument wil kwaliteit op zijn bord en het is een hele uitdaging voor de groenteteler om aan alle kwaliteitseisen te kunnen voldoen.

De groenten zelf stellen bij wijze van spreken even strenge eisen aan de omgeving waarin ze groeien en aan de bodem

in het bijzonder. Sommige gewassen nemen tot meer dan 250 kg N/ha op en meer dan 350 kg K₂O. Andere groenten hebben dan weer behoefte aan een lagere beschikbaarheid van voedingselementen. Deze voedingsstoffen moeten bovendien ook op het juiste moment beschikbaar zijn, een hele uitdaging om hieraan te voldoen.

pH of zuurtegraad Net zoals voor alle andere teelten is de zuurtegraad de basis voor een goede bodemvruchtbaarheid. De opneembaarheid van alle voedingselementen hangt hier immers rechtstreeks van af. Als de pH van de bodem te laag of te hoog is, mogen de voedingselementen nog in voldoende mate aanwezig zijn, ze kunnen niet optimaal opgenomen worden door de groenten.

De zone waarbinnen alle voedingselementen optimaal kunnen opgenomen worden, noemen we de streefzone voor de pH. Deze verschilt voor de verschillende grondsoorten. In tabel 2 vind je de pH-streefzones die van toepassing zijn bij een normaal humusgehalte van de bodem.

Het is belangrijk de bekalking op die manier te sturen dat de pH zich binnen de streefzone bevindt, zodat alle voedings-

Tabel 2 Streefzone voor de pH-KCl in functie van de textuurklasse - BDB 2009

	Zand	Zandleem	Leem	Polders
pH-KCl	5,2 - 5,6	6,2 - 6,6	6,7 - 7,3	7,2 - 7,7

stoffen optimaal kunnen opgenomen worden. Onrechtstreeks is ook de ziektegevoeligheid van heel wat groentegewassen afhankelijk van de pH-toestand van de bodem (bijvoorbeeld fusarium bij prei). Verzwakte gewassen zijn immers vatbaarder voor ziekten dan gewassen die ontwikkelen in een optimale voedingstoestand.

Tabel 3 geeft de vruchtbaarheidstoestand weer van enkele groenten in verschillende landbouwstroken. In de kolom pH zien we de spreiding van de pH-toestand van deze percelen. In de zandstreek hebben slechts ongeveer een vierde van de percelen een gunstige pH-toestand. Percelen met een te lage pH (20% van de percelen voor prei, tot 40% voor andere groentesoorten) moeten een herstelbekalking krijgen om de pH binnen de streefzone te brengen. In sommige streken hebben meer dan 60% van de percelen een te hoge pH. Dit wordt soms bewust in de hand gewerkt als middel tegen knolvoet, maar dit kan tot ernstige voedingsproblemen leiden. De fosforbeschikbaarheid kan op deze manier ernstig in de problemen komen. Ook spoorelementen als mangaan en boor worden op die manier slecht opgenomen. Dit moet dan weer met bladvoeding gecorrigeerd worden en dat is een extra kost. Overdrijf dus niet met het kunstmatig opdrijven van de pH.

In de zandleem- en leemstreek is de pH-toestand gunstiger. Ruim 40% van de percelen heeft een pH binnen de streefzone, 75 tot 85% van de percelen heeft een pH binnen of net onder de streefzone.

Fosfor De meeste percelen hebben een voldoende tot ruime fosforreserve. Tekorten zullen dus niet vaak vastgesteld worden. Als deze voorkomen, vertonen de bladeren van de gewassen meestal een paarsachtige kleur. De reden moet meestal eerder gezocht worden in een onevenwicht in de bodem (te lage of te hoge pH) dan wel in een absoluut tekort aan fosfor.

Kalium Koolgewassen, maar ook prei en selder, onttrekken hoge gehalten aan kalium uit de bodem. Een voldoende beschikbaarheid is dus nodig. Let op dat bij hoge kaliumbemesting niet teveel chloor wordt toegediend, gezien de gevoeligheid van heel wat groenten voor te hoge chloorgehalten in de bodem. Kalium onder sulfatvorm (bijvoorbeeld Patentkali en potassulfaat) is hier meer aangewezen dan chloorkali. Eventueel kan een deel van de kalibehoeftte ingevuld worden met dierlijke mest of verwerkte vormen ervan (zoals effluent). Let dan op dat de samenstelling van de organische meststof goed gekend is. Uiteraard moet je niet alleen letten op



Foto: Peter Ver Eest

Tabel 3 Procentuele verdeling van de bodemvruchtbaarheid van groentepercelen in enkele landbouwstroken in Vlaanderen - BDB 2009

	pH	Koolstof	Fosfor	Kalium	Magnesium	Calcium
Prei in de zandstreek						
Zeer laag	0,3 ¹	20,5	0,1	0,0	0,5	1,3
Laag	4,3	19,7	0,0	0,9	1,7	9,4
Tamelijk laag	15,0	18,8	0,3	3,6	7,8	25,5
Normaal - streefzone	26,9	34,3	0,9	20,9	31,3	51,3
Tamelijk hoog	29,4	6,4	10,8	56,5	31,8	7,2
Hoog	18,2	0,3	42,5	17,1	24,1	3,4
Zeer hoog	5,9	0,0 ²	45,4	1,0	2,8	1,9
Bloemkool in de zandleemstreek						
Zeer laag	0,3 ¹	7,4	0,0	0,0	0,0	0,5
Laag	6,6	17,1	0,3	1,0	0,5	11,5
Tamelijk laag	33,0	24,1	0,6	3,1	2,3	33,6
Normaal - streefzone	43,9	37,3	3,2	25,9	27,5	51,1
Tamelijk hoog	10,5	13,5	14,9	59,3	28,9	2,7
Hoog	4,7	0,6	49,9	10,5	37,5	0,3
Zeer hoog	1,0	0,0 ²	31,1	0,2	3,3	0,3
Spruitkool in de zandleemstreek						
Zeer laag	0,3 ¹	7,3	0,0	0,0	0,1	0,1
Laag	8,5	18,6	0,1	1,2	0,7	10,4
Tamelijk laag	37,5	26,4	0,3	2,9	4,5	33,6
Normaal - streefzone	43,6	38,4	4,3	30,8	32,4	52,3
Tamelijk hoog	7,8	9,1	28,2	59,3	29,4	2,9
Hoog	2,0	0,2	48,8	5,8	31,5	0,5
Zeer hoog	0,3	0,0 ²	18,3	0,0	1,4	0,2
Erwten in de leemstreek						
Zeer laag	0,0 ¹	4,8	0,4	0,0	0,0	0,0
Laag	1,6	19,6	0,8	0,4	0,8	0,0
Tamelijk laag	18,0	33,2	1,2	4,8	11,6	11,6
Normaal - streefzone	65,6	35,6	21,2	44,8	48,4	78,8
Tamelijk hoog	13,2	6,8	56,8	48,8	24,4	8,4
Hoog	1,6	0,0	18,4	1,2	13,6	0,4
Zeer hoog	0,0	0,0 ²	1,2	0,0	1,2	0,8

¹ sterk zuur

² veenachtig

de bemestingswaarde voor kalium, maar ook voor de andere voedingselementen.

Bij een tekort aan kalium kleuren de bladeren dof geelgroen. Het blad is smaller dan normaal, terwijl de randen naar beneden krullen. Vooral aan de randen ontstaan geelbruine vlekken die later ineenvloeien zodat de hele bladrand geel of geelbruin wordt (randjesziekte). Bovendien gaat de waslaag op het blad verloren, waardoor de planten gevoeliger worden voor ziektes. De meeste percelen hebben een normaal gehalte tot een klein overschot aan kalium. De bemesting moet dus afgestemd worden op de onttrekking door het gewas en de bodemreserve aan kalium.

Actuele toestand van de groentepercelen

In tabel 3 wordt per ontledingsparameter de procentuele verdeling van de onderzochte percelen volgens de verschillende beoordelingsklassen weergegeven. We beperken ons tot enkele voorbeelden, een uitgebreid overzicht van alle groentesoorten in alle landbouwstroken kan je terugvinden in de publicatie 'Wegwijs in de bodemvruchtbaarheid van het Belgische akkerbouw- en weilandareaal'.

Een goed gebruik van dierlijke mest

Voor een nauwkeurige en beredeneerde bemesting van groenten is het belangrijk om van elk perceel exact te weten hoeveel dierlijke mest er wordt aangevoerd. Om te weten hoeveel stikstof, fosfor en andere voedingselementen op het perceel zijn aangebracht moet je, naast de dosis, ook de samenstelling kennen. Via een mestanalyse op bedrijfsniveau krijg je de nodige informatie om bijvoorbeeld de stikstof- en fosfoeraanvoer op elk perceel te kunnen opvolgen. Het rekenen met een gemiddelde samenstelling is zeer onnauwkeurig.

Voor het beredeneren van de bemesting moet – naast de samenstelling – ook de bemestingswaarde van de voedingsstoffen in de mest gekend zijn. Bij de mestanalyse wordt daarom ook uitgebreid informatie gegeven over de bemestingswaarde van de mest in functie van de verbouwde teelt, het tijdstip van aanwending en de grondsoort. Het analyseverslag maakt geen melding van de gemiddelde werkingscoëfficiënten. Maar op basis van de analysesresultaten wordt concreet aangegeven met hoeveel je de minerale bemesting kan verminderen bij gebruik van de ontlede mest. De groenteteler moet in de tabellen

alleen de situatie opzoeken die voor hem van toepassing is.

Om de bemestingswaarde van stikstof te maximaliseren, moet je de mest kort voor de teelt toedienen en direct onderwerken. Door snel onder te werken vermijd je dat de ammoniakale stikstof voor een groot deel verloren gaat via ammoniakvervluchtiging.

Besluiten

Wie groenten teelt staat voor de uitdaging om een hoog rendement te halen uit de toegepaste meststoffen en tegelijkertijd het nitraatresidu beperkt te houden. Hiervoor kan je een beroep doen op een aantal instrumenten, die de Bodemkundige Dienst van België op basis van proefveldonderzoek ontwikkelde.

Een beredeneerde stikstofbemesting houdt rekening met de stikstofvoorraad en de mineralisatiecapaciteit van de bodem, in functie van het tijdstip dat de groenten op het veld staan. Deze bemesting moet gezien worden in het kader van de volledige stikstofcyclus om het hele proces zoveel mogelijk onder controle te houden.

Een goede en kwaliteitsvolle opbrengst is enkel mogelijk als de groenten in een bodem kunnen groeien die een goede basisbodemvruchtbaarheid heeft. Tekorten of onevenwichten in de bodem leiden tot een verminderde groei en een verlaagde stikstofbenutting.

Het gebruik van dierlijke mest hoeft zeker niet nadelig te zijn, maar dit moet steeds gebaseerd zijn op kennis van de samenstelling en bemestingswaarde van die organische meststof.

Een goede kennis van de kenmerken van zowel de teelt, het perceel als de gebruikte meststoffen, is een belangrijke basis om te komen tot een optimaal evenwicht tussen een kwaliteitsvol eindproduct en een minimaal nitraatresidu. Bodemanalyses zijn een nuttig instrument in de zoektocht naar de ideale combinatie tussen teelt en perceel. ■

Info Bodemkundige Dienst van België, www.bdb.be of 016 31 09 22 of bij je regionale staalnemer.

Dit is het vierde artikel van een reeks. In onze volgende editie nemen we maïs en grasland uitgebreid onder de loep wat de bemesting en de invloed ervan op het rendement betreft.