

## PROEFBEDRIJF VREDEPEEL ONDERZOEKT DE OPTIMALE BEMESTINGSSTRATEGIE VOOR BIOTEELT



# BALANS IN BEMESTING

Juiste bemesting is essentieel voor goede gewasopbrengsten, opbouw van bodemvruchtbaarheid en het voorkomen van emissies. Onderzoekers Janjo Haan en Harry Verstegen zochten op proefbedrijf Vredepeel naar de beste bemesting voor het biologische bedrijfssysteem. Bijbemesting in de prei en het goed inschatten van de mineralisatie en stikstofbenutting blijkt het lastigst.

TEKST JANJO DE HAAN & HARRY VERSTEGEN | FOTO'S WAGENINGEN UR

**V**ruchtwisseling vormt de basis van een goede bemestingsstrategie. De juiste keuze en gewasvolgorde van gewassen en groenbemesters zorgen voor de optimale overdracht van voedingsstoffen van het ene gewas naar het andere. Opname van vlinderbloemigen in de vruchtwisseling zorgt via binding van stikstof uit de lucht voor extra stikstof in het systeem. De vruchtwisseling van het biologisch systeem in Vredepeel (zandgrond, Limburg) staat in tabel 1. Als vlinderbloemigen zijn conservenerwt en grasklaver opgenomen. De grasklaver die tien maanden staat, wordt

niet geoogst zodat zoveel mogelijk stikstof ten goede komt aan de prei, het gewas met de grootste stikstofbehoefte in de rotatie. Als groenbemester wordt voor Japanse haver gekozen vanwege de snelle ontwikkeling en de goede gewasproductie. De groenbemester na de mais is vaak zo slecht ontwikkeld dat we nauwelijks nalevering van stikstof verwachten uit deze groenbemester.

**Hoe worden de uitgangspunten ingevuld** in de bemesting in het biologische systeem? De bemestingsstrategie van het biologisch systeem staat in tabel 1. Voor opbouw



De balansmethode gaat uit van evenwichtsbemesting waarin de behoefte aan nutriënten van een gewas gedekt moet worden door het aanbod aan nutriënten.

## Vruchtwisseling vormt de basis van een goede bemestingsstrategie.

deze wijze voldoende bemesten behalve de prei. Deze vraag laat in het seizoen nog veel stikstof waarvoor we Vinassekali gebruiken. De Vinassekali moet al vroeg gegeven worden voor een goede werking.

**Op Vredepeel hanteren we** in de bemestingsstrategie de balansmethode. Deze methode gaat uit van evenwichtsbemesting waarin de behoefte aan nutriënten van een gewas gedekt moet worden door het aanbod aan nutriënten. We kijken hierbij vooral naar stikstof, fosfaat en kali. De methode verschilt voor stikstof van die voor fosfaat en kali. De balans voor fosfaat en kali wordt op bouwplanniveau bekeken waarbij de aanvoer van fosfaat en kali met meststoffen in evenwicht moet zijn met de afvoer van het gewas inclusief een onvermijdbaar verlies. Dit onvermijdbaar verlies is voor fosfaat 5-20 kg/ha en voor kali ongeveer 50 kg/ha. We gaan er vanuit dat alle fosfaat en kali beschikbaar is voor het gewas. In figuur 1 zijn de stikstof-, fosfaat- en kalibalans weergegeven van 2014. Ten opzichte van het onvermijdbare verlies geven we iets teveel fosfaat en iets te weinig kali.

**Voor stikstof is de bemestingsbalansmethode** complexer. Ten eerste wordt op gewasniveau gekeken. Ten tweede wordt ook de aanvoer van stikstof uit andere bronnen dan meststoffen meegenomen. Deze bronnen zijn:

- de minerale stikstofvoorraad in de bodem (N<sub>min</sub>) aan het begin van de teelt;
- de mineralisatie van stikstof in de bodem en uit voorgaande gewasresten en groenbemesters;
- de depositie van stikstof;
- de stikstofbinding door vlinderbloemigen

Ten derde is slechts een deel van de stikstof die met de meststoffen wordt aangevoerd direct beschikbaar voor het gewas: de werkzame stikstof.

Ten vierde worden een aantal onderdelen van de ba-

van de bodemvruchtbaarheid gebruiken we voor de aardappel en de mais, vaste rundermest. Vaste rundermest bevat veel organische stof en weinig direct werkzame stikstof.

Voor een goede gewasgroei is voldoende stikstof belangrijk. Veel stikstof komt vrij uit mineralisatie uit de bodem en van gewasresten, maar meestal is dit niet voldoende. We gebruiken runderdrijfmest om het tekort aan te vullen. De verhoudingen van stikstof, fosfaat en kali in runderdrijfmest passen het beste bij de plantbehoefte. De meeste gewassen kunnen we op

Tabel 1. Vruchtwisseling en bemesting van het biologisch bedrijfssysteem Vredepeel van de afgelopen jaren. Precieze hoeveelheden mest wisselen afhankelijk van de NPK-gehalten van de mest en de verwachte stikstof uit andere bronnen.

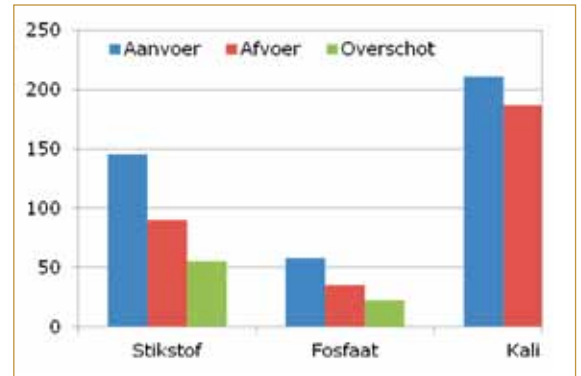
aardappel + groenbemester	25 ton VDM/ha, 25 ton RDM/ha
conservenerwt + grasklaver	10 ton RDM/ha
prei	35 ton RDM/ha, 2-5 ton Vinassekali/ha
zomergerst + groenbemester	20 ton RDM/ha
peen	25 ton RDM/ha
maïs (+ groenbemester)	25 ton VDM/ha, 25 ton RDM/ha

lans geschat of gemeten. Vooral lastig om in te schatten zijn de stikstofbenutting en de mineralisatie uit de bodem en de voorgaande groenbemester/gewasresten. Deze hebben we geschat op basis van eerder onderzoek.

In tabel 2 is een voorbeeld van de stikstofbalans voor prei uitgewerkt. Eerst wordt de streefopbrengst (1) van de prei bepaald, de opbrengst die onder normale omstandigheden haalbaar is. Met het stikstofgehalte van de prei (2) kan dan de verwachte stikstofopname (3) berekend worden. De prei kan niet alle stikstof die in de bodem zit opnemen, daarom wordt een stikstofbenutting (4) geschat. Hiermee kan de stikstofbehoefte (5) uitgerekend worden. De stikstofbehoefte moet ten eerste gedekt worden met de beschikbare stikstof die niet uit mest komt (6). Vervolgens kan dit aangevuld worden met de stikstof uit meststoffen (7). De beno-

Tabel 2. Voorbeeld van de stikstofbalans voor prei, eenheid in kg stikstof per ha tenzij anders vermeld.

ONDERDEEL	HOEEVEELHEID	TOELICHTING
<b>Bepaling stikstofbehoefte</b>		
Streefopbrengst prei	60 ton/ha	Schatting veldopbrengst, 35 ton/ha marktbaar opbrengst
Stikstofgehalte prei	2.5 kg N/ton	Schatting
Beoogde stikstofopname prei	150	1 x 2
Stikstofbenutting prei	60%	Schatting
Stikstofbehoefte prei	250	3 / 4
<b>Bepaling benodigde hoeveelheid werkzame stikstof uit mest</b>		
Beschikbare stikstof niet uit mest	160	som a t/m d
Stikstofvoorraad bodem begin teelt	20	Meting
Bodemmineralisatie stikstof	70	Schatting
Mineralisatie uit grasklaver	50	Schatting
Depositie uit de lucht	20	Op basis van cijfers RIVM
Benodigde werkzame stikstof uit mest	90	5 – 6
<b>Bepaling bemesting</b>		
Stikstof in runderdrijfmest	100	Meting
Werkzame stikstof in runderdrijfmest	65	65% werking
Stikstof in vinassekali	100	Meting
Werkzame stikstof in vinassekali	70	70% werking
Werkzame stikstof uit meststoffen	135	9 + 11
Verskil aanbod meststoffen en behoefte	45	12 – 7



Figuur 1. Aanvoer, afvoer en overschot van stikstof, fosfaat en kali met meststoffen in het biologische bedrijfssysteem Vredepeel in 2014

digde werkzame stikstof uit mest wordt voor prei ingevuld met runderdrijfmest en vinassekali (zie tabel 1). De hoeveelheid werkzame stikstof in rundermest (9) is 65 kg/ha, in Vinassekali 70 kg/ha (11). Samen zorgt dit voor voldoende beschikbare stikstof in de prei (12, 13).

**In deze vruchtwisseling** wordt gemiddeld jaarlijks 60 kg stikstof overgedragen van het ene naar het andere jaar via gewasresten en groenbemesters. Dit is circa 30 procent van de totale stikstofbehoefte. Soms is de opbrengst lager dan gepland, bijvoorbeeld in 2014 was de opbrengst van de prei slechts 34 ton/ha door zware ziektedruk. Hierdoor vielen ook nutriëntenafvoeren veel lager uit dan gepland. Wanneer dit het geval is moeten in de jaren daarna de fosfaat- en kaliaanvoeren verlaagd worden om evenwichtsbemesting te handhaven. De beschikbare hoeveelheid stikstof met de geplande bemesting is hoger dan de behoefte van het gewas (tabel 2). Uit N-min metingen gedurende en na de preiteelt blijkt in de afgelopen jaren echter dat de hoeveelheid beschikbare stikstof in de bodem altijd relatief laag is geweest. Het risico op verliezen van stikstof lijkt dus beperkt te zijn. In 2014 was dat echter wel anders. Zowel de N-min na de oogst als de stikstofconcentratie in het grondwater was relatief hoog. Dit wordt veroorzaakt door de lage opbrengst en daarmee lage stikstofopname door het gewas. De luchtstikstofbinding van de erwten en grasklaver is moeilijk te schatten maar hoort wel thuis in de berekeningen. Het is een bron van onzekerheid evenals de schatting van de mineralisatie. De bodemvruchtbaarheid wordt met deze strategie behouden. De fosfaat- en kalitoestanden zijn de afgelopen jaren gelijk gebleven terwijl het organische stofpercentage en de hoeveelheid totale stikstof langzaam stijgen. De aanvoer van effectieve organische stof ligt rond de 3000 kg/ha. Dit is ruim voldoende om de afbraak te compenseren. ■

Janjo de Haan & Harry Verstegen zijn werkzaam bij Wageningen UR