

Bemestingsplan op maat voor vollegrondsgroenteteelt op zand- en lössgronden

Een bemestingsplan helpt om tot een betere benutting van stikstof te komen. In feite geeft een bemestingsplan vraag en aanbod van de mineralen weer.

Naast het economisch resultaat en bodemvruchtbaarheid moet goed gekeken worden of het plan aansluit op de [gebruiksnormenberekening voor stikstof](#) en [fosfaat](#). De adviezen uit het bemestingsplan op maat zijn gewas- en perceelgericht terwijl de wettelijke gebruiksnormen veel meer op bedrijfsniveau worden ingevuld. Of toepassing van een advies bij een bepaald gewas leidt tot knelpunten, hangt in sterke mate af van de bouwplansamenstelling, de meststoffenkeuze en de wijze van toediening. Om aan de wettelijke gebruiksnormen voor met name stikstof en fosfaat te voldoen is het opstellen van een bemestingsplan op maat voor alle percelen en gewassen voorafgaand aan het teeltseizoen essentieel op zand- en lössgronden. Het bemestingsplan op maat vormt de basis, daarna moet het plan getoetst worden aan de gebruiksnormen. Bij overschrijding van een of meerdere normen moet gekeken worden hoe dit op te lossen.

Hierna worden de stappen genoemd om tot een bemestingsplan op maat te komen, per perceel en per gewas.

1. Perceel

Perceelgericht bemesten doet u in de eerste plaats door een grondmonster te nemen. Een grondmonster geeft inzicht in de bemestingstoestand van een perceel op het moment van onderzoek. Ten tweede neemt u eigen ervaring en kennis van een perceel mee in de afwegingen.

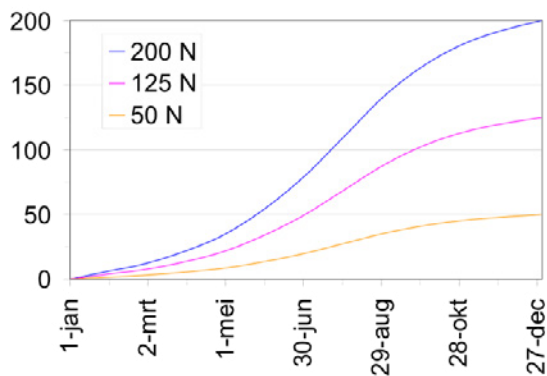
Bodemonderzoek ¹ geeft een beeld van de chemische bodemvruchtbaarheid van een perceel. Deze komt tot uiting in het [kationenadsorptiecomplex \(CEC\)](#) van de grond; het vermogen van de grond om voedingsstoffen te binden en ook weer vrij te geven wanneer het gewas erom vraagt. Door per perceel de pH en organische stofvoorziening te evalueren en deze indien nodig aan te passen, worden de groeiomstandigheden en daarmee de opbrengsten voor de gewassen verbeterd. De optimale pH van de grond is afhankelijk van de grondsoort, het [organische stofgehalte](#) van de grond en bij kleigrond ook van het lutumgehalte. Voor zandgrond met een organische stofgehalte kleiner dan 5,0% ligt de optimale pH tussen de 5,5 en 5,9. Voor lössgrond is dat 5,9 – 6,4. (zie hiervoor [Handboek Bodem en Bemesting](#)). Is de pH niet optimaal dan betreft het meestal een te laag niveau. Via bijvoorbeeld het bekalken van de grond is het mogelijk een te lage pH te verhogen.

2. Gewas

Elk gewas heeft zijn eigen stikstofbehoefte, afhankelijk van de grondsoort. De basis voor het vaststellen van de stikstofbehoefte kan het [Handboek Bodem en Bemesting](#) zijn, of een aangepast advies vanwege het ras, de bestemming van het geoogste product, de wens van de afnemer of eigen ervaringskennis. Daarnaast zijn er vanuit overheidswege stikstofgebruiksnormen per gewas vastgesteld ([zie stikstofgebruiksnormen 2018](#)).

3. Bodemmineralisatie

De [stikstofmineralisatie](#) kan aanzienlijk variëren. Op rijkere bodems zal in een gemiddeld weerjaar meer stikstofmineralisatie plaatsvinden, op schralere minder. Voor het verloop van stikstofmineralisatie in een gemiddeld weerjaar, zie figuur 1. In een droog jaar of droge periode zal minder stikstofmineralisatie plaatsvinden, maar op zandgronden zal dan ook minder stikstof uitspoelen. In een relatief warm jaar of een warme periode met voldoende vocht zal meer stikstofmineralisatie plaatsvinden. In natte/vochtige periodes na droogte vindt een extra grote stikstofmineralisatie plaats. De correctie op de stikstofgift voor een hogere of lagere mineralisatie dan gemiddeld, berust vooral op ervaringskennis van het perceel.



Figuur 1. Cumulatief verloop van de bodemmineralisatie (kg N per ha) in een gemiddeld weerjaar bij een totale jaarmineralisatie van 50, 125 en 200 kg N per ha.

4. Gewasresten, groenbemesters en organische mest

[Stikstofrijke gewasresten](#) en [groenbemesters](#) [Ⓢ] leveren in de volgteelt stikstof na, die van de gift kan worden afgetrokken (tabel 1). Houd bij meerjarig gebruik van organische mest op een perceel rekening met een extra nawerking uit de organische mest ([zie stikstofwerking organische mest](#)).

Tabel 1. N-nawerking stikstofrijke gewasresten in volgteelt (kg N/ha)

Gewasresten	Nawerking in volgteelt	Nawerking (late teelt)
	in hetzelfde jaar	in het volgend seizoen
Prei (20-25 ton gewasresten terug op het veld)	-	30
Doperwt	50-80	-
Broccoli, bloemkool, spruitkool, sluitkolen	40-60	30
Stamslabonen, ijssla, chin.kool, knolvenkel	30-40	-
Suikerbietenblad	-	30
Gescheurd grasland (ouder dan 2 jaar)	-	100

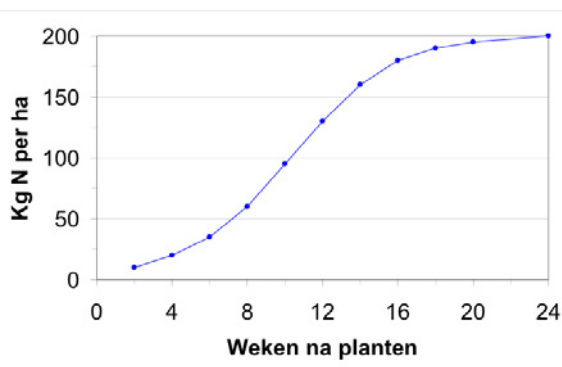
Een **groenbemester** ⁱ heeft mineralen nodig om te kunnen groeien. Houd bij de bemesting van een groenbemester rekening met de **stikstofrest** na de oogst van het hoofdgewas. Naast stikstofbinding hebben groenbemers nog meer voordelen zoals de aaltjes reducerende werking, organische stofaanvoer, erosiebeperking (wind en water) en verbetering van de bodemstructuur.



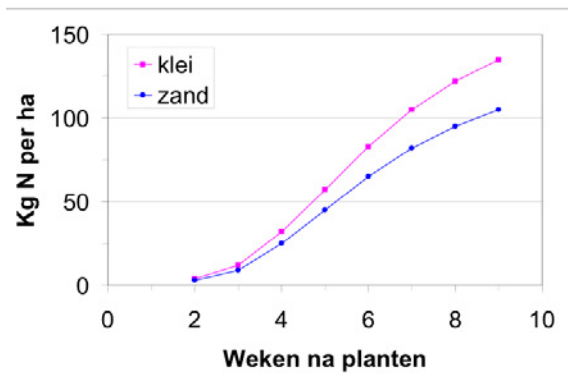
Figuur 1. Vlinderbloemigen zoals klaver zorgen voor externe input van stikstof doordat zij stikstof kunnen binden uit de lucht.

5. Bemestingssystemen en meststoffen

Maak op basis van het gewas, de teeltperiode en de eigenschappen van het perceel een keuze voor de bemestingsmethode en de te gebruiken meststoffen. De stikstof kan in één gift worden toegediend of gedeeld via **bijmestsystemen** ⁱ. Deling vermindert het risico op uitspoeling. Uiteraard moet het gewas zich wel lenen voor **bijbemesting**. Dit zijn vaak gewassen die een langere teeltduur hebben en een langere periode een relatief open gewasstand hebben. Het gewas prei kan bijvoorbeeld meerdere malen bijbemest worden door de open stand van het gewas, terwijl dit bij een snel sluitend gewas zoals ijsbergsla vaak beperkt is tot slechts één keer. In figuur 2 is als voorbeeld de stikstofopnamecurve van prei en in figuur 3 die van ijsbergsla weergegeven.



Figuur 2. Stikstofopnamepatroon van een late herfst- en winterteelt prei



Figuur 3. Stikstofopnamepatroon van een herfstteelt ijsbergsla

Bijmestsystemen zijn veelal afgestemd op het gebruik van snelwerkende meststoffen zoals KAS. Deze meststoffen spoelen in de regel wel snel uit. Daarom moet dan ook een relatief kleine gift per keer worden gegeven, zodat bij onverhoopt veel neerslag de uitspoeling toch beperkt is. Bij een eenmalige gift of bij toediening ten behoeve van een langere opnameperiode kunnen beter minder uitspoelingsgevoelige c.q. **langzaam werkende meststoffen** ¹ worden gebruikt. Dit geldt vooral bij uitspoelingsgevoelige grond, zoals zand- en lössgronden, en/of zwak wortelende teelten.

6. Bodemkwaliteit

Draag zorg voor een [goede bodemkwaliteit](#), dit bevordert de nutriëntenbenutting. Zorg naast een optimale pH ook voor een [goede bodemstructuur](#) zonder storende lagen en met een lage druk van bodemziekten en -plagen. Dit bevordert de beworteling van het gewas. Een slechte beworteling leidt doorgaans tot een mindere benutting van stikstof en fosfaat, resulterend in een mindere opbrengst t.o.v. de kosten. Een betere beworteling leidt tot een hogere opbrengst, waardoor er meer opname van stikstof en fosfaat is en er minder verliezen van de stoffen optreden.



Figuur 4. Een gezonde bodem heeft een goede organische stofbalans, de voedingsbasis voor het bodemleven. Bodemleven draagt bij aan een goede doorwortelbaarheid en voeding voor het gewas.

7. Controle en vervolg

Tijdens de teelt kan het verloop van de stikstofsituatie van het gewas en de bodem gevolgd worden door metingen van o.a. [NBS \(stikstofbijmeststelsysteem\)](#), bladsteeltjes, plantgrootte, N-sensoren op trekker, stikstofvenster en N-mineraal grondonderzoek.

Door de minerale stikstofvoorraad (Nmin) na de oogst te meten, kan worden beoordeeld of er niet teveel stikstof is bemest (zie tabel 2). Door frequent de Nmin te meten, tijdens het groeiseizoen en na de oogst, wordt een beter beeld verkregen van het perceel wat betreft de gemiddelde stikstofmineralisatie in het groeiseizoen (natuurlijk wel afhankelijk van het weer) en kan hiermee rekening gehouden worden bij de bemesting van de gewassen. Ook bij het opstellen van het bemestingsplan voor het volgende jaar moet rekening gehouden worden met het [stikstofmineralisatiepotentieel](#) van het perceel.

Tabel 2. Indicatie Nmin na oogst van een aantal groentegewassen

Gewas	Nmin (kg N/ha)	
	0-30 cm	0-60 cm
andijvie	50	
asperge		45
bloemkool		60
boerenkool		45
bospeen		45
broccoli		50
Chinese kool		50
doperwt		25
groen-, rood-, witlof		25
ijssla	60	
knolselderij		40
knolvenkel		45
kropsla	50	
prei	30	45
rode biet, snijbiet		35
savoieekool		25
spinazie	65	
spitskool		50
spruitkool		<10
stam-, stokbonen	25	45
tuinboon	25	55
waspeen, winterpeen		25
witte, rode kool		25
zaai-, bos-, stengel-, winter-, zilverui, sjalot	25	

Resumerend stappenplan voor bemestingsplan:

- Ken uw perceel;
- Bepaal gewasbehoefte N;
- Schat mineralisatie van de bodem;
- Schat mineralisatie gewasresten, groenbemesters en organische mest;
- Zorg voor een optimale bodemkwaliteit;
- Bepaal bemestingsmethode;
- Kies soort, hoeveelheid, toedieningstijdstip en methode organische mest;
- Kies soort, hoeveelheid, toedieningstijdstip en methode kunstmest.