

Bemestingsplan op maat voor akkerbouw op zandgrond

Een bemestingsplan op maat wil zeggen dat per perceel en per gewas voor het gehele bedrijf een landbouwkundig bemestingsadvies wordt opgesteld. Het vormt de basis voor een maximaal economisch resultaat en het zo goed mogelijk op peil houden van de bodemvruchtbaarheid. De grondslag voor het landbouwkundig bemestingsplan is het [Handboek Bodem en Bemesting](#), aangevuld met expertkennis voor de specifieke bedrijfssituatie.

Naast het economisch resultaat en bodemvruchtbaarheid moet goed gekeken worden of het plan past binnen de [gebruiksnormen voor stikstof](#) en [fosfaat](#). De adviezen uit het bemestingsplan op maat zijn gewas- en perceelgericht terwijl de wettelijke gebruiksnormen 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. Een bemestingsplan heeft hierdoor een tweeledig doel:

- een op maat gesneden advies per perceel;
- op bedrijfsniveau voldoen aan de gebruiksnormen, die op zand- en lössgronden scherp zijn.

Na het opstellen van het bemestingsplan kan de som van de meststoffen getoetst worden aan de gebruiksruimte, waarna eventuele overschrijding van een of meerdere normen moet worden opgelost. Een goed bemestingsplan geeft inzicht in en overzicht van de bemesting op het bedrijf ten aanzien van alle belangrijke voedingselementen. Hier beperken we ons tot fosfaat en stikstof op zand- en lössgronden.

Een bemestingsplan op maat voor zand- en lössgronden bevat de volgende onderdelen:

1. Perceelkenmerken (bodemonderzoek bemesting, [organische stofgehalte](#), etc.);
2. Gewas en opbrengst;
3. Voorvruchten;
4. Dierlijke mest (beschikbare soorten / hoeveelheden);
5. [Bemestingssystemen](#) en meststoffen;
6. Bodemkwaliteit;
7. Controle en gevolg.

Bovenstaande onderdelen worden hieronder beschreven om tot een goed bemestingsplan te komen, per perceel en per gewas.

1. Perceel

De [stikstofmineralisatie](#) op zand- en lössgronden vertoont een grote variatie. Met name percelen op löss met een hoog organische stofgehalte (> 2,5%) vertonen vaak meer stikstofmineralisatie tijdens het groeiseizoen. Door percelen met een hogere stikstofmineralisatie minder en percelen met een lagere stikstofmineralisatie meer stikstof te geven, en de

giften op te delen, wordt onder- en overbemesting vermeden.

Bodemonderzoek ¹ geeft onder meer een beeld van de chemische bodemvruchtbaarheid van een perceel. Dit komt tot uiting in het [kationenadsorptiecomplex \(CEC\)](#) van de grond. De positief geladen kationen die gebonden kunnen worden zijn vooral: calcium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K) en natrium (Na). De bindingscapaciteit (CEC) wordt daarnaast beïnvloed door de pH. Een hogere pH geeft een hogere CEC. Veel voedingselementen zijn beter beschikbaar bij een hogere pH. Door per perceel de optimale pH en organische stofvoorziening te bekijken kunnen de groeiomstandigheden voor het gewas worden verbeterd, waardoor opbrengsten worden geoptimaliseerd. Voor löss ligt de optimale pH op 6,7 terwijl voor zandgronden de optimale pH 5,7 is.

2. Gewas

Elk gewas heeft zijn eigen stikstofbehoefte, afhankelijk van de grondsoort. Een goede basis voor het vaststellen van de stikstofbehoefte is het [Handboek Bodem en bemesting](#). In het bemestingsadvies wordt rekening gehouden met het geteelde ras, het verwachte opbrengstniveau, de gewenste kwaliteit van het geogste product, de wens van de afnemer maar ook eigen ervaring. Daarnaast zijn er van overheidswege stikstofgebruiksnormen per gewas vastgesteld (zie [stikstofgebruiksnormen](#)).

3. Voorvrucht

Zijn stikstofrijke gewasresten van de voorvrucht, bijvoorbeeld gras (25 kg N per jaar gras, met een max van 3 jaar = 75 kg N), of een goed ontwikkelde **groenbemester** ¹ ingewerkt, dan kunt u deze minderen (10-30 kg N) op de stikstofgift.

Een groenbemester heeft mineralen nodig om te kunnen groeien. Houd bij de bemesting van een groenbemester rekening met de hoeveelheid [reststikstof](#) na de oogst van het hoofdgewas. Naast stikstofbinding hebben groenbemesters nog meer voordelen zoals een mogelijke aaltjes reducerende werking, organische stofaanvoer, erosiebeperking (wind en water) en verbetering van de bodemstructuur.



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

Tevens dient u er rekening mee te houden dat op percelen waar jaarlijks dierlijke mest wordt toegediend, extra stikstof mineraliseert door de langjarige nawerking van dierlijke mest. De hoogte van de extra stikstof is afhankelijk van de jaarlijks toepaste mestsoort.

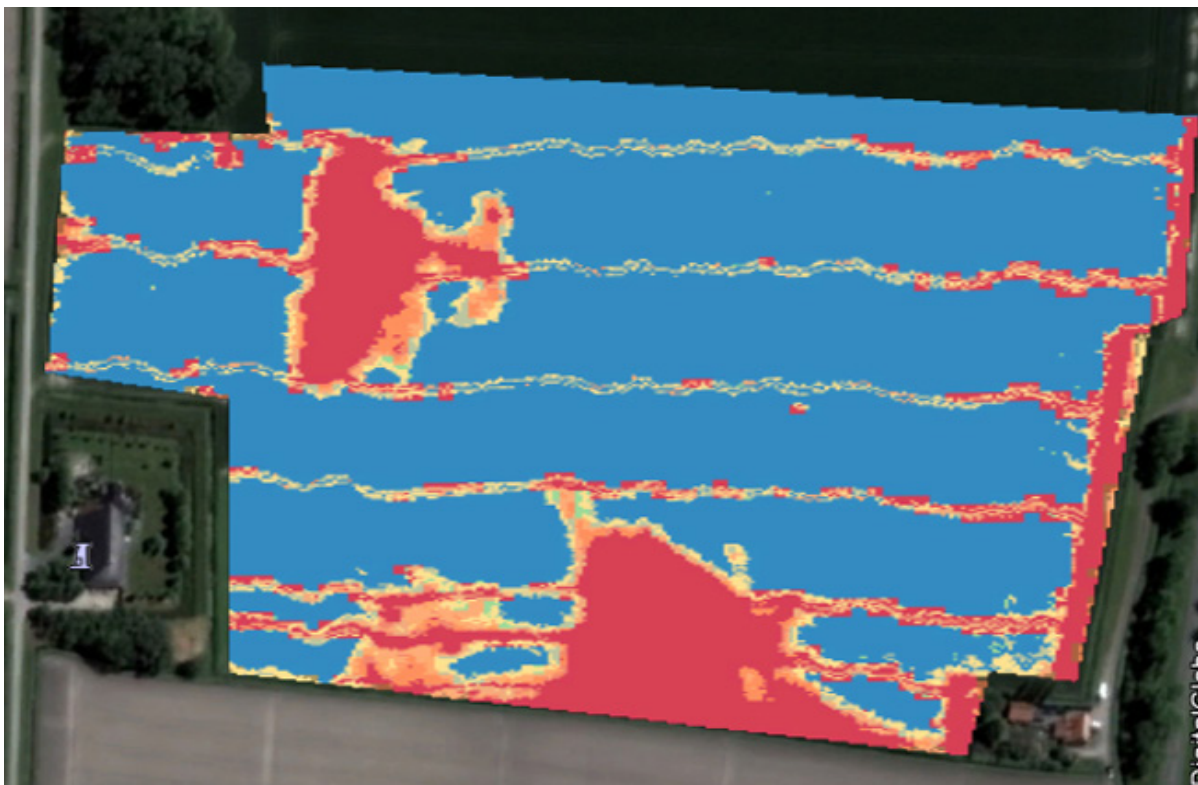
4. Dierlijke mest

Op de zuidelijke zand- en lössgronden is dierlijke mest vaak de basis voor de bemesting. Er zijn zeer veel verschillende soorten dierlijke mest verkrijgbaar, met ieder z'n specifieke eigenschappen en gehalten, o.a. de [snelheid van de stikstofwerking](#). Rundveemest bevat bijvoorbeeld minder minerale N en de organisch gebonden N komt langzamer vrij dan bij varkensmest.

Stem waar mogelijk de soort dierlijke mest en de hoogte van de gift af op het te telen gewas. Dien dierlijke mest op een zodanig tijdstip toe dat de stikstof zo goed mogelijk wordt benut. Om een zo hoog mogelijke benutting van de mineralen uit dierlijke mest te verkrijgen kan deze het beste zo kort mogelijk voor de teelt worden toegediend. Bij toediening van mest in de nazomer is teelt van een **groenbemester** ¹ onontbeerlijk. Deze beperkt het stikstofverlies en geeft een hogere stikstofnalevering in de volgteelt. Indien er alleen een groenbemester is toegepast, dien dan niet meer dan 50 kg werkzame stikstof per hectare toe. In het geval van een groenbemester gecombineerd met gehakseld stro in een graanstoppel, dient u maximaal 80 kg werkzame stikstof per hectare toe. Voor de vertering van het stro is namelijk extra stikstof nodig.

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. Stikstof kan in één gift worden toegediend of gedeeld via **bijmestingsystemen** ¹.



Figuur 2. Vliegtuigbeeld op basis waarvan bijbemesting kan worden toegepast.

Uiteraard moet het gewas zich wel lenen voor [bijbemesting](#). In veel teelten biedt deling van giften voordelen. Vooral op lichtere gronden groeien gewassen gemakkelijk in het loof bij een hoge startgift. Deling tempert hierbij de loofontwikkeling en zorgt ervoor dat het gewas later ook nog voldoende N beschikbaar heeft. Ook vermindert het de kans op uitspoeling. Bijmestingsystemen zijn veelal afgestemd op het gebruik van snelwerkende meststoffen zoals

KAS. Bij een eenmalige gift of bij toediening ten behoeve van een langere opnameperiode kunnen beter **minder uitspoelingsgevoelige c.q. langzaam werkende meststoffen** ^❶ worden gebruikt. Dit geldt vooral bij uitspoelingsgevoelige grond zoals zand- en lössgronden en/of zwak wortelende teelten.

Verder kan bij sommige gewassen met een lagere stikstofgift worden volstaan door [rijenbemesting](#). Bij maïs bijvoorbeeld kan de stikstofgift daardoor tenminste 20% worden verlaagd ten opzichte van het volveldsadvies.

Breng meststoffen, waarvan de stikstof geheel of voor het merendeel uit ureum en/of ammonium bestaat, in de grond door ze direct na toediening in te werken of, in geval van vloeibare meststoffen, te injecteren. Goed inwerken of injecteren minimaliseert het stikstofverlies door ammoniakemissie, waardoor de stikstofbenutting beter is.

Door bemesting met alternatieve meststoffen kan soms een hogere N- en/of P-benutting worden gerealiseerd dan met KAS, tripelsuperfosfaat of NP(K)-mengmeststoffen, maar vaak is dit niet het geval en zijn de kosten hoger.

Voor bijbemesting onder droge omstandigheden waarbij niet kan worden beregend, kunnen vloeibare meststoffen een voordeel bieden ten opzichte van korrelmeststoffen. De efficiëntie van vloeibare meststoffen is bij droogte wat hoger dan van vaste meststoffen. Zie ook het artikel '[Vloeibare meststoffen hebben incidenteel meerwaarde](#)'.

Bodemkwaliteit

Draag zorg voor een [goede en gezonde bodemkwaliteit](#) want dit bevordert de nutriëntenbenutting. Zorg naast een **optimale pH** ^❶ voor een [goede bodemstructuur](#) zonder storende lagen en een lage druk van bodemziekten en -plagen door een gezonde vruchtwisseling. Dit bevordert de beworteling van het gewas. Een slechte beworteling leidt doorgaans tot een verminderde benutting van stikstof en fosfaat, resulterend in een lagere opbrengst t.o.v. de kosten. Het belang van een goede vruchtwisseling wordt doorgaans onderschat. Aardappelen bijvoorbeeld dienen aan het eind geleidelijk in loof te verkleuren voor het behalen van de hoogste opbrengst. In een gewas dat onregelmatig afsterft moet de oorzaak worden gezocht in aaltjesschade en niet, zoals vaak wordt gedacht, in een te lage bemesting.



Figuur 3. 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](#). Het stikstofbeheer kan tussentijds worden aangepast op deze gegevens.

Door de minimale stikstofvoorraad (N_{min}) na de oogst te meten, kan worden beoordeeld of er niet teveel stikstof is bemest. Door frequent de N_{min} te meten, tijdens het groeiseizoen en na de oogst, wordt meer kennis van het betreffende perceel verkregen met name het beschikbaar komen van stikstof uit de grond. Hiermee kan in het volgende jaar rekening worden gehouden bij het opstellen van het bemestingsplan.