

Handboek bodem en bemesting, de relevante passages voor precisiebemesting,

BRON

<https://www.handboekbodemenbemesting.nl/nl/handboekbodemenbemesting/Handeling/Bemesting/Stikstof/Stikstofrijenbemesting.htm> sit 22 12 2017

Stikstofrijenbemesting

Onder rijenbemesting wordt verstaan: geconcentreerde plaatsing van de meststof in of vlak naast de plantenrij. Dit kan plaatsing schuin onder het zaad of plantje zijn of plaatsing schuin onder, schuin boven of naast de poter. Van belang is dat de meststof zodanig wordt geplaatst dat deze enerzijds dichtbij de wortels van de planten komt te liggen en de jonge planten er al snel over kunnen beschikken, maar dat anderzijds geen zoutschade optreedt.

Voordelen

Stikstofbesparing

Rijenbemesting met stikstof kan de benutting door het gewas van de toegediende stikstofmeststof verhogen, waardoor de stikstofgift omlaag kan zonder verlies van opbrengst en kwaliteit. Of en hoeveel er kan worden bespaard, hangt af van het gewas, de bodem en de teeltwijze. Stikstofrijenbemesting biedt het meeste voordeel op gronden met een beperkte stikstoflevering, bij zwakwortelende gewassen met een hoge stikstofbehoefte tijdens de begingroei en die worden geteeld op ruime rijenafstand. Ook bij beperkte bewortelingsmogelijkheden door een slechte structuur of aaltjesaantasting, biedt rijenbemesting mogelijk voordeel.

Door rijenbemesting bij [maïs](#) kan de stikstofgift tenminste 20% worden verlaagd ten opzichte van de adviesgift bij breedwerpige bemesting.

Bij [suikerbieten](#) kan door rijenbemesting die gift gemiddeld 15% worden verlaagd ten opzichte van de adviesgift bij breedwerpige bemesting. Bij vroege zaai(maart) en dito lage temperaturen, op percelen met een hoge stikstofbehoefte, kan de besparing oplopen tot 30%. Ook bij slechte bewortelingsmogelijkheden, door bijvoorbeeld een slechte structuur, een te lage pH en/of aaltjesaantasting, lijkt een besparing van 30% mogelijk.

Stikstofverlies

Als meststoffen waarvan de stikstof geheel of merendeels uit ureum- en/of ammonium bestaat, met een kouter in de grond worden gebracht (geïnjecteerd), **treedt vrijwel geen stikstofverlies door ammoniakvervluchtiging op**. De stikstofwerking is dan vergelijkbaar met die van KAS. Bij oppervlakkige toediening is de stikstofwerking van deze meststoffen veelal lager dan van KAS, vooral op kalkrijke percelen met een hoge pH. Voor kunstmest en een reststroom als spuiwater (spuiloog) geldt weliswaar geen inwerkplicht, maar het verbetert wel de stikstofbenutting. Voor mineralenconcentraten verkregen uit drijfmest geldt, evenals voor dierlijke mest en digestaat, wel een inwerkplicht.

Bij gebruik van ammoniummeststoffen voor rijenbemesting, wordt de omzetting van ammonium in nitraat door de geconcentreerde toediening vertraagd, waardoor het risico van nitraatuitspoeling in het voorjaar wordt beperkt.

Meststofverbruik

Alleen de netto betaalde oppervlakte van het perceel wordt bemest. Er wordt geen meststof gestrooid in rijpaden. Ook zijn er geen overlappingsen en strooibanen en komt er geen meststof in kanten terecht. **Het meststofverbruik zal daardoor wat lager zijn.**

Gewasregelmaat

De meststof wordt gelijkmatiger toegediend per plant dan bij volvelds strooien, met name bij lage doseringen en gebruik van vloeibare meststoffen. **Dit bevordert de gewasregelmaat.**

Toediening

Bij gelijktijdige uitvoering van rijenbemesting met het zaaien, wordt de stikstof met een kouter vijf à zes centimeter naast het zaad geplaatst (aan één kant) en ongeveer 5 centimeter dieper dan het zaad. Een dichtere plaatsing bij het zaad geeft kans op zoutschade, waardoor de opkomst lager is en/of de begingroei wordt geremd. In geval van toediening van zuurwerkende stikstofmeststoffen, met een hoog aandeel ammoniumstikstof of ureum (onder andere zwavelzure ammoniak, urean, spuiwater), is plaatsing op een afstand van ca. 8 cm naast het zaad veiliger om zoutschade te voorkomen.

Bij aardappel kan de meststof schuin onder, naast of schuin boven de poters worden geplaatst. Plaatsing recht boven de poters moet worden afgeraden, met name bij gebruik van zuurwerkende meststoffen.

Bij uitvoering van rijenbemesting in een aparte werkgang na het zaaien of planten wordt de meststof ca. 10 cm naast de zaai-/plantrij geplaatst. Met behulp van ondersteuning door RTK-GPS bij het zaaien/planten en de rijenbemesting kan de meststof nauwkeurig worden geplaatst ten opzichte van de rij.

Aandachtspunten

Door combinatie van zaaien en rijenbemesting in één werkgang, neemt het gewicht waarmee over het veld wordt gereden, toe (met name door de meststoftank en eventueel een wat zwaardere trekker). Dit kan leiden tot extra insporing.

Omdat maar een beperkte hoeveelheid meststof kan worden meegenomen, moet regelmatig worden bijgevuld. Daardoor moet vaker worden gestopt dan bij zaaien zonder rijenbemesting en kost het zaaien meer tijd.

De plaatsing van de meststof ten opzichte van de rij komt nauw. Als de meststof te dicht bij de rij komt te liggen, is er kans op zoutschade. Een goede, zorgvuldige afstelling van de kouters is daarom belangrijk.

Op met name zavel-, klei- en lössgrond kunnen onder natte omstandigheden de kouters versmering van de grond veroorzaken, als de bouwvoor onder de toplaag nog (te) nat is. Dit leidt tot structuurbederf en kan de beworteling van de planten hinderen.

Om het risico van insporing en versmering te voorkomen, zal het zaaimoment moeten worden uitgesteld als de grond voor de toepassing van rijenbemesting in het voorjaar nog te nat is.

Vloeibare meststoffen

De meeste vloeibare (stikstof)meststoffen bevatten ureum-en/of ammoniumstikstof. Voor een optimale werking is inwerken vereist, met name op kalkrijke gronden met een hoge pH. Dit kan men doen door middel van rijenbemesting.

Vloeibare meststoffen hebben als voordelen ten opzichte van korrels dat:

- ze voor rijenbemesting gemakkelijker zijn toe te dienen en egalier in de rij zijn te verdelen dan korrelmeststoffen, met name bij lage meststofgiften;
- dunnere toedieningskouters kunnen worden gebruikt dan voor korrels, waardoor minder grondverstoring optreedt dan bij dikkere kouters;
- er goede, betaalbare apparatuur beschikbaar is om vloeibare meststoffen in de rij toe te dienen.

Drijfmest

Op zandgrond kan ook rijenbemesting met drijfmest worden uitgevoerd. Uit onderzoek in maïs op zandgrond bleek dat dit eenzelfde verbetering geeft van de benutting van nutriënten als bij rijenbemesting met kunstmest *1*). De mest wordt daarbij aan één of aan beide zijden van de zaairij aangebracht op een afstand van 8-10 cm en een diepte van ca. 10 cm. Combinatie in één werkgang met het zaaien is technisch mogelijk, maar heeft als bezwaar dat de zaaicapaciteit afneemt. Het is echter goed mogelijk om de rijenbemesting in een apartewerkgang uit te voeren vóór zaai met ondersteuning van RTK-GPS en in combinatie met niet-kerende grondbewerking.

Op zavel- en kleigronden geeft rijenbemesting met drijfmest vóór zaaien of poten een groter risico van structuurschade dan op zandgronden. Op löss is rijenbemesting met drijfmest in maïs (in een aparte werkgang voor zaai) wel toepasbaar en lijkt ook hier de stikstof- en fosfaatefficiëntie te verbeteren ten opzichte van volvelds toepassing *2*). In het onderzoek op löss werd de mest met één kouter onder de zaairij aangebracht.

Ook voor rijenbemesting met drijfmest geldt dat het alleen goed mogelijk is als de grond voldoende droog is. Onder natte omstandigheden kan structuurschade optreden.

1) <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/482759> Schröder, J.J., G.D. Vermeulen, J.R. van der Schoot, W. van Dijk, J.F.M. Huijsmans, G.J.H.M. Meufels & D.A. van der Schans, (2015). Maize yields benefit from injected manure positioned in bands. Eur. J. Agronomy 64, p. 29-36

2) <http://www.rijenbemestingzuidlimburg.nl/informatie/11/resultaten> Rapportages van Praktijknetwerk Rijenbemesting Zuid-Limburg

Gewasgericht P-advies bij rijenbemesting

Gewasgericht advies bij rijenbemesting

Onder rijenbemesting wordt verstaan: geconcentreerde plaatsing van de meststof in of vlak naast de plantenrij. Dit kan plaatsing schuin onder het zaad of plantje zijn of plaatsing schuin onder, schuin boven of naast de poter. Van belang is dat de meststof zodanig wordt geplaatst

dat deze enerzijds dichtbij de wortels van de planten komt te liggen en de jonge planten er al snel over kunnen beschikken, maar dat anderzijds geen zoutschade optreedt.

Toediening van de fosfaatmeststof in het zaaibed of op plantdiepte is ook een vorm van geconcentreerde plaatsing, evenals toediening van meststoffen in de zaai- of pootvoor. Dit laatste is echter niet hetzelfde als rijenbemesting waarbij de meststof een aantal centimeters naast de rij wordt geplaatst. Bij zaai- of pootvoortoediening is het risico van zoutschade groter, met name bij gebruik van NP-meststoffen.

Doordat het fosfaat vlakbij de wortels komt te liggen, kunnen de jonge planten het snel opnemen, wat de (begin)groei stimuleert. Bovendien is door de geconcentreerde toediening de kans op vastlegging van het fosfaat in de bodem kleiner, omdat het veel minder met de grond wordt vermengd dan bij breedwerpige toediening.

Een positief effect van fosfaatplaatsing mag het eerst worden verwacht op gronden met een lage fosfaattoestand, op fosfaatfixerende gronden en verder bij fosfaatbehoeftige (vaak zwakwortelende) gewassen (Tabel 3.4, [Tabel 3.8](#)), teelt op ruime rijenafstand (≥ 50 cm) en onder omstandigheden dat de plant door een slechte wortelgroei het fosfaat moeilijk kan opnemen, zoals koude in het voorjaar of een slechte bodemstructuur. Echter ook bij hoge fosfaattoestand heeft het soms positief effect op de (begin)groei van het gewas. Niet omdat er te weinig fosfaat in de grond zit, maar omdat de plant het niet goed kan opnemen. Een betere begingroei kan zich uiten in een hogere opbrengst, maar dat is niet altijd het geval.

Gewasgericht advies voor fosfaatrijenbemesting op basis van Pw

De gewassen zijn ingedeeld in 5 gewasgroepen (de groepen 0 t/m 4) afnemend in fosfaatbehoefte. Gewasgroep 0 is vanwege de integratie van het vollegrondsgroenten- met het akkerbouwadvies extra toegevoegd aan de bestaande groepen 1 t/m 4. Fosfaatrijenbemesting is het meest van belang voor gewassen met een hoge fosfaatbehoefte. In Tabel 3.4 zijn voor de gewassen in gewasgroep 0 en voor bonen (gewasgroep 1) de fosfaatgiften vermeld die nodig zijn om bij een bepaalde fosfaattoestand van de bodem (op basis van Pw) de economisch optimale opbrengst te bereiken met rijenbemesting. Hierbij is rekening gehouden met zowel de marktbaar opbrengst als de kosten voor fosfaatkunstmest. Voor maïs (gewasgroep 1) geldt een fosfaatrijenbemestingsadvies dat is gebaseerd op P-CaCl₂ en P-AL. Dit is weergegeven in Tabel 3.6.

Op zandgronden met een lage fosfaattoestand lijkt bij aardappelen wel een besparing mogelijk tot 50% van de volvelds gift.

Bij zaai ligt het knelpunt m.b.t. de fosfaatopname vooral in de begingroEIFase. Het wortelstelsel is dan nog te beperkt van omvang voor fosfaatopname. Dit is te ondervangen door een startgift met een fosfaat- of een NP-meststof in de rij toe te dienen bij zaai. Dit kan de begingroei stimuleren en verhoogt soms ook de opbrengst.

Zaai is in de fase van opkomst en beginontwikkeling gevoelig voor zoutschade. Dien daarom in geval van NP-meststoffen niet meer dan 20 kg N per ha in de rij toe bij zaai en dien de meststof op tenminste 5 cm afstand naast het zaad toe om het risico van zoutschade te beperken.

Klik op de tabel voor een vergroting

Tabel 3.4. Geadviseerde hoeveelheden fosfaat in kg P_2O_5 /ha op basis van Pw bij plaatsing van de gift¹ (gewasgroep 0, 2002; boon, 1992).

Pw	Gewasgroep 0 ²		Boon ⁴	
	Dekzand, dalgrond, rivierklei, löss	Zeeklei, zeezand	Zand- en dalgrond	Kleigronden en löss
10	-	-	185	140
15	-	-	170	125
20	-	-	150	115
25	-	245	135	100
30	235	190	120	90
35	155	130	105	75
40	95	45-65	85	65
45	35-50 ³	35-50 ³	70	50
50	25-40 ³	25-40 ³	55	40
55	20-25 ³	20-25 ³	35	25
60	10-15 ³	10-15 ³	20	15
65				

- 1 Gift plaatsen houdt in; als rijenbemesting toedienen of ondiep in het zaaibed of op plantdiepte toedienen.
- 2 Gewasgroep 0: andijvie (incl. krulandijvie), augurk (teelt-aan-touw), bleekselderij, Chinese kool, consumptieraap, paksoi, pastinaak op zand, peen op zand (alle teelten), peterselie (eenmalige en meermalige oogst), sla (bind-, krop-, ijs-, eikenblad, lolla rossa), snijbiet, spinazie, venkel, witlof op zand.
- 3 De gift is lager naarmate de groeiduur korter is en de rijenafstand ruimer is.
- 4 Bruine boon, stamslaboon, snijboon, stokboon, pronkboon, tuinboon, veldboon

Opmerkingen bij Tabel 3.4

1. Bij twee teelten per jaar het tweede gewas bemesten met de helft van de geadviseerde hoeveelheden.
2. Plaats het fosfaat minstens 4 cm diep in de grond. Bij ondiepere plaatsing bestaat het risico dat de meststof te droog komt te liggen en dan niet goed werkt.
3. Uit proeven met stamslaboon en tuinboon bleek dat toediening van een NP-meststof (ammoniumfosfaat) in de rij de begingroei sterker bevordert dan alleen fosfaat in de rij en kan leiden tot een meeropbrengst. Het geeft echter ook meer risico op zoutschade en dat kan dan de opbrengst juist verlagen. Kies daarom bij NP-rijenbemesting bij boon een meststof met een laag N-gehalte en dien niet meer dan 15 kg N per ha in de rij toe.

Gewasgericht rijenbemestingsadvies op basis van P-CaCl₂ en P-AL(maïs)

In Tabel 3.6 zijn de fosfaatgiften vermeld die nodig zijn voor maïs om bij een bepaalde fosfaattoestand van de bodem (op basis van P-CaCl₂ in combinatie met P-AL) de economisch optimale opbrengst te bereiken met rijenbemesting.

Klik op de tabel voor een vergroting

Tabel 3.6. Geadviseerde hoeveelheden fosfaat voor mais (snij-, korrel-, suiker-) in kg P₂O₅/ha, toegediend als rijenbemesting, op basis van P-CaCl₂ (PPAE) en PAL (2011)

P-CaCl ₂	P-AL	Advies in de rij (kg P ₂ O ₅ /ha)		P-CaCl ₂	P-AL	Advies in de rij (kg P ₂ O ₅ /ha)	
		bij een breedwerpige fosfaatgift ¹	zonder breedwerpige fosfaatgift			bij een breedwerpige fosfaatgift ¹	zonder breedwerpige fosfaatgift
0,2	5	38	48	3	40	14	17
0,2	10	34	43	3	45	13	17
0,2	15	32	40	3	50	13	17
0,2	20	30	38	3	55	13	16
0,2	25	29	37	3	60	12	16
0,2	30	28	36	3	65	12	15
0,2	40	27	35	3	70	12	15
0,2	50	27	34	4	25	11	14
0,5	10	30	38	4	30	11	14
0,5	15	28	35	4	35	11	14
0,5	20	26	34	4	40	11	13
0,5	25	25	32	4	45	10	13
0,5	30	24	31	4	50	10	13
0,5	40	23	30	4	55	10	13
0,5	50	23	29	4	60	10	12
1	10	27	34	4	65	10	12
1	15	25	32	4	70	10	12
1	20	23	29	5	30	8	11
1	25	21	27	5	35	8	10
1	30	20	25	5	40	8	10
1	35	18	23	5	45	8	10
1	40	17	22	5	50	8	10
1	45	17	22	5	55	8	10
1	50	17	22	5	60	8	10
1	55	17	22	5	65	8	9
1	60	17	22	5	70	7	9
1	65	17	22	6	35	6	8
1	70	17	22	6	40	6	8
2	15	20	26	6	45	6	8
2	20	20	25	6	50	6	8
2	25	19	24	6	55	6	7
2	30	18	23	6	60	6	7
2	35	18	22	6	65	6	7
2	40	17	22	6	70	6	7
2	45	16	21	7	40	5	6
2	50	16	20	7	45	5	6
2	55	15	19	7	50	5	6
2	60	15	18	7	55	5	6
2	65	14	18	7	60	0	6
2	70	13	17	7	65	0	6
3	20	15	19	7	70	0	5
3	25	15	19	8	45	0	0
3	30	14	18	>8	>45	0	0
3	35	14	18				

¹ Dit betreft de gift in de rij bovenop een volvelds toegediende fosfaatgift (via dierlijke mest of kunstmest) ter orde van grootte van 60 tot 90 kg P₂O₅ per ha.

Opmerkingen bij Tabel 3.6

1. Het gewasgerichte fosfaatadvies voor maïs, gebaseerd op P-CaCl₂ en P-AL, betreft een rijenbemestingsadvies dat is uitgesplitst naar een situatie met en zonder breedwerpige fosfaatgift van 60-90 kg P₂O₅ per ha uit organische mest of kunstmest. Uit onderzoek is gebleken dat in de rij toegediend fosfaat een sterk effect heeft op de maïsproductie en breedwerpig toegediend fosfaat nauwelijks. De fosfaat gift in de rij is daarom bedoeld voor de gewasproductie, terwijl de breedwerpige gift meer bijdraagt aan de handhaving van de fosfaattoestand van de bodem.

2. Bij toepassing van alleen de adviesgift fosfaat in de rij, is de fosfaataanvoer lager dan de onttrekking door het gewas (voorsnijmaïs 75 kg P₂O₅ per ha bij een droge-stofopbrengst van 16,5 ton per ha). Voor handhaving van de fosfaattoestand van de bodem in het streeftraject (tabel 3.2) moet (in bouwplanverband) meer fosfaat worden aangevoerd. Bij hoge fosfaattoestand is dat niet noodzakelijk.

N.B.: hoewel voor maïs het gewasgericht advies is gebaseerd op P-CaCl₂ en P-AL, zijn hiervoor nog geen streefwaarden voor de fosfaattoestand van de bodem opgesteld en moet voorlopig nog worden uitgegaan van P_w.

3. Indien de rijenbemesting wordt uitgevoerd met drijfmest, mag niet meer dan 35 m³ per ha worden toegediend om de mest goed in de bouwvoor te houden en niet er bovenop. De drijfmest wordt hierbij aan één of beide kanten van de zaairij op een afstand van 8-10 cm van de rij geïnjecteerd. Nauwkeurige afstelling van de machine is belangrijk, om te voorkomen dat het zaad in de drijfmest terechtkomt. Dit heeft een slechte opkomst tot gevolg. Met GPS is het mogelijk om eerst drijfmest als rijenbemesting toe te dienen en later te zaaien met eventueel nog een aanvullende rijenbemesting met kunstmest.

4. Het wordt afgeraden om tegelijkertijd met de drijfmestrijenbemesting een aanvulling met nitraathoudende stikstofkunstmest te geven, omdat daarbij het nitraat grotendeels verloren kan gaan door denitrificatie.