

# Laagsalderende gewassen spelen hoofdrol in bouwplan

De kwaliteiten van diverse maaivruchten

Een zorgvuldig samengestelde vruchtwisseling is de basis voor een productie van voldoende omvang en kwaliteit. Maaivruchten spelen daarbij een hoofdrol, niet alleen omdat ze de bodemstructuur herstellen maar ook vanwege de mogelijkheid om via de teelt van vlindebloemigen extra stikstof in omloop te brengen. Een ideale voorvrucht voor de hoog salderende rooivruchten. Maar welke maaivrucht doet het dan het beste. Op het OBS is van enkele maaivruchten onderzocht wat hun rol als speler in het team van gewassen in de vruchtwisseling kan zijn.

Op de zware zavel van proefboerderij OBS te Nagele is van enkele maaivruchten onderzocht waar hun kwaliteiten liggen. De verschillende maaivruchten zijn een eenjarige ras/klaver/luzerne kunstweide (voorjaarsinzaai), stamslabonen met gele mosterd als groenbemester en een zomergraan met witte klaver onderzaai. De kunstweide lag er in drie varianten: drie maal maaien, alles afvoeren (verkoop/veevoer) of twee maal maaien, laatste snede laten staan (verkoop/veevoer, met aandacht voor eigen voordeel) en tenslotte twee maal maaien, niets afvoeren (rustjaar). In het najaar werd aan alle objecten eenzelfde vaste mestgift gegeven. Als navrucht werd knolselderij geteeld. Dit gewas neemt tot laat in het jaar stikstof op waardoor de nawerking uit de voorvruchten optimaal benut en onderzocht kan worden. Suikerbieten en kool zijn qua stikstofopname vergelijkbare gewassen.

## Opbrengst gewassen

De totale droge stof productie van de weide was voor de twee objecten met afvoer bijna tien ton. Het aantal maa-

**TABEL 1**

Gemiddelde opbrengst van de maaivruchten (1993-1995) en de volgvrucht knolselderij (1994-1996)

|              | afgevoerd     |           | niet afgevoerd |        |                   | knolselderij<br>ton/ha |
|--------------|---------------|-----------|----------------|--------|-------------------|------------------------|
|              |               | ton/ha    |                | ton/ha | org.stof<br>kg/ha |                        |
| gras/klaver  | 3 snedes      | 8,0 ds    | stoppel        | 1,8 ds | 1560              | 54                     |
| gras/klaver  | 2 snedes      | 5,2 ds    | 1 snede        | 4,5 ds | 4020              | 56                     |
| gras/klaver  |               |           | 3 snedes       | 8,3 ds | 7290              | 54                     |
| stamslabonen | boon          | 10,0 vers | loof           | 1,7 ds | 1840              | 53                     |
| zomergraan   | graan<br>stro | 5,6 vers  | gele mosterd   | 1,3 ds | (loof + mosterd)  | 54                     |
|              |               | 3,5 vers  | witte klaver   | 1,7 ds | (stro + klaver)   |                        |

beurten beïnvloedt de fysieke opbrengst nauwelijks, waarschijnlijk wel de kwaliteit (ouder materiaal meer koolstof, minder stikstof). Na de afvoer van drie snedes bleef gemiddeld bijna twee ton droge stof achter en bij de afvoer van twee snedes 4,5 ton. Het object zonder afvoer produceerde, gehinderd door de achterblijvende biomassa, bijna twee ton minder en liet dus in totaal bijna 8 ton droge stof op het veld achter. De gemiddelde opbrengst van de stamslabonen was 10 ton vers. In twee van de drie jaren is na de oogst gele mosterd ingezaaid. Het zomergraan was in het eerste onderzoeksjaar zomergerst. Deze

had met 6,9 ton een zeer goede opbrengst met een zeer slechte stand van de witte klaver tot gevolg (0,6 ton droge stof). De volgende jaren werd zomertarwe geteeld met een gemiddelde opbrengst van 4,8 ton waarna de witte klaver tot een gemiddelde productie kwam van 2,3 ton droge stof.

## Opbrengst knolselderij

De opbrengst van de knolselderij was sterk wisselend: gemiddeld 41 ton in 1995 tot 73 ton in 1996. Dat werd voornamelijk bepaald door de ziektedruk (1995) of de ruime beschikbaarheid van stikstof door de vrijwel neerslagloze winter van 95-

**TABEL 2**

Bijdrage maaivruchten aan mineralenbalansen (kg/ha).

|                       | gras/klaver<br>3 snedes<br>afvoer | gras/klaver<br>2 snedes<br>afvoer | gras/klaver<br>geen<br>afvoer | stamslaboon<br>(+gele<br>mosterd) | zomergraan<br>+<br>witte klaver |
|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| N-Aanvoer fixatie)    |                                   |                                   |                               |                                   |                                 |
| minimaal <sup>1</sup> |                                   |                                   | 161                           |                                   |                                 |
| maximaal              | 355                               | 340                               | 290                           | 95                                | 85                              |
| Afvoer                | 215                               | 125                               | 0                             | 30                                | 85                              |
| Overschot min         |                                   |                                   | 160                           |                                   |                                 |
| max                   | 140                               | 215                               | 295                           | 65                                | 0                               |
| Fosfaat afvoer        | 60                                | 40                                | 0                             | 10                                | 50                              |
| Kali afvoer           | 315                               | 180                               | -                             | 35                                | 75                              |

<sup>1</sup> Bij een weide waar niets afgevoerd wordt is moeilijk in te schatten hoeveel N gebonden wordt, vandaar minimum en maximum.

96 (1996). Per jaar gaf een verschillende voorvrucht de hoogste opbrengst. Gemiddeld over de jaren maakt het vrijwel niet uit welke voorvrucht voor knolselderij geteeld wordt. Opvallend is de achterblijvende opbrengst van graan/klaver in 1994. Door de slechte stand van de witte klaver in het voorafgaande najaar bleef de opbrengst van de knolselderij ruim 7 ton onder de gemiddelde opbrengst. Ook uit eerder onderzoek op het OBS bleek het belang van het telen van een goede klaver-groenbemester (zie eerdere artikelen in Ekoland).

### Bijdrage organische stof voorziening

De kunstweide met drie snedes afvoer, de stamslabonen met groenbemester en het graan met klaver dragen ongeveer evenveel bij aan de organische stof aanvoer (Tabel 1). Door een laatste snede te laten staan of niets af te voeren neemt de organische stof aanvoer snel toe. Bij de gras/klaverweide zonder afvoer kan de hoeveelheid organische stof echter een negatief effect hebben op de volggvrucht, onder andere door de opbouw van de slakkenpopulatie en het mogelijke inkul-effect in de bouwvoor met een verlaging van de pH tot gevolg.

### Mineralenbalans

De kunstweides binden aanzienlijke hoeveelheden stikstof uit de lucht. Na afvoer van stikstof in het product blijft netto 50 tot 300 kg per hectare achter. De fixatie door de stamslaboon was gemiddeld bijna 95 kg per hectare. Door de kleine afvoer is de netto bijdrage circa 65 kg. Het risico bij dit gewas is dat er na de oogst geen groenbemester meer geteeld kan worden. In dat geval kan de meeste stikstof uitspoelen en is het effect voor het volggewas nihil. Gemiddeld leverde het graan met de klaver geen extra stikstof op. In jaren met een goede stand van de klaver voert deze meer stikstof aan dan het graan heeft afgevoerd. De bijdrage kan dan 85 kg per ha zijn. Echter bij een slechte klaver wordt er netto stikstof afgevoerd. Met gras/klaver wordt relatief veel kali afgevoerd. Een belangrijk punt om op te letten. Stamslabonen voeren het minste P en K af.

### Risico op uitspoeling

Stamslabonen laten veel stikstof achter in de bodem, zowel als minerale stikstof en als stikstof in de wortelknolletjes.

Zonder groenbemester als vanggewas blijft de Nmin tot aan het begin van het uitspoelingsseizoen hoog (circa 100 kg/ha), met als gevolg veel uitspoeling. Een groenbemester (in dit onderzoek twee van de drie jaar) kan nog veel stikstof opnemen (circa 60 kg N) waardoor de Nmin daalt tot ongeveer 45 kg per ha in november. Dat is vergelijkbaar met de Nmin na de kunstweide en graan/klaver. Door dit lage N niveau enerzijds en de ruime beschikbaarheid van koolstof (wortels en stoppelresten) anderzijds, leidt de grote hoeveelheid ingewerkte stikstof bij de kunstweide en graan/klaver niet tot overschrijding van de scherpste EU norm voor nitraat uitspoeling (25 mg per liter).

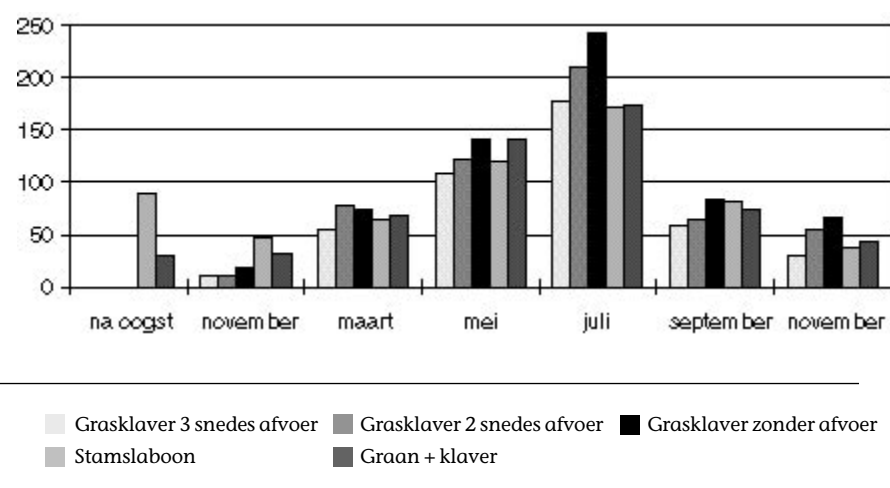
### Verloop minerale stikstof in de bodem

Het verloop van beschikbare minerale stikstof in de bodem verschilt per voorvrucht (Figuur 1). Daar waar de meeste stikstof achter blijft, is ook de Nmin gedurende het grootste gedeelte van het seizoen het hoogste (de gras/klaverweides waarbij niet de gehele productie wordt afgevoerd). De kunstweide met

gemiddeld weinig verschilt, wordt de keuze van de maaivruucht meer bepaald door de overige kwaliteiten van de kandidaat gewassen zoals de afzetmogelijkheden, afstemming van mineralenaanbod en -behoefte, bijdrage organische stof voorziening, invloed op bodemstructuur en het risico van stikstof uitspoeling. Bij de teelt en afzet van grasklaver is het voor de stikstof- en organische stofvoorziening gunstig een snede op het veld te laten. De extra hoeveelheid organische stof geeft niet direct een verhoging van de opbrengst van het volggewas, maar levert op termijn een verhoging van de organische stof en de stikstofmineralisatie. Bij de teelt van gras/klaver als groene braak is het gunstiger een snede af te voeren (en bijvoorbeeld te composteren). Stamslabonen leveren nauwelijks een bijdrage aan de opbouw van de bodemvruchtbaarheid en structuurherstel. Door de gedwongen oogst is er zelfs een reëel risico op structuurbederf. Bovendien is het niet altijd mogelijk een goede groenbemester te telen, met verlies van stikstof tot gevolg. Het hogere financiële rendement van de stamslaboon is voor een biologisch bedrijf slechts winst op korte termijn.

FIGUUR 1

Verloop minerale stikstof in de bodem (kg/ha; 0-90 cm)



volledige afvoer en de stamslaboon leveren het minste stikstof na. Graan/klaver begint gelijk aan gras/klaver zonder afvoer, maar blijft in de zomer lager. Knolselderij heeft geen maximale stikstofbenutting waardoor de Nmin na de oogst altijd redelijk hoog is, met name na de gras/klaverweides met gedeeltelijk of geen afvoer.

### De beste keuze

Doordat de opbrengst van de navrucht

Graan met klaveronderzaai is een gewas met veel capaciteiten. Een goede stand van de klaver is echter van groot belang voor een optimaal rendement van de volggvrucht. Ook blijkt dat de stikstof in het volgende jaar al vroeg vrijkomt, zodat gewassen met een vroege stikstofbehoefte zoals uien en aardappel, het beste als navrucht passen.