VERMINDEREN VAN NUTRIËNTENUITSPOELING

Een overzicht van maatregelen
in de akkerbouw, vollegrondsgroente
en veehouderij

Brabant Bewust is een programma met als doel de mineralenefficiëntie op het bedrijf te verhogen, zodat de verliezen naar het milieu kleiner worden. In dit boekje vindt u een overzicht van een aantal maatregelen die hieraan bij kunnen dragen. Deze maatregelen richten zich op bemesting: type mest en manier van toediening, keuze van groenbemesters, verbetering van de bodemkwaliteit en vermindering van afspoeling van nutriënten. Per maatregel wordt geschetst wat de maatregel inhoudt, hoe effectief de maatregel is en waar u in praktijk rekening mee moet houden als u de maatregel gaat toepassen. Het overzicht geeft u handvatten om aan de slag te gaan met verbetering van de mineralenefficiëntie.

Uitgangspunt van veel van de besproken maatregelen is het toewerken naar een goede bodemkwaliteit. Dit is de basis. Een goede bodem zorgt voor een gezond gewas, betere benutting van mineralen en een beter watervasthoudend vermogen. Daarnaast geldt dat 'meten is weten'. Start dus met een bodemanalyse. Dit geeft u onder andere inzicht in de mineralenbeschikbaarheid van de bodem en het organischestofgehalte van de bodem. Gebruik deze informatie als aanvulling op uw eigen ervaring met de bodem op uw percelen.

Brabant Bewust: Bodem En Waterbeheer om Uitspoeling Samen Tegen te gaan

RIJENBEMESTING

SAMENVATTING

- **Wat houdt de maatregel in?**
  Bij rijenbemesting wordt kunstmest of dierlijke mest specifiek toegediend in de rij waar het gewas wordt gezaaid of gepoot.
- **Effect op uitspoeling**
  Rijenbemesting kan het risico op uitspoeling van nutriënten verlagen doordat een lagere mestgift nodig is. Het effect van rijenbemesting is afhankelijk van verschillende factoren, waaronder het type gewas en de grond.
- **Kosten**
  Meerkosten bij een loonwerker zijn ca. 60 euro per ha.
- **Beperkingen**
  Goede uitvoering is belangrijk, om vermenging van zaad en mest te voorkomen.
- **Andere voordelen/nadelen**
  Lagere mestgift nodig

Bij rijenbemesting wordt kunstmest of dierlijke mest specifiek toegediend in de rij waar het gewas wordt gezaaid of gepoot. Rijenbemesting wordt op verschillende wijzen toegepast; drijfmest injecteren en zaaien in één werkgang, twee aparte werkgangen met RTK-GPS of combineren van drijfmest in de rij met niet kerende grondbewerking (kleiner risico op structuurschade).

De concentratie meststoffen dichtbij de plant is hoger bij rijenbemesting. Hierdoor kan bij rijenbemesting de mestgift omlaag zonder opbrengstverlies, doordat er niks in rijpaden en kanten wordt gestrooid en er geen overlappingen zijn. Dit kan een besparing opleveren van kunstmest. Bij rijenbemesting is de verdeling gelijkmatiger. Rijenbemesting in mais is verplicht op zand en lössgronden vanaf 2021.

Effect op mineralenefficiëntie en risico op uitspoeling

Rijenbemesting kan de opname van mest efficiënter maken. De voedingsstoffen uit de mest kunnen de wortels van een gewas snel bereiken. Het risico op uitspoeling is lager doordat de mestgift lager kan zijn, bij gelijkblijvende opbrengsten. Een lagere mestgift is een belangrijke voorwaarde voor het positieve effect van rijenbemesting op uitspoeling van nutriënten.

De effectiviteit van de benutting van meststoffen is afhankelijk van het tijdsbestek tussen mesten en zaaien. Als er veel tijd tussen zaaien en mesten zit, worden de mineralen niet opgenomen door de planten en spoelen deze alsnog uit. Verder zijn de conditie van de bodem en het type plant bepalende factoren voor de effectiviteit van rijenbemesting ten opzichte van volveldse bemesting.

- **N-effect**
  Stikstof kan zelf naar planten bewegen, waardoor het effect op een betere stikstofopname door rijenbemesting kleiner is dan bij fosfaat of zelfs afwezig. Bij teelt van snijmais is de stikstofopname duidelijk beter bij rijenbemesting. Ook bij suikerbieten verbetert rijenbemesting de stikstofopname in veel gevallen. Aardappels geven wisselende resultaten. Voor andere gewassen zijn geen positieve resultaten gevonden of zijn geen/onvoldoende proeven uitgevoerd.

- **P-effect**
  Fosfaat beweegt niet naar de plantenwortels, in tegenstelling tot stikstof. Vanwege deze eigenschap is voor fosfaat een groter positief effect te verwachten van rijenbemesting dan voor stikstof. Rijenbemesting zorgt namelijk voor plaatsing van fosfaat vlakbij de wortels. De kans dat fosfaat wordt vastgelegd in de bodem is minder groot. Bij rijenbemesting is minder toevoer van fosfaat nodig in vergelijking met volveldse bemesting. Het effect is vooral zichtbaar in situaties waarbij wortels zich minder ontwikkelen en het fosfaat de wortels daardoor minder goed bereikt. Deze situatie kan zich voordoen bij een zwak wortelend gewas, zoals maïs. Verder kan fosfaat de wortels minder goed bereiken bij een slechte bodemstructuur of een lage temperatuur van de bodem (in het voorjaar).

Het effect van rijenbemesting is groter op fosfaatfixerende gronden en op gronden met weinig fosfaat. Alhoewel ook een positief effect voor jonge planten verwacht kan worden bij gronden met veel fosfaat, doordat fosfaat niet altijd makkelijk opneembaar is.

Tot slot verschilt het effect van rijenbemesting per gewas. Gewassen met een hoge fosfaatbehoefte hebben er het meeste belang bij. Bij mais is bijvoorbeeld een duidelijk positief effect op de opname van fosfaat. Voor aardappelen zijn de resultaten wisselend, op veel Nederlandse percelen is de hoeveelheid fosfaat in de bodem al relatief hoog.

Kosten en beperkingen

Goede uitvoering is belangrijk. De opbrengsten kunnen 10 tot 20% lager uitvallen bij slechte uitvoering van rijenbemesting. Zaaizaad en mest kunnen mengen als er niet nauwkeurig gemest en gezaaid wordt, waardoor het gewas minder goed opkomt. Toepassen van rijenbemesting vereist goede omstandigheden. Dit beperkt de hoeveelheid werkbare dagen.

Bij grond met onvoldoende draagkracht is er risico op verdichting. Dit risico is het grootst wanneer zware machines nodig zijn op bepaalde zandgronden.

Bovendien zijn de kosten van rijenbemesting hoger dan van conventionele bemesting. De investeringskosten voor machines om rijenbemesting toe te passen zijn hoog, reken op 200.000 – 300.000 euro. Bij uitvoering door de loonwerker zijn de extra kosten circa 60 euro per hectare voor rijenbemesting.

PRECISIEBEMESTING

SAMENVATTING

- **Wat houdt de maatregel in?**
  Bij precisiebemesting wordt met behulp van technieken naar behoefte bemest.
- **Effect op uitspoeling**
  Uitspoeling vermindert door efficiënter gebruik van (kunst)mest.
- **Kosten**
  Afhankelijk van gekozen techniek.
- **Beperkingen**
  Hoge aanschafkosten en diefstalgevoeligheid van GPS-systemen.
- **Andere voordelen/nadelen**
  Maakt besparing van (kunst)mest mogelijk.

Precisiebemesting omvat toepassing van verschillende technieken, bijvoorbeeld het gebruik van taakkaarten met GPS-systemen. Een techniek die in het project Brabant Bewust wordt ingezet is de NIR-sensor. De NIR-sensor (nabij infrarood) leest de gehaltes stikstof en fosfaat direct uit de mest. Het voordeel hiervan is dat naar behoefte kan worden bemest en dat niet gewacht hoeft worden op de uitslag van het laboratorium.

Voor boeren is het grootste voordeel van precisiebemesting dat grondstoffen efficiënter benut worden, met betere opbrengsten en een lagere mestgift. Verder kan precisiebemesting besparing van arbeid opleveren, omdat het overbodige handelingen voorkomt.

Effect op mineralenefficiëntie en risico op uitspoeling

Het effect van precisiebemesting is een vermindering van uitspoeling van nutriënten. Door precisiebemesting zijn de verliezen van nutriënten lager en worden de nutriënten beter benut. Dit maakt een besparing van (kunst)mest mogelijk. Bovendien voorkomt precisiebemesting dat er in bepaalde rijen per ongeluk dubbel bemest wordt.

Beperkingen

Het gebruik van taakkaarten is voor veel telers nog niet vanzelfsprekend. De vertaalslag tussen wat er op de kaart te zien valt en wat er daadwerkelijk de behoefte van het gewas is, is veelal een grijs gebied. De techniek is nog niet in alle gevallen gecombineerd met teeltkennis, een duidelijke voorwaarde die veel telers wel stellen. Een ander nadeel van GPS-systemen is dat de softwaresystemen vaak niet op elkaar aansluiten, waardoor GPS-informatie niet overgedragen kan worden van bijvoorbeeld de teler naar de loonwerker als zij met verschillende systemen werken. Verder vereist het technologische kennis van de boer om deze goed te kunnen gebruiken en de juiste keuzes te maken.

Vanuit de praktijk wordt aangegeven dat de kosten van GPS-systemen hoog zijn en diefstalgevoelig. Dit vormt een belemmering voor aanschaf.
Bedrijfsprivacy is bij veel software nog niet gewaarborgd, waardoor de boer niet de enige eigenaar is van datagegevens van zijn eigen bedrijf.

AANWENDEN **DUNNE FRACTIE**

SAMENVATTING

- **Wat houdt de maatregel in?**
  Aanwenden van dunne fractie door mest te scheiden in dunne en dikke fractie. De dikke fractie wordt afgevoerd en de dunne fractie wordt op het eigen veebedrijf gebruikt.
- **Effect op uitspoeling**
  Effect op uitspoeling van nitraat en fosfaat is niet eenduidig.
- **Kosten**
  Verschillen per bedrijf. Inhuren van scheiders kost 2 tot 4 euro per kuub. Bespaart kosten van kunstmest en afzetten van mest.
- **Beperkingen**
  Afzet van dikke fractie niet altijd gemakkelijk.
- **Andere voordelen/nadelen**
  Dikke fractie kan als strooisel gebruikt worden. En minder afvoer van mest nodig.

Steeds meer melkvee- en varkenshouders scheiden hun mest in dunne en dikke fractie. In totaal komt 75 tot 85% van de massa na de scheiding in de dunne fractie. De dikke fractie, ook wel koek genoemd, kan (deels) worden afgevoerd (bijvoorbeeld naar bouwland of als strooisel: bij eigen gebruik blijft dit meetellen in de mestboekhouding), terwijl de dunne fractie op het eigen bedrijf wordt gebruikt. De dunne fractie wordt veelal in de zomer aangewend, vanwege de snellere werking. De dikke fractie bevat een relatief groot deel van het fosfaat en de organisch gebonden stikstof. Doordat de fosfaat grotendeels in de dikke fractie achterblijft, zal de dikke fractie veelal ook deels op het melkveebedrijf worden gebruikt om zo voldoende fosfaat aan te kunnen wenden.
Van dunne fractie wordt aangenomen dat het een hoger aandeel werkzame N bevat ten opzichte van drijfmest. Het voordeel hiervan is dat hiermee bespaard kan worden op kunstmest. Een ander genoemd voordeel is het afvoeren van het relatief grote aandeel van fosfaat in de dikke fractie. Bovendien maakt het precisiebemesting beter mogelijk, doordat de verhouding fosfaat en nitraat verandert.

Effect op mineralenefficiëntie en risico op uitspoeling

- **N-effect**

  Dunne fractie bevat minder droge stof, waardoor het in principe beter kan infiltreren dan drijfmest. En het aandeel werkzame stikstof is hoger, waardoor stikstof snel beschikbaar is voor planten. Werkzame stikstof wordt beter benut door planten. Dit verbetert de gewasopbrengst en voorkomt uitspoeling van nutriënten.

  In de praktijk is het effect van dunne fractie (ten opzichte van drijfmest) op uitspoeling van nitraat niet eenduidig. Verschillende (veld- en laboratorium) studies vinden resultaten die beide kanten op wijzen. Bij emissiearme toediening is er naar verwachting nauwelijks verschil tussen aanwenden van dunne fractie of drijfmest. Verder hangt de emissie van nutriënten af van omstandigheden in de bodem (o.a., hoeveelheid zuurstof en temperatuur).

- **P-effect**

  Scheiden van mest maakt het in principe mogelijk mest op maat aan te wenden en zo een betere benutting van nutriënten te realiseren. Bij een betere benutting van fosfaat, vermindert het risico op uitspoeling van fosfaat. Ook hier geldt echter dat niet duidelijk is of in praktijk ook daadwerkelijk sprake is van een betere benutting. Daarnaast bevat dunne fractie minder organische stof. Dit kan op termijn leiden tot een daling van bodemorganischestof, waardoor nutriënten meer af en uit kunnen spoelen.

Kosten en beperkingen

De rendementsverschillen zijn groot tussen de verschillende typen scheiders. De kosten van mestscheiding zijn afhankelijk van de kosten van scheiding, en kosten voor afvoeren van dikke fractie. Inhuren van scheiders kost 2 tot 4 euro per kuub. Bij het bekijken van de kosten van mestscheiding is het goed om rekening te houden met bijkomende kosten zoals arbeid, en voordelen, zoals kunstmestbesparing, die juist kostenbesparingen met zich meebrengen. Mestafzetkosten kunnen afnemen, doordat minder volume hoeft worden afgezet. Het bepalen van de precieze kosten en opbrengsten wordt bepaald door vele

factoren en verschilt hierdoor van bedrijf tot bedrijf. Het is mogelijk dikke fractie aan te wenden als strooisel voor in de ligboxen. Verder is de mate van werkzaamheid van N een factor. Enkel het voordeel van kunstmestbesparing weegt niet op tegen de kosten van scheiding. Dit lukt alleen door extra besparingen in bijvoorbeeld strooisel en mestafvoer.

Het nadeel van het scheiden van mestfracties is dat minder organische stof wordt vastgelegd op het bedrijf. Dit wordt namelijk afgevoerd als dikke fractie. Akkerbouwers profiteren van het hoge aandeel organische stof. Het kan voorkomen dat akkerbouwers, bij gebruik van dikke fractie, stikstof in de vorm van kunstmest moeten aanvoeren, door het lage gehalte stikstof. Voor akkerbouwers is er bij aankoop van gescheiden mest onzekerheid over de hoeveelheden fosfaat en stikstof in de mest. De sector heeft weinig vertrouwen in de beloofde hoeveelheden door het veelvuldig in het nieuws gekomen mestfraude in de tussenhandel.

GEBRUIK **MINERALENCONCENTRAAT** ALS KUNSTMESTVERVANGER

SAMENVATTING

- **Wat houdt de maatregel in?**
  Gebruik in plaats van kunstmest mineralenconcentraat gemaakt van verwerkte dierlijke mest.
- **Effect op uitspoeling**
  Vermindering risico op uitspoeling is het grootst voor stikstof in het voorjaar.
- **Kosten**
  Relatief lage kosten t.o.v. kunstmest, maar hoge transportkosten.
- **Beperkingen**
  Mineralenconcentraat telt mee voor gebruiksnorm dierlijke mest (tenzij onderdeel van pilot of via producent).
- **Andere voordelen/nadelen**
  Toekomstig beleid rondom mineralenconcentraat nog onduidelijk en afzet van vaste fractie kan duur zijn.

Een mogelijke vervanger van kunstmest is mineralenconcentraat, dit is een vorm van verwerkte dierlijke mest. Mineralenconcentraat wordt gemaakt door middel van mestscheiding in dunne en dikke fractie en omgekeerde osmose van de vrijgekomen dunne fractie. Het bevat N, K en in lage concentraties P. Mineralenconcentraat onderscheidt zich van kunstmest door de aanwezigheid van organisch gebonden stikstof (met 10% relatief lager dan bij dierlijke mest), het hoge gehalte ammonium (90-95% van de totale hoeveelheid stikstof) en een hogere pH dan kunstmest (met 7,8 vergelijkbaar met dierlijke mest). Voor de mestruimte van fosfaat en stikstof is een mineralenconcentraat een betrouwbare meststof met constante gehaltes. Dit in tegenstelling tot onbewerkte dierlijke mest, waarbij gehaltes kunnen variëren.

Effect op mineralenefficiëntie en risico op uitspoeling

• N-effect

Het effect van mineralenconcentraat op mineralenefficiëntie en risico op uitspoeling is vooral positief in het voorjaar. In het voorjaar is de temperatuur lager en de omstandigheden natter dan later in het groeiseizoen. Bij lagere temperaturen hebben planten de voorkeur voor N-opname in de vorm van ammonium. Mineralenconcentraat bevat vooral N in de vorm van ammonium. Ammonium is minder gevoelig voor uitspoeling dan nitraat. Ammonium wordt beter geabsorbeerd door organische stof en kleideeltjes. Vergeleken met KAS is het risico op nitraatuitspoeling kleiner bij ammoniumhoudende meststoffen, zoals mineralenconcentraat, bij natte omstandigheden.

Door de relatief hogere pH is ammoniakvervluchting een groter risico, dit geldt vooral voor basische gronden. Mineralenconcentraat bevat een klein deel organisch gebonden stikstof (kunstmest bevat dit niet). Organisch gebonden stikstof is een energiebron voor denitrificerende bacteriën. Ten opzichte van kunstmest heeft mineralenconcentraat een verhoogd risico op denitrificatie door de aanwezigheid van organische stof. Maar het gehalte organisch gebonden stikstof is dusdanig laag dat na de oogst geen stikstof meer vrijkomt door mineralisatie. Bovendien kan het risico op ammoniakvervluchting verlaagd worden door emissiearme toediening. Verder is het risico op omzetting van ammonium naar nitraat lager in het voorjaar, omdat de omzetting langzamer gaat bij lagere temperaturen. Het risico op uitspoeling van nitraat door mineralenconcentraat is dus lager in het voorjaar.

• P-effect

Fosfaatuitspoeling is afhankelijk van de bodem; bemesting in het verleden, bodemsoort en klimaatfactoren. De impact van mineralenconcentraat op fosfaatuitspoeling is daardoor lastig te meten. Mineralenconcentraten met weinig fosfaat zijn aantrekkelijk voor percelen waar al veel fosfaat in zit, dit vergroot de efficiëntie van mestgebruik. Door toediening van een meststof met weinig fosfaat zal het risico op uitspoeling klein zijn. Verder stimuleert het hoge ammonium gehalte van mineralenconcentraat de opname van fosfaat. Dit heeft als voordeel dat de mineralen efficiëntie toeneemt en minder fosfaat uitspoelt.

Kosten en beperkingen

In de Europese meststoffenwet van 2019 wordt mineralenconcentraat nog niet erkend als kunstmestvervanger. Mineralenconcentraat wordt nog steeds niet gezien als gewone dierlijke mest. Het telt mee voor de gebruiksnorm van dierlijke mest, tenzij het onderdeel is van onderzoek (2015 tot eind 2019). De wettelijke werkingscoëfficiënt (100%) ligt hoger dan de werkelijke werkingscoëfficiënt (ca. 70-80%).

De kosten voor mineralenconcentraat zijn in vergelijking met kunstmest laag. De kosten voor mineralenconcentraat worden vaak gelinkt aan de hoeveelheid stikstof, dit komt neer op circa 2,80 euro per ton mineralenconcentraat. De transportkosten van mineralenconcentraat zijn vanwege het hoge watergehalte relatief hoog. Door de hoge transportkosten is afzet zo dicht mogelijk (20-25 km) van de productielocatie een belangrijke manier om kosten te drukken. Hoge (transport) kosten zijn ook een drempel voor afzet van de vaste fractie, vooral wanneer afzet in het buitenland noodzakelijk is.

Voor een deel van de gronden bevat mineralenconcentraat een te hoog gehalte aan kali. Kali kan problemen geven met de gezondheid van koeien. Verder is het van belang dat het fosfaatgehalte van het mineralenconcentraat laag moet zijn, in verband met beperkte fosfaatruimte.

De stikstofwerking van mineralenconcentraat is op grasland en bouwland circa 80% van KAS. Uit een proef met mineralenconcentraat en KAS op droge stofopbrengst op grasland op zand, blijkt dat de droge stof opbrengst achterblijft met mineralenconcentraat ten opzichte van KAS. Bovendien lijken de werkingscoëfficiënten ten opzichte van KAS lager te liggen, waarbij deze het laagst is bij grasland op klei (40-45%) en 60-80% bij grasland op zand. Bij bouwland liggen de werkingscoëfficiënt hoger met 70% op klei en 85% op zand. Daar staat tegenover dat bij een aantal veel geteelde gewassen een besparing van kunstmest behaald kan worden, doordat mineralenconcentraat zowel kali als stikstof bevat. De gewassen waarop een besparing van kunstmest te behalen is zijn aardappel, suikerbieten, wintertarwe, winterpeen en snijmais. Verder is mineralenconcentraat goed toepasbaar bij zomergerst.

SLIMME KEUZE **GROENBEMESTER**

SAMENVATTING

- **Wat houdt de maatregel in?**
  Groenbemesters kunnen nutriënten vasthouden die na inwerken in de bodem, beschikbaar komen voor de hoofdteelt. Door hierin een 'slimme' keuze te maken, kan de hoeveelheid stikstof die wordt vastgelegd, worden vergroot.
- **Effect op uitspoeling**
  Een vanggewas vermindert het risico op nitraatuitspoeling.
- **Andere voordelen/nadelen**
  Groenbemesters kunnen een rol spelen bij de beheersing van ziekten en plagen. Tevens draagt het bij aan een goede bodemstructuur en organischestofopbouw.

Na de oogst van een aantal gewassen kan er nog veel stikstof in de bodem voorkomen. In gewassen als mais, aardappel en ui stopt de stikstofopname door het gewas al ruim voor de oogst. Groenbemesters kunnen een (groot) deel van deze stikstof vastleggen. Met de juiste keuze voor een groenbemester kunnen er meer mineralen worden vastgehouden in de bodem. Een diep wortelende groenbemester kan voedingsstoffen vasthouden die anders gedurende het winterseizoen zouden uitspoelen. Binnen het project Brabant Bewust worden mengsels gebruikt van groenbemesters die op verschillende dieptes wortelen. Wanneer de groenbemester in het voorjaar wordt ingewerkt, komen de mineralen weer beschikbaar voor de hoofdteelt.

• Groenbemester na mais

Het is verplicht in de maisteelt op zand en löss uiterlijk 1 oktober een vanggewas in te zaaien. Voor korrelmais, CCM, MKS en biologische maisteelt geldt 31 oktober als uiterste zaaidatum. Dit kan als onderzaai in mais of direct na de maisoogst. Toegestane gewassen zijn bladkool, bladrammenas, gras, Japanse haver, triticale, winterrogge, wintertarwe en wintergerst.

Voor een goede benutting van de stikstof is het belangrijk dat het vanggewas tijdig wordt ondergewerkt. Voor mais is dit half maart. Anders komt de stikstof te laat vrij voor de mais en is er (alsnog) meer risico op uitspoeling van de stikstof.

• Groenbemester na andere gewassen

Vanaf 2021 is de teelt van een vanggewas bij de aardappelteelt op zandgrond en löss verplicht. Ook voor andere gewassen kan de groenbemester het risico op nitraatuitspoeling verminderen en tevens een stikstofbron vormen voor volgteelten.

Effect op mineralenefficiëntie en risico op uitspoeling

• N-effect

Groenbemesters nemen nutriënten op die na de teelt van het hoofdgewas nog in de bodem beschikbaar zijn. Hierdoor wordt uitspoeling van nutriënten tegengegaan. Deze nutriënten komen weer beschikbaar als de groenbemester afsterft. De hoeveelheid stikstof die vrijkomt uit een verterende groenbemester en het tijdstip waarop, is moeilijk te voorspellen.

Groenbemesters verschillen sterk in de mate van N-opname en N-conservering. De drogestofproductie, het N-gehalte en de C/N-verhouding van het gewas zijn hierop van invloed. Gewassen die wat meer verhouten (d.w.z. een wat hogere C/N-verhouding), verteren langzamer en kunnen daardoor een groter deel van hun stikstof overdragen aan het volggewas.

Bladrijke gewassen zoals gele mosterd verteren snel. Als deze in de herfst worden ondergeploegd of aan het begin van de winter afvriezen, dan zal de vrijkomende stikstof alsnog verloren gaan. Gewassen zoals bladkool, bladrammenas en grassen verteren relatief langzaam en zullen de N hierdoor voor een groter deel overdragen aan het volggewas.

Er is geen eenduidig antwoord te geven welke groenbemester de beste keuze is. Dit hangt o.a. af van de doelen die men heeft met het vanggewas, de grondsoort, het hoofdgewas en het tijdstip van zaaien.

Kosten en beperkingen

Het tijdstip van inzaaien bepaalt mede de keuze voor de groenbemester. In augustus is de keuzemogelijkheid uit groenbemesters groter dan later in het jaar. De kans op ontkieming van de groenbemester neemt dan af.
De resultaten van onderzaai in mais zijn wisselend. Soms is de opkomst van het vanggewas slecht, soms overwoekert het vanggewas de mais. Eventuele opbrengstderving door het vanggewas kan gecompenseerd worden door voor een vanggewas te kiezen dat ook als voer gebruikt kan worden. Hier is nog weinig ervaring mee. Het alternatief, inzaaien voor 1 oktober na de maisoogst, vereist een vroege maisoogst. Kies dan voor een vroeg maisras met vroege bloei.

Voordelen

In de praktijk worden groenbemester vooral ingezaaid vanwege de verplichting vanggewassen te zaaien na bijvoorbeeld maisteelt op zandgrond. Door bewust te kiezen voor een groenbemester met specifieke eigenschappen, kun je meer voordelen uit groenbemesters halen. Groenbemesters kunnen een rol spelen bij de beheersing van ziekten en plagen. Bepaalde gewassen bestrijden bijvoorbeeld het aardappelcysteaaltje. Groenbemesters dragen tevens positief bij aan de bodemstructuur, door de beworteling en doordat het bodemleven wordt geactiveerd en organischestof wordt aangevoerd. Dit verhoogt ook het waterbergend vermogen van de bodem. Gewassen met een uitgebreid wortelstelsel, zoals grassen, dragen het meest bij aan opbouw van organische stof en ook aan verbetering van de bodemstructuur.

VERHOGEN **ORGANISCH STOFGEHALTE** IN DE BODEM

SAMENVATTING

- **Wat houdt de maatregel in?**
  Verhogen van het organisch stofgehalte in de bodem kan door het beperken van de afbraak van organische stof (OS) door minimale grondbewerking, aanvoer van dierlijke mest/compost, gewasresten laten liggen. (zie ook de maatregel 'Slimme keuze groenbemesters' voor verhogen van het OS-gehalte)
- **Effect op uitspoeling**
  Niet kerende grondbewerking en minder scheuren van grasland vermindert het risico op nitraatuitspoeling. Het effect van aanvoer van organische stof op nitraatuitspoeling is niet eenduidig.
- **Kosten**
  Afhankelijk van type maatregel
- **Beperkingen**
  In het begin kan minimale grondbewerking een hogere onkruiddruk en lagere opbrengsten veroorzaken. Kwaliteit compost/dierlijke mest kan wisselen.
- **Andere voordelen/nadelen**
  Kan bodemstructuur- en leven verbeteren en gewasopbrengsten verhogen.

Het organischestofgehalte kan op verschillende manieren verhoogd worden. Alleen effectieve organische stof (EOS) draagt bij aan opbouw van het gehalte, dit is organische stof welke langer dan een jaar in de bodem zit. In kilo's per hectare leveren gewasresten en groenbemesters veruit de meeste effectieve organische stof, daarna compost en vaste mest. Dunne mest levert het minste aantal kilo's effectieve organische stof op. Dunne mest wordt snel afgebroken.

Van de maatregelen aanvoer van organische stof en minimale grondbewerking heeft aanvoer van mest of compost op korte termijn het grootste effect. Het effect van minimale grondbewerking is op de lange termijn (meer dan 10 jaar) het meest zichtbaar.

Afbraak van organische stof kan beperkt worden door minimale grondbewerking: niet kerende grondbewerking (NKG) op bouwland, en minder scheuren bij grasland. Bij niet kerende grondbewerking blijft organische stof bovenin de toplaag van de bodem.

Het voordeel van het verhogen van het organischestofgehalte in de bodem is dat het de bodemstructuur en bodemleven kan verbeteren. Organische stof bindt nutriënten, een hoger organischestofgehalte kan gewasopbrengsten verhogen. Bovendien kan organische stof het waterbergend vermogen van de bodem verbeteren. Dit effect is het grootst voor percelen met een relatief laag organischestofgehalte.

Effect op mineralenefficiëntie en risico op uitspoeling

• N-effect: Scheuren van grasland

Bestaand grasland heeft een uitgebreid wortelstelsel. Grasland brengt veel organische stof in de bodem. Bij het scheuren van grasland wordt een groot deel van de opgebouwde organischestofvoorraad afgebroken. Niet scheuren van grasland is voor melkveehouders de belangrijkste maatregel om het organischestofgehalte te behouden (bij oud grasland) of te verhogen (bij jong grasland). Na scheuren van grasland hoopt stikstof zich op. Hoe langer de periode tussen scheuren en inzaaien, hoe minder stikstof het nieuwe gewas opneemt. De opgehoopte stikstof kan uitspoelen als nitraat. Het risico op uitspoeling door scheuren van grasland is het grootst bij zandgronden en minder groot bij klei- en veengronden (dit geldt voor risico op uitspoeling in het algemeen). Scheuren van grasland verlaagt dus het organischestofgehalte en de opgebouwde voorraad van het nutriënt stikstof gaat verloren.

• N-effect: Minimale grondbewerking

Net als bij scheuren van grasland, vergroot ploegen van bouwland de afbraak van organische stof, welke door de toevoeging van extra zuurstof versneld wordt omgezet tot CO2. Nutriënten, zoals stikstof, gaan verloren en spoelen uit als ze niet tijdig door een vanggewas worden opgenomen. Aan de andere kant kan, in sommige gevallen, ondiepe niet kerende grondbewerking bodemverdichting verergeren. Het risico op nitraatuitspoeling is groter op een verdichte bodem.

- ### N-effect: Aanvoer organische stof
  Het effect van aanvoer van organische stof op uitspoeling van nitraat is niet eenduidig. Aanvoer van organische stof kan het risico op nitraatuitspoeling verlagen of verhogen. Het risico op uitspoeling is groter door een toegenomen stikstofmineralisatie. Het risico neemt tegelijkertijd af door een betere benutting van stikstof door een verbeterde bodemkwaliteit. Verder kan een hogere denitrificatiecapaciteit het risico op uit uitspoeling verlagen. Dit betekent echter wel dat er nutriënten voor het gewas verloren gaan. Het totale effect van aanvoer van organische stof op uitspoeling is afhankelijk van meer factoren, zoals de grondsoort, het weer en stikstofbenutting van het gewas.

Verder geven de gebruiksnormen voor compost de mogelijkheid om relatief veel stikstof, fosfaat en organische stof op het land te brengen in vergelijking met dierlijke mest. Door deze hogere gebruiksnorm is het risico op uitspoeling van nitraat waarschijnlijk hoger dan bij dierlijke mest.

Beperkingen

Verhogen en behouden van organischestofgehalte is lastiger op gronden met een relatief hoog organischestofgehalte.

Niet kerende grondbewerking kan het beheersen van onkruiden lastiger maken. Gewasresten en onkruid(zaden) worden niet goed ondergewerkt. Een toename van onkruiden is vooral een probleem in het begin van omschakeling naar niet kerende grondbewerking. Verder kan de opbrengst in het begin lager uitvallen. Een goed bodemleven is van belang om als het ware de functie van een ploeg over te nemen.

Bovendien warmt de bodem minder snel op bij niet kerende grondbewerking, waardoor er of later gezaaid kan worden of ontwikkeling van gewassen kan achterblijven. In de praktijk ziet men dat de ontwikkeling van het gewas zich later vaak weer herstelt.

Sommige akkerbouwers geven als beperking aan dat de kwaliteit van GFT-compost en dierlijke mest erg kan wisselen.

BANDENSPANNING VERLAGEN

SAMENVATTING

- **Wat houdt de maatregel in?**
  Verlagen van bandenspanning op het veld verlaagt druk op de bodem.
- **Effect op uitspoeling**
  Verlagen van de bandenspanning vermindert het risico op bodemverdichting. Op een verdichte bodem is het risico op uitspoeling groter.
- **Beperkingen**
  Wisselen van bandenspanning tussen het veld en op de weg kost tijd.

De bandenspanning van veel trekkers is afgestemd op transport en niet op die van het veld. In het veld is met een trekker met een bandenspanning van 0,6 bar de bodemdruk van een rups te benaderen. Bij verlagen van de bandenspanning wordt de druk op de bodem over een groter oppervlak verdeeld. Dit verlaagt de druk op de bodem. Dit helpt om verdichting van de bodem te voorkomen en zorgt voor een betere bodemstructuur en bodemleven. Naarmate de bodem natter is, is de bodem gevoeliger voor een hoge bandenspanning.
Het verlagen van de bandenspanning is een alternatief voor vaste rijpaden.

De kosten van een te hoge bandenspanning op het veld worden geschat op 500 euro per hectare per jaar. Verder is het dieselverbruik op het land lager als de bandenspanning lager is door minder insporing en slip. Met een bandenspanning wisselsysteem wordt de spanning makkelijk verlaagd of verhoogd, voor een optimale bandenspanning op de weg en het veld.

Effect op mineralenefficiëntie en risico op uitspoeling

Het verlagen van bandenspanning heeft effect op mineralenefficiëntie en risico op uitspoeling door het voorkomen van verdichting van de bodem. Op een verdichte bodem is het risico van afspoeling van nutriënten hoger. Water spoelt dan gemakkelijker af en infiltreert minder goed in de bodem.
In een bodem met een goede bodemstructuur kunnen planten dieper wortelen, waardoor nutriënten uit diepere bodemlagen beter benut worden. Het risico op uitspoeling wordt hiermee verlaagd.

Het grootste risico op bodemverdichting is op zand- en kleigronden. In Brabant is naar schatting twee/derde van de bodems verdicht. Hier is dus een positief effect te verwachten van het verlagen van de bandenspanning op uitspoeling van nutriënten.

Beperkingen

Veel loonwerkers hebben de optie om makkelijk te wisselen van bandenspanning. In de praktijk zien loonwerkers dat veel melkveehouders er niet om vragen bij het uitvoeren van loonwerk. Hoogstwaarschijnlijk doordat een deel van de melkveehouders nog niet bewust is van het effect van bandenspanning op verdichting van de bodem. Voor het wisselen van bandenspanning vormt tijd een belemmering, het kost tijd om de banden weer op hogere druk te brengen (druk verlagen kost minder tijd) voordat je de weg opgaat. Vooral bij activiteiten waarbij veel afwisselend op het land en de weg wordt gereden, is het veel gedoe om continu de bandenspanning te verlagen en te verhogen. Sommige melkveehouders vragen zich dan ook af of de loonwerkers wel altijd wisselen van bandenspanning.

PERSSAPPEN OPVANGEN

Perssappen komen uit voer, bijvoorbeeld uit een kuilbult van snijmais of bijproducten. Per hectare ingekuilde mais komt circa 500 liter perssap vrij. Uit graskuil komt over het algemeen weinig perssap vrij, tenzij sprake is van een (te) natte kuil. Er zijn verschillende manieren om perssappen op te vangen. Met een sleufsilo waarbij in het midden een gootje ligt voor opvang van perssappen. Met een duogoot kan met een klep het (schone) regenwater afgevoerd worden naar de sloot, en het perssap van de kuil naar de mestkelder. Perssap kan ook worden opgevangen door het 'natte' voer bovenop een droge onderlaag te bewaren. De droge onderlaag kan bestaan uit droge graskuil, gedroogde bietenpulp of stro. Deze laatste methode is echter niet helemaal 'waterdicht'; mogelijk worden niet alle perssappen opgevangen door de onderlaag.
De ervaring leert dat goede sleufsilo's kunnen bijdragen aan verbetering van de kwaliteit van het ruwvoer, doordat de kuil beter is aan te rijden, er geen nutriënten verloren gaan en geen vervuiling met regenwater optreedt.
Ook voerresten op het erf kunnen zorgen voor afspoeling van nutriënten. Bij een regenbui kunnen de perssappen uit het voer afspoelen naar de sloot. Een schoon erf, zonder voerresten, voorkomt dit.

Effect op nutriëntenuitspoeling

Het opvangen van perssappen verkleint het risico op uit- en afspoeling van nutriënten sterk.

Kosten en beperkingen

Bij sommige systemen moet een klep omgezet worden om schoon regenwater direct af te voeren naar de sloot. Als dit wordt vergeten, loop het regenwater alsnog in de put.
De aanlegkosten zijn sterk afhankelijk van type en afmetingen van de silo.

Meer weten?

De volgende website geven veel aanvullende informatie over mest, bemesting en groenbemesters:

- www.handboekbodemenbemesting.nl
- www.agrarischwaterbeheer.nl/thema/grondwaterbescherming
- www.slimmest.nl (voor akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt)
- www.handboekgroenbemesters.nl

Colofon
Tekst:Ine Spijkerman en Carin Rougoor (CLM), m.m.v. Delphy, ZLTO en DLV Advies
Vormgeving: ZLTO

Provincie Noord-Brabant

Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling:

Europa investeert in zijn platteland

In het kader van het Plattelandsontwikkelingsprogramma POP3 Brabant 2014-2020, betreffende maatregel: Fysieke investeringen voor innovatie en modernisering van agrarische ondernemingen.

BEWUST