

## 2 Bemesting

<b>2.1</b>	<b>Grondonderzoek</b> .....	<b>2-3</b>
2.2	Waardering bemestingstoestand en adviezen voor bemesting grasland .....	<b>2-4</b>
	2.2.1 Zuurgraad (pH) .....	2-4
	2.2.2 Stikstof .....	2-5
	2.2.3 Fosfaat .....	2-8
	2.2.4 Kali .....	2-12
	2.2.5 Zwavel .....	2-13
	2.2.6 Magnesium .....	2-14
	2.2.7 Natrium .....	2-15
	2.2.8 Koper .....	2-16
	2.2.9 Kobalt .....	2-16
	2.2.10 Mangaan .....	2-16
	2.2.11 Selenium .....	2-17
	2.2.12 IJzer, zink en molybdeen .....	2-17
<b>2.3</b>	<b>Waardering bemestingstoestand en adviezen voor bemesting voedergewassen</b> .....	<b>2-17</b>
	2.3.1 Zuurgraad (pH) .....	2-17
	2.3.2 Stikstof .....	2-19
	2.3.3 Fosfaat .....	2-21
	2.3.4 Kali .....	2-24
	2.3.5 Zwavel .....	2-26
	2.3.6 Magnesium .....	2-26
	2.3.7 Spoorelementen .....	2-27
<b>2.4</b>	<b>Meststoffen van dierlijke oorsprong</b> .....	<b>2-28</b>
	2.4.1 Samenstelling van dierlijke mest .....	2-28
	2.4.2 Werking van dierlijke mest .....	2-29
<b>2.5</b>	<b>Kunstmeststoffen en toediening meststoffen</b> .....	<b>2-31</b>
	2.5.1 Samenstelling .....	2-31
	2.5.2 Aan- en afvoer van kalk .....	2-34
	2.5.3 Vloeibare bemesting .....	2-35
	2.5.4 Handreiking betere benutting N-meststoffen .....	2-35
	2.5.5 Rijenbemesting in maïs .....	2-37
<b>2.6</b>	<b>Gebruiksnormen</b> .....	<b>2-37</b>
	2.6.1 Maximum stikstofgebruik .....	2-38
	2.6.2 Maximum fosfaatgebruik .....	2-39
	2.6.3 Stikstof- en fosfaatproductie van graasdieren .....	2-40
	2.6.4 Werkingscoëfficiënten van stikstof .....	2-44
	2.6.5 Kunstmest .....	2-45
	2.6.6 Voorbeeldberekening voor een melkveebedrijf .....	2-45
	2.6.7 Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee .....	2-46
<b>2.7</b>	<b>Planning van bemesting</b> .....	<b>2-47</b>
	2.7.1 De stikstofproductie en plaatsingsruimte .....	2-47
	2.7.2 De fosfaatproductie en plaatsingsruimte .....	2-47

2.7.3	Weidemest en mest in de opslag.....	2-48
2.7.4	Stap 1: Zet uw perceelsgegevens op een rij.....	2-50
2.7.5	Stap 2: Hoeveel N en P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> is er beschikbaar.....	2-50
2.7.6	Stap 3 Wat is beschikbaar voor gras ten opzichte van het advies.....	2-50
2.7.7	Stap 4 Gebruik eerste snede grasland.....	2-51
2.7.8	Stap 5 N gift voor de eerste snede vaststellen.....	2-52
2.7.9	Stap 6 Verdeling dierlijke mest (= verdeling P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ).....	2-52
2.7.10	Stap 7 Kunstmest stikstof voor de eerste snede.....	2-54
2.7.11	Stap 8 Kunstmest stikstof voor latere sneden.....	2-55
2.7.12	Stap 9 Kunstmest fosfaat.....	2-55
<b>2.8</b>	<b>Beslisboom 'Inzet mestproducten op melkveebedrijven'</b> .....	<b>2-56</b>
2.8.1	Strategie A: Alle mest scheiden in dunne en dikke fractie; geen ruimte voor mestaanvoer.....	2-56
2.8.2	Strategie B: Deel van de mest scheiden; geen ruimte voor mestaanvoer.....	2-57
2.8.3	Strategie C: Geen mest scheiden; geen ruimte voor mestaanvoer.....	2-58
2.8.4	Strategie D: Geen mest scheiden; wel ruimte voor mestaanvoer.....	2-59

Gewassen voorzien van voldoende voedingsstoffen, de beschikbare mest zo goed mogelijk verdelen over de gewassen en de percelen, en voldoen aan de wettelijke gebruiksnormen: dat vraagt om een bemestingsplan. Hiervoor zijn ook de resultaten van grond- en mestonderzoek nodig, evenals kennis van de werking van dierlijke mest en de nalevering van gewasresten. Veehouders vinden in dit hoofdstuk zo veel mogelijk de gegevens die nodig zijn om een goed bemestingsplan op te stellen en uit te voeren, inclusief een samenvatting van de [Adviesbasis bemesting grasland en voedergrassen](#).

## 2.1 Grondonderzoek

Grondonderzoek is de basis van de bemestingsadviezen. Zowel de analyse van het grondmonster als het nemen van het grondmonster moeten daarom zorgvuldig worden uitgevoerd.

### Grondmonster nemen

Let bij het nemen van een grondmonster op het volgende:

- Neem één monster van maximaal 2 hectare land.
- Bemonster vóór bemesting om de invloed hiervan op de uitslag te vermijden.
- Voor grondonderzoek op grasland vindt meestal bemonstering plaats op 0 tot 10 cm diepte. Bemonster bij herinzaai van grasland vóór het ploegen of na het zaaien. Als bemonstering vóór het ploegen plaatsvindt, bemonster dan de bodemlaag die naar verwachting na het ploegen boven komt. Bij een ploegdiepte van 25 cm voorafgaand aan herinzaai moet vóór het ploegen de laag 15 tot 25 cm worden bemonsterd. Bij herinzaai is het advies de NLV te bepalen in het zaai-bed op 0 tot 20 cm diepte.
- Voor grondonderzoek op bouwland vindt meestal bemonstering plaats op 0 tot 25 cm diepte. De bemonsteringsdiepte bij N-mineraalonderzoek hangt af van het gewas en de grondsoort.
- Advies: laat één keer in de vier jaar grondonderzoek uitvoeren. Voor bouwland op zandgrond luidt het advies één keer in de twee jaar grondonderzoek te laten uitvoeren voor kalium.

De meeste bemestingsadviezen zijn direct afgeleid van het gehalte in de bodem, uitgezonderd het stikstofadvies, het kaliumadvies en het zwaveladvies. Deze zijn respectievelijk gebaseerd op het stikstofleverend vermogen van de bodem (NLV), het K-getal en het zwavelleverend vermogen (SLV), die worden berekend uit de gehalten in de bodem. Tabel 2.1 geeft een overzicht van de parameters uit het grondonderzoek waarop de bemestingsadviezen zijn gebaseerd.

**Tabel 2.1** Parameters uit het grondonderzoek waarop de bemestingsadviezen zijn gebaseerd

Eigenschap	Parameter	Uitgedrukt in
Organische stof	Organische stofgehalte	g per 100 g droge grond (%)
Zwaarte kleigrond	Lutumgehalte	g per 100 g droge grond (%)
Potentiele bodemvruchtbaarheid	Klei-humus (CEC)	mmol+/kg
Zuurgraad	pH-KCl	-
Minerale stikstof	Nmin (N-NO <sub>3</sub> + N-NH <sub>4</sub> )*	kg N/ha óf mg stikstof per liter extract
Stikstof-leverend vermogen	NLV	kg N/ha/jaar
Fosfaat-voorraad	P-AL	mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per 100 g droge grond
Fosfaat-toestand (bouwland)	Pw-getal	mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per liter luchtdroge grond
Fosfaat-beschikbaarheid (direct)	P-CaCl <sub>2</sub> (P-PAE bij Blgg)	mg P/kg droge grond
Kali-toestand	K-getal	-
Zwavel leverend vermogen	SLV	kg S/ha
Natrium-toestand	Natriumgehalte	mg Na <sub>2</sub> O per 100 g droge grond
Magnesium-toestand	Magnesiumgehalte	mg Mg per kg droge grond
Koper-toestand	Kopergehalte	mg Cu per kg droge grond
Kobalt-toestand	Kobaltgehalte	mg Co per kg droge grond
Mangaan-toestand	Mangaangehalte	mg Mn per kg droge grond
Borium-toestand	Boriumgehalte	mg B per kg droge grond

\* Als Nmin is weergegeven in mg stikstof per liter extract, kan het Nmin-gehalte worden omgerekend naar kg N/ha met de formule: (N-NO<sub>3</sub> gehalte + N-NH<sub>4</sub> gehalte) (tenzij < 0,5) x 2 x bodemlaag in cm/10.

## 2.2 Waardering bemestingstoestand en adviezen voor bemesting grasland

De adviezen voor de bemesting zijn ontleend aan de Adviesbasis voor de bemesting van grasland en voedergewassen. Voor een volledig overzicht van de adviezen wordt verwezen naar [www.bemestingsadvies.nl](http://www.bemestingsadvies.nl). Deze digitale 'Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen' bevat bemestingsadviezen voor grasland, grasland met klaver, graslandvernieuwing, maïs, granen voor GPS, voederbieten en luzerne. De [Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen](#) (CBGV) draagt zorg voor een onafhankelijk bemestingsadvies. De commissie is een initiatief van LTO-Nederland en het Productschap Zuivel financiert de activiteiten.

Onderstaande adviezen gelden voor grasland zonder klaver én met klaver, tenzij anders vermeld. Tot grasland met klaver behoort grasland met op jaarbasis gemiddeld meer dan 10 tot 15 procent klaver.

### 2.2.1 Zuurgraad (pH)

Een goede zuurgraad (pH) van de bodem is gewenst voor de wortelgroei, de botanische samenstelling van de grasmat en de beschikbaarheid van een aantal plantvoedende eigenschappen. Zowel een hogere als een lagere pH leidt tot lagere opbrengsten. De gewenste pH voor grasland op veengrond is 4,6 tot 5,2. Op andere grondsoorten is deze 4,8 tot 5,5. Bij een lagere pH is bekalking nodig tot pH 4,8 op veengrond, op andere grondsoorten tot 5,0.

#### Grasland zonder klaver

Bereken bij graslandverbetering de kalkgift over de laag waarmee de kalk bij het inwerken wordt vermengd. Neem het grondmonster van de laag die na het ploegen bovenkomt. Bereken vervolgens de hoeveelheid kalk die nodig is om de pH-KCl te verhogen met behulp van de kalkfactor. De kalkfactor geeft het aantal kg NW (neutraliserende waarde, uitgedrukt in kg CaO) aan, dat per 10 cm bouwvoordikte moet worden gegeven om de pH-KCl met 0,1 te verhogen. De kalkfactor voor zand, dalgrond en veen staat in tabel 2.2.

**Tabel 2.2** Kalkfactor voor zand, dalgrond en veen in kg NW /ha per 10 cm bouwvoordikte

Org. Stof (%)	Kalkfactor	Org. Stof (%)	Kalkfactor	Org. Stof (%)	Kalkfactor
2	67	20	284	48	412
4	104	24	311	50	417
6	136	28	333	55	429
8	165	32	354	60	441
10	190	36	371	65	450
12	214	40	386	70	460
16	252	44	398	75	466

Voor klei en löss is de kalkfactor afhankelijk van het organische stofgehalte en de lutum-slibverhouding.

Deze wordt berekend met de volgende formule:

$$\text{Kalkfactor} = 11,2 \times \rho_{\text{d}} \times (0,25 \times (\text{lutumgehalte/LS}) + \text{organische stofgehalte})$$

$\rho_{\text{d}}$  = droge dichtheid van de grond (g/cm<sup>3</sup>), weergegeven in tabel 2.3.

LS = de lutum-slibverhouding, weergegeven in tabel 2.4.

**Tabel 2.3** Droge dichtheid van klei en löss, afhankelijk van het organische stofgehalte

Organische stof (%)	$\rho_{\text{d}}$ (g/cm <sup>3</sup> )	Organische stof (%)	$\rho_{\text{d}}$ (g/cm <sup>3</sup> )	Organische stof (%)	$\rho_{\text{d}}$ (g/cm <sup>3</sup> )
1	1,31	8	1,04	16	0,92
2	1,25	10	1,00	18	0,89
4	1,14	12	0,96	20	0,88
6	1,08	14	0,94		

**Tabel 2.4** Lutum-slibverhouding (LS) afhankelijk van grondsoort

Grondsoort	Grondsoortcode	LS
Alluviaal zand, jonge zeeklei, oude zeeklei, kleiig veen, IJsselmeergronden	00, 20, 30, 60, 85-89	0,67
Rivierklei	40	0,61
Maasklei	45	0,55
Löss	71 - 73	0,50

De benodigde neutraliserende waarde wordt als volgt berekend:

Neutraliserende waarde (kg NW/ha) = kalkfactor x inwerkdiepte (in cm) x (gewenste pH-verhoging).

Voor het bepalen van de onderhoudsbekalking wordt aangenomen dat de basisuitspoeling uit de zodenlaag gemiddeld 50 kg NW per hectare per jaar bedraagt. Het verdient aanbeveling deze behoefte bijvoorbeeld eenmaal in de drie tot vier jaar aan te vullen met een kalkmeststof of een basisch werkende meststof toe te passen.

### Grasland met klaver

Voor grasland met klaver zijn de algemene gegevens over bekalking gelijk aan grasland zonder klaver. Alleen de pH wijkt af. Grasland met klaver groeit optimaal bij een pH van 5,2 tot 5,5. Bij deze pH wordt voor een goede begingroei aangeraden het zaad te omhullen met kalk. Als de pH lager is dan 5,2 bestaat het risico dat de klaver niet aanslaat. Op veen is het niet reëel om de pH te verhogen tot 5,5. Bovendien is de pH op veen zodanig laag, dat het risico bestaat dat de klaver niet aanslaat.

### 2.2.2 Stikstof

Stikstof is in hoeveelheid gemeten het belangrijkste voedingselement. Stikstof is een onderdeel van de aminozuren en daarmee van de eiwitten. Het is eveneens een onderdeel van het bladgroen, waardoor een gewas donkerder groen wordt bij stikstofbemesting. Een gewas met stikstofgebrek ziet er geel uit.

Stikstof bevordert de celdeling en de celstrekking. Hierdoor bepaalt het aanbod van stikstof de groeisnelheid en het opbrengstniveau van het gewas. Bovendien verhoogt een stikstofgift de eiwit- en mineralengehalten van het gras. Nadelen van een hoge stikstofgift zijn onder andere een slechte benutting van magnesium door het vee en de kans op nitraatvergiftiging. Verder nemen de stikstofverliezen toe in de vorm van uitspoeling, afspoeling en vervluchtiging.

### Grasland zonder klaver

Het aanbod van beschikbare stikstof voor het gewas is hoofdzakelijk afkomstig uit dierlijke mest, kunstmest en stikstoflevering door de bodem. Met deze laatste factor werd in het verleden weinig rekening gehouden. Sinds 1993 wordt de stikstoflevering door de bodem wel meegenomen in het stikstofadvies. En sinds 1998 kan dit per perceel worden bepaald. In tabel 2.5 wordt het stikstofadvies weergegeven. Voor het advies wordt per perceel het NLV bepaald door in een bodemonmonster van 0 tot 10 cm het gehalte aan organische stikstof te bepalen en om te rekenen naar NLV. Het advies is per 10 kg NLV opgesteld en met vijf klassen van snede-opbrengst. In dit handboek zijn de twee meest voorkomende klassen opgenomen: weiden en maaien. De relatie tussen stikstofgift en graslandmanagement wordt behandeld in hoofdstuk 3, grasland en voedergewassen.

**Tabel 2.5** De maximale stikstofgift per snede (kg N/ha) afhankelijk van het NLV in kg N/ha/jaar, met bijbehorende stikstofjaargift voor weiden en maaien, afgerond op vijftallen

NLV / jaargift	Gebruik	snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug.	sept.
50 / 382	Weiden	125	55	55	40	20	20
	Maaien	155	105	90	50	35	20
60 / 377	Weiden	125	55	55	40	20	20
	Maaien	150	105	85	50	35	20
70 / 373	Weiden	120	55	55	40	20	20
	Maaien	150	105	85	50	35	20
80 / 368	Weiden	120	55	55	40	20	20
	Maaien	145	100	85	50	35	20
90 / 363	Weiden	115	55	55	40	20	20
	Maaien	140	100	85	50	35	20
100 / 359	Weiden	115	50	50	40	20	20
	Maaien	140	100	80	50	35	20
110 / 354	Weiden	110	50	50	40	20	20
	Maaien	135	100	80	50	35	20
120 / 349	Weiden	110	50	50	40	20	20
	Maaien	135	95	80	50	30	20
130 / 345	Weiden	110	50	50	40	20	20
	Maaien	130	95	80	45	30	20
140 / 340	Weiden	105	50	50	35	20	20
	Maaien	130	95	75	45	30	20
150 / 334	Weiden	105	45	45	35	20	20
	Maaien	125	90	75	45	30	20
160 / 327	Weiden	100	45	45	35	20	15
	Maaien	125	90	75	45	30	15
170 / 321	Weiden	100	45	45	35	20	15
	Maaien	120	90	75	45	30	15
180 / 315	Weiden	95	45	45	35	20	15
	Maaien	120	85	70	45	30	15
190 / 308	Weiden	95	45	45	35	20	15
	Maaien	115	85	70	45	30	15
200 / 302	Weiden	90	45	45	35	20	15
	Maaien	115	85	70	45	30	15
210 / 296	Weiden	90	40	40	35	20	15
	Maaien	110	80	70	45	30	15
220 / 289	Weiden	85	40	40	35	20	15
	Maaien	110	80	65	40	30	15
230 / 283	Weiden	85	40	40	35	20	15
	Maaien	105	80	65	40	30	15
240 / 275	Weiden	80	40	40	35	20	15
	Maaien	100	75	65	40	25	15
250 / 268	Weiden	80	40	40	30	15	15
	Maaien	100	75	60	40	25	15
260 / 260	Weiden	75	35	35	30	15	15
	Maaien	95	70	60	40	25	15
270 / 252	Weiden	75	35	35	30	15	15
	Maaien	90	70	60	40	25	15
280 / 244	Weiden	70	35	35	30	15	15
	Maaien	90	65	55	40	25	15
290 / 237	Weiden	65	35	35	30	15	10
	Maaien	85	65	55	35	25	10
300 / 229	Weiden	65	35	35	30	15	10
	Maaien	80	65	55	35	25	10

Opmerkingen bij tabel 2.5:

- Voor maaien is voor de sneden 1, 2 en mei/juni uitgegaan van sneden tot 3.000 kg, voor juli tot 2.500 kg, voor augustus tot 2.000 kg, en voor september tot 1.500 kg droge stof per hectare. Voor weiden is voor snede 1, 2, mei/juni en juli uitgegaan van sneden tot 2.000 kg, voor augustus en september van sneden tot 1.500 kg droge stof per hectare. In de tweede helft van het seizoen wordt gerekend met lichtere sneden vanuit de aanname dat de sneden niet langer dan 30 dagen staan om niet aan kwaliteit te verliezen. Raadpleeg voor andere snedewaarten de Adviesbasis voor de bemesting van grasland en voedergewassen op [www.bemestingsadvies.nl](http://www.bemestingsadvies.nl).
- De geadviseerde hoeveelheden betreffen stikstof uit kunstmest plus werkzame stikstof uit dierlijke mest.
- In de praktijk komt het regelmatig voor dat een snede lichter geweid of gemaaid wordt dan waarvoor was bemest. De snede is dan te zwaar bemest met stikstof. Ongeveer een kwart van de hoeveelheid te veel gegeven stikstof komt ten goede aan de volgende snede. De gift voor de volgende snede kan met dit deel worden gekort.
- Verstrek in het najaar na 15 september geen kunstmeststikstof meer. Het gras profiteert er dan onvoldoende van, waardoor stikstof verloren gaat. Bovendien neemt de kans op vorstschade na een te late bemesting toe. Door de relatief lange nawerking is het raadzaam om na 15 augustus geen dierlijke mest meer toe te dienen.
- Door te vroeg stoppen met de stikstofbemesting kan de grasgroei sterk teruglopen. Het vee moet dan eerder op stal. Bovendien verhoogt vroeg stoppen de kans op kroonroest in het gras.
- Voor een goede grasgroei in het voorjaar is het van belang de stikstof op het juiste moment toe te dienen. Te vroeg toedienen van stikstof verhoogt het risico op nitraatuitspoeling en denitrificatie. Te late toediening kost groeidagen. De temperatuursom (T-som) wordt gebruikt om het beste tijdstip van bemesting met kunstmest voor de eerste snede te bepalen. De T-som is de som van de gemiddelde dagelijkse etmaaltemperaturen vanaf 1 januari (negatieve waarden worden op 0 gesteld). Vuistregel: het optimale tijdstip voor bemesting om een optimale drogestofopbrengst van een weidesnede te realiseren, ligt rond T-som 180°C. Om een optimale drogestofopbrengst van een maaisnede te realiseren ligt het optimale tijdstip voor bemesting rond T-som 280°C. In het voorjaar moet op goed ontwaterde (vroeg) percelen de eerste kunstmeststikstofgift bij voorkeur zo snel mogelijk na het bereiken van T-som 180°C worden gegeven. Op minder goed ontwaterde (late) percelen is uitstel van kunstmestbemesting verantwoord tot een T-som 280°C bereikt is. Het perceel moet wel goed berijdbaar zijn. De T-som is dus niet van toepassing op dierlijke mest. Dierlijke mest moet in het voorjaar zo snel mogelijk na 1 februari worden toegediend, als de omstandigheden gunstig zijn.
- Bij vochttekort profiteert gras minder van beschikbaar stikstof en is bemesting minder rendabel. Tijdens het seizoen rekening houden met droogte kan op twee manieren: achteraf en vooraf. Houd voor een goede stikstofbemesting vooraf rekening met droogte. Hier achteraf rekening mee houden betekent corrigeren voor een te zware bemesting (zie de eerdere opmerking bij lichter geweid of gemaaid). Vooraf rekening houden met droogte betekent ook kiezen voor een lichtere opbrengst. Dit is van toepassing als door droogte de streefopbrengst van de vorige snede niet is gehaald en de vochtvoorziening nog niet is verbeterd. Misschien moet de bemesting daarnaast nog worden gecorrigeerd, omdat de vorige snede te zwaar was bemest. De vochtvoorziening is pas verbeterd als er minimaal 50 mm neerslag gevallen is. Valt deze hoeveelheid neerslag binnen een week na aanvang van hergroei, dan kan het verschil in adviesgift tussen de lagere snedebemesting en de oorspronkelijk gewenste snedebemesting alsnog worden bijbemest.
- Tijdens langdurige, natte (koude) perioden kan bij NLV > 200 de stikstoflevering van de bodem lager zijn dan normaal. Ter compensatie kunnen de sneden dan 10 tot 15 kg per hectare extra bemesting krijgen.
- Als in de eerste snede meer dan 100 kg stikstof uit kunstmest wordt toegediend, is het advies deze gift in tweeën te delen om uitspoeling van de stikstof te voorkomen.
- In de praktijk wordt er vaak 'voorgeweid'. Het stikstofadvies voor voorweiden is 0.
- Bij toediening van dierlijke mest op grasland kan aan het advies in september al volledig of gedeeltelijk zijn voldaan door de nawerking uit deze mest.
- Als de laatste adviesgiften niet strooibaar zijn, kunnen ze ook gezamenlijk gestrooid worden.
- Registreer wat de werkelijke stikstofbemesting is. Zo is te controleren hoeveel van de stikstofjaargift al verbruikt is. Om te voldoen aan de gebruiksnormen geldt: op is op!
- Moet de gewenste jaargift met stikstof lager uitkomen dan het maximum? Bereken dan de aangepaste snedegiften door de maximale giften te vermenigvuldigen met een factor. Deze factor is te berekenen door het gewenste jaarniveau te delen door het maximale jaarniveau.

### Grasland met klaver

Het stikstofbemestingsadvies voor grasland met klaver is gericht op een bedekkingspercentage van de klaver van 30 tot 40 procent. Voor een goede grasproductie is alleen een stikstofgift voor de eerste snede nodig. Voor de overige sneden kan de aanwezige klaver de stikstof leveren. Te veel stikstof toedienen kan het aandeel klaver doen afnemen. Tabel 2.6 geeft het stikstofbemestingsadvies voor grasland met klaver.



*Bij gras/klover is een bedekkingspercentage van 30 tot 40 procent optimaal.*

**Tabel 2.6** Stikstofbestedingsadvies voor grasland met klaver (kg N/ha), afhankelijk van het NLV in kg N/ha/jaar

NLV	Eerste snede		Overige sneden
	Weiden	Maaien	Weiden/maaien
<150	60	80	0
150 - 200	50	70	0
200 - 250	40	60	0
250 - 300	30	50	0

Opmerkingen bij tabel 2.6:

- Wordt in de overige sneden dierlijke mest toegediend voor de fosfaat- en kalibemesting van het gewas? Dan is het advies op jaarbasis niet meer dan 200 kg werkzame stikstof met dierlijke mest én kunstmest toe te dienen.
- Dien de dierlijke mest in de eerste helft van het groeiseizoen toe. Daarna neemt de klaver de stikstofbinding voor zijn rekening.
- Het advies is geldig voor mengsels van gras met zowel rode als witte klaver.

### Biologisch grasland

In de biologische melkveehouderij wordt meestal gewerkt met grasland met klaver. Op biologisch grasland geldt hetzelfde bemestingsadvies als op gangbaar grasland met klaver. Er mag alleen dierlijke mest worden toegepast. De hoeveelheid dierlijke mest is gelimiteerd op 170 kg N per ha (inclusief mest die tijdens beweiding door de dieren wordt uitgescheiden). De recente regelgeving over bemesting van biologisch grasland is te vinden op de site van Skal: [www.skal.nl](http://www.skal.nl).

### 2.2.3 Fosfaat

Fosfaat is in de plant een onderdeel van eiwitten en andere organische verbindingen, waardoor het van belang is voor de grasgroei. Te weinig fosfaat kost opbrengst. Gras met fosfaatgebrek heeft een wat paarsblauw uiterlijk in vergelijking met gras met voldoende fosfaat. Voldoende fosfaat in gras is ook van belang voor de gezondheid en de productie van het vee.

Door fosfaatbemesting wordt een snellere begingroei van het gras verkregen doordat het de wortelontwikkeling in het voorjaar bevordert. Dit is gunstig bij het weiden en het maaien van de eerste snede. Daarom is de gift voor de eerste snede niet afhankelijk van het gebruik. De bemesting van de volgende sneden is afgestemd op de onttrekking van fosfaat door maaien of door weiden. Op basis van onderzoek is in 2012 een nieuw fosfaatbestedingsadvies opgesteld voor de 1<sup>e</sup> snede gras. De basisinformatie is te vinden in: [NMI rapport 1246.2 Naar een advies voor fosfaatbemesting op nieuwe leest; deel 2 grasland](#).



**Grasland zonder klaver**

Als gras een gehalte van 3,5 g P per kg ds bereikt, heeft het voldoende P uit bodem en bemesting ter beschikking en is er geen opbrengstderving. Het de fosfaatbemesting die nodig is om minimaal dit gehalte te bereiken is weergegeven in tabel 2.7. Vanuit gezondheidsoogpunt dient melkvee voldoende P op te nemen. Daarvoor zijn normen op niveau van het rantsoen vastgesteld door CVB, afhankelijk van lactatiestadium en leeftijd (CVB, 2005). De hoogste norm voor melkgevende koeien is 3,3 g P per kg ds (bij 40 kg melk per dag) en de hoogste norm voor jongvee 3,4 g P per kg ds bij 4 maanden oud. Dit is inclusief overige voedermiddelen. Wanneer een rantsoen veel snijmais bevat kan 3,5 g P per kg ds in het verse gras te weinig zijn als dit niet met krachtvoer wordt gecompenseerd, daarom is in tabel 2.9 de fosfaatbemesting opgenomen waarbij het gras minimaal een gehalte van 3,7 g P per kg ds bereikt.

**Tabel 2.7** Advies voor de fosfaatbemesting in kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha op alle grondsoorten voor de 1<sup>e</sup> snede waarbij het P-gehalte in vers gras minimaal 3,5 g P per kg ds is.

P-AL-getal	P-CaCl <sub>2</sub>	zand	(zee)klei, löss	veen
10	0,2	100	65	75
10	0,4	95	40	50
10	0,8	55	0	10
10	1,0	40	0	0
10	1,5	15	0	0
10	>2,0	0	0	0
15	0,2	95	35	50
15	0,4	80	25	35
15	0,8	50	0	5
15	1,0	35	0	0
15	1,5	10	0	0
15	>2,0	0	0	0
20	0,4	65	10	20
20	0,8	40	0	0
20	1,0	30	0	0
20	1,5	5	0	0
20	>2,0	0	0	0
25	0,8	35	0	0
25	1,0	25	0	0
25	>1,5	0	0	0
30	0,8	25	0	0
30	1,0	20	0	0
30	>1,5	0	0	0
35	0,8	20	0	0
35	1,0	10	0	0
35	>1,5	0	0	0
40	0,8	15	0	0
40	>1,0	0	0	0
>50		0	0	0

De benodigde fosfaatbemesting voor een gehalte van 3,7 g P per kg ds in vers gras is weergegeven in tabel 2.9.

**Advies volgende sneden**

Na de 1<sup>e</sup> snede is het gewenst om bij een P-AL-getal ≤ 50 bij elke gerealiseerde maai- en weidesnede te bemesten met de hoeveelheid fosfaat die onttrokken is. Dit is vermeld in tabel 2.8.

**Tabel 2.8** Advies voor de fosfaatbemesting in kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha op alle grondsoorten na de 1<sup>e</sup> snede

P-AL-getal	Weiden (eenmalig)		Maaien (per snede)		Aantal jaren	
	Melkvee	Overig vee	>2500 kg ds/ha	<2500 kg ds/ha		
			(voor 1-7)	(na 1-7)		
Dag en nacht	Overdag					
≤ 50	10	20	0	25	20	4
> 50	0	0	0	0	0	1

Opmerkingen bij tabel 2.7 en 2.8

- De gift bij **beweiding** na de eerste snede is erop gebaseerd dat een bepaald gebruik gedurende het gehele beweidingseizoen plaatsvindt. Indien dit niet het geval is, maar bijvoorbeeld sprake is van een combinatie van weiden en maaien, dag en nacht weiden en alleen overdag weiden, of van melkvee en overig vee, dan moet de gift naar evenredigheid worden aangepast. Het is niet noodzakelijk dat de giften na de eerste snede apart gegeven worden. Zij kunnen eventueel gecombineerd worden tot één gift, die dan bij voorkeur voor een maaisnede moet worden toegediend.
- Wordt een perceel met een **hoge fosfaattoestand** (P-AL-getal > 50) meer dan twee keer gemaaid, dan wordt een grote hoeveelheid fosfaat afgevoerd. Hierdoor is het mogelijk dat voor de latere sneden onvoldoende voor de plant opneembaar fosfaat aanwezig is. In deze situatie wordt geadviseerd één van de volgende sneden te bemesten met 25 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha (lichte snede 20 kg per ha).
- Door fosfaatbemesting wordt een **snellere begingroei** verkregen. Dit is zowel bij weiden als bij maaien van de eerste snede gunstig. Daarom is de gift voor de eerste snede onafhankelijk van het gebruik. De bemesting van de volgende sneden is afgestemd op de onttrekking van fosfaat door maaien of door weiden.
- Na **15 september** wordt geadviseerd om geen fosfaat meer te geven.

**Tabel 2.9** Advies voor de fosfaatbemesting in kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha op alle grondsoorten voor de 1<sup>e</sup> snede waarbij het P-gehalte in vers gras minimaal 3,7 g P per kg ds is.

P-AL-getal	P-CaCl <sub>2</sub>	zand	(zee)klei, löss	veen
10	0,2	100	100	100
10	0,4	100	80	100
10	0,8	100	40	65
10	1,0	85	25	50
10	1,5	55	0	20
10	>2,0	35	0	0
15	0,2	100	80	100
15	0,4	100	70	90
15	0,8	90	35	55
15	1,0	75	20	45
15	1,5	50	0	15
15	>2,0	30	0	0
20	0,4	100	55	75
20	0,8	85	25	50
20	1,0	70	15	40
20	1,5	45	0	15
20	2,0	30	0	0
25	0,8	75	20	40
25	1,0	65	10	30
25	1,5	45	0	10
25	2,0	25	0	0
25	>3,0	0	0	0
25	0,8	75	20	40
30	0,8	70	15	35
30	1,0	60	5	25
30	1,5	40	0	5
30	2,0	25	0	0
30	>3,0	0	0	0
35	0,8	60	5	30
35	1,0	55	0	20
35	1,5	35	0	0
35	2,0	20	0	0
35	>3,0	0	0	0
40	0,8	55	0	20
40	1,0	50	0	15
40	1,5	30	0	0
40	2,0	15	0	0
40	>3,0	0	0	0

**Tabel 2.9** Vervolg

P-AL-getal	P-CaCl <sub>2</sub>	zand	(zee)klei, löss	veen
50	1,0	35	0	5
50	1,5	25	0	0
50	2,0	10	0	0
50	>3,0	0	0	0
60	1,5	15	0	0
60	2,0	5	0	0
60	>3,0	0	0	0
70	1,5	10	0	0
70	>2,0	0	0	0

**Fosfaatarme en fosfaatfixerende gronden**

In het kader van de gebruiksnormen mogen veehouders op **percelen met een lage P-toestand** (P-AL-getal < 16) gedurende 4 jaar 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha geven.

Er is geen reden om op fosfaatfixerende gronden een andere verdeling over de sneden te adviseren dan op gronden met een lage P-toestand, die niet fosfaatfixerend zijn. Wanneer het bemestingsadvies op fosfaatarme en fosfaatfixerende percelen lager dan 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha uitkomt, wordt aangeraden de volledige ruimte op de percelen met het lage P-AL-getal toch toe te passen. De bodemvruchtbaarheid kan daardoor toenemen richting het gewenste traject.

**Grasland met klaver**

Het nieuwe fosfaatbemestingsadvies voor grasland is nog niet ontwikkeld voor grasland met klaver. Hiervoor geldt het eerder fosfaatbemestingsadvies nog.

De fosfaatgift op grasland met klaver is lager dan die op grasland zonder klaver, omdat de concurrentie van het gras bij een hogere fosfaatgift groter is. Het verschil zit alleen in de bemesting van de eerste snede. In tabel 2.10 en 2.11 staan de overige gegevens.

**Tabel 2.10** Waardering van het P-AL-getal

Waardering	Zeeklei, veen, zand, Dalgrond	Rivierklei	Löss
	0-10 cm	0-10 cm	0-10 cm
Laag	< 16	< 14	<13
Vrij laag	16-26	14-22	13-18
Voldoende	27-35	23-30	19-26
Ruim voldoende	36-50	31-46	27-40
Hoog	> 50	> 46	> 40

**Tabel 2.11** Advies voor de fosfaatbemesting in kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha op alle grondsoorten

Waardering	1 <sup>e</sup> snede	Volgende sneden				Aantal jaren	
		Weiden (eenmalig)			Maaien (per snede)		
		Melkvee		Overig vee	> 2500 kg ds/ha		< 2500 kg ds/ha
		dag en nacht	overdag		(voor 1-7)		(na 1-7)
Laag	70	10	20	0	25	20	4
Vrij laag	45	10	20	0	25	20	4
Voldoende	25	10	20	0	25	20	4
Ruim voldoende	15	10	20	0	25	20	4
Hoog	0	0	0	0	0	0	1

**Biologisch grasland**

Op biologisch grasland geldt hetzelfde advies als voor de gangbare landbouw. Voor fosfaat is het lastig om op percelen die veel gemaaid worden te voldoen aan het advies wanneer alleen dierlijke mest gebruikt wordt. De toegestane hoeveelheid mest (overeenkomend met 170 kg N per ha op bedrijfsniveau) levert niet voldoende fosfaat (circa 85 kg per ha). Op bedrijfsniveau kan de verdeling wel enigszins aangepast worden, maar over het algemeen is dit niet voldoende om aan het advies te voldoen. Het is echter toegestaan om zacht natuurfosfaat,

waarvan het cadmiumgehalte ten hoogste 90 mg per kg fosfaat bedraagt, toe te dienen. De korrelgrootte is bepalend voor de werking: hoe fijner gemalen, hoe directer het fosfaat werkzaam zal zijn. Het product kan rechtstreeks op het land gebracht worden of bijgemengd in (vaste) mest. De werking is aanzienlijk minder snel dan die van tripelsuperfosfaat, maar uiteindelijk wel volledig werkzaam.

### 2.2.4 Kali

Kali is belangrijk voor de groei van het gras. Deze meststof heeft een functie bij de vorming en het vervoer van koolhydraten in de plant en regelt mede de waterhuishouding. Gebrek aan kalium in gras is te herkennen aan gele puntjes aan het uiteinde van de sprietten. Voor de koe bevat het gras steeds voldoende kali. Een maaisnede onttrekt veel kalium aan de grond. Op gronden met een geringe kaliumreserve, zoals humusarme gronden, kan hierdoor een kaliumtekort ontstaan aan het einde van het groeiseizoen. Een te zware kaliumbemesting veroorzaakt echter een verlaging van het natrium-, magnesium- en calciumgehalte van het gras. Een eventuele overdosering van kali door het gebruik van veel dierlijke mest moet daarom worden beperkt tot 50 kg K<sub>2</sub>O per hectare per jaar. Ook moet de kaliumgift per snede niet veel groter zijn dan het advies aangeeft. De te veel gegeven kalium zal deels door het gras worden opgenomen, waardoor de magnesiumvoorziening van het vee in gevaar komt.

Tabel 2.12 geeft de waardering van het kali-getal op alle grondsoorten. Het advies is het grasland te bemonsteren op 0 tot 10 cm. De tabellen 2.13 en 2.14 geven het kaliumadvies weer.

**Tabel 2.12** Waardering van het kali-getal grasland, bemonsterd op 0 tot 10 cm diepte

Waardering	Zand en dalgrond (< 25% org. stof)	Zeeklei, rivierklei, veen en löss
Laag	< 15	< 12
Voldoende	15 - 23	12 - 18
Ruim voldoende	24 - 31	19 - 25
Hoog	32 - 40	26 - 32
Zeer hoog	> 40	> 32

**Tabel 2.13** Advies voor de kalibemesting van grasland op zand en dalgrond (< 25% organische stof) in kg K<sub>2</sub>O per ha

Waardering	Eerste snede		Volgende sneden				Aantal jaren		
	Weiden	Maaien		Weiden		Maaien			
		> 2500 kg ds/ha	< 2500 kg ds/ha	Melkvee dag en nacht	Melkvee overdag	Overig vee	> 2500 kg ds/ha (voor 1-7)		< 2500 kg ds/ha (na 1-7)
Laag	100	180	140	15	85	0	100	70	4
Voldoende	60	140	100	15	85	0	100	70	4
Ruim voldoende	0	80	40	15	85	0	80	50	1
Hoog	0	40	0	0	0	0	60	40	1
Zeer hoog	0	0	0	0	0	0	0	0	1

**Tabel 2.14** Advies voor de kalibemesting van grasland op zeeklei, rivierklei, veen en löss in kg K<sub>2</sub>O per ha

Waardering	Eerste snede		Volgende sneden				Aantal jaren		
	Weiden	Maaien		Weiden		Maaien			
		> 2500 kg ds/ha	< 2500 kg ds/ha	Melkvee dag en nacht	Melkvee overdag	Overig vee	> 2500 kg ds/ha (voor 1-7)		< 2500 kg ds/ha (na 1-7)
Laag	80	160	120	15	85	0	100	70	4
Voldoende	20	100	60	15	85	0	100	70	4
Ruim voldoende	0	60	30	15	85	0	50	30	1
Hoog	0	30	0	0	0	0	0	0	1
Zeer hoog	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Opmerkingen bij tabel 2.13 en 2.14:

- Bij waardering 'ruim voldoende' de volgende jaren bemesten volgens de waardering 'voldoende'.
- Bij de waarderingen 'hoog' en 'zeer hoog' is het aan te raden de volgende jaren naar 'ruim voldoende' te bemesten.
- De gift bij beweiding is gebaseerd op een bepaald gebruik gedurende het gehele weideseizoen. Als dit niet het geval is, maar er sprake is van bijvoorbeeld een combinatie van dag en nacht weiden en alleen overdag weiden, of van melkvee en overig vee, pas dan de gift evenredig aan.
- Het is niet noodzakelijk de giften voor de verschillende sneden na de eerste snede apart te geven. Combineer ze eventueel tot één gift, die dan bij voorkeur vóór een maaisnede wordt toegediend.
- Als een perceel met een zeer hoge kalitoestand meer dan twee keer wordt gemaaid, is het gevolg dat een grote hoeveelheid kali wordt afgevoerd. Hierdoor is het mogelijk dat voor de latere sneden onvoldoende voor de plant opneembare kali aanwezig is. Voor deze situatie luidt het advies een van de volgende sneden te bemesten met 60 kg K<sub>2</sub>O per hectare (lichte sneden: 40 kg per hectare).
- Geadviseerd wordt na 15 september geen kali meer te geven.
- In het [PZ-project 'Interactie tussen N en K op grasland: Herziening kali-advies gewenst?'](#) wordt gewerkt aan een nieuw bemestingsadvies voor kali op grasland, waarbij o.a. rekening wordt gehouden met de interactie tussen kali en nadere nutriënten.

### Biologisch grasland

Op biologisch grasland geldt hetzelfde advies als voor de gangbare landbouw. Voor kali is het lastig om te voldoen aan het advies wanneer alleen dierlijke mest gebruikt wordt. De toegestane hoeveelheid mest (overeenkomend met 170 kg N per ha op bedrijfsniveau) levert niet voldoende kali. Op bedrijfsniveau betekent dit dat er ieder jaar een kalitekort zal zijn en het K-getal op termijn zal dalen. Op welke termijn hangt af van de Ausgangssituatie. Het is echter toegestaan om kaliumsulfaatgranulaat toe te dienen. De werking is minder snel dan die van de gangbare kunstmeststoffen.

### 2.2.5 Zwavel

Sinds 2002 is het element zwavel opgenomen in het bemestingsadvies voor grasland. Een goede voorziening van zwavel is van belang voor een optimale grasgroei. Net als stikstof is zwavel een onderdeel van eiwitten in het gras. Zwavelgebrek in gras ziet er net zo uit als stikstofgebrek: het gras is groengeel van kleur. Gras neemt tussen de 30 en 50 kg zwavel (S) per hectare per jaar op in de vorm van sulfaat.

Tot begin jaren negentig was er vooral door een hoge zwaveldepositie geen sprake van S-tekorten op grasland. De laatste decennia is de jaarlijkse zwaveldepositie echter sterk gedaald door vermindering van de uitstoot door de industrie. In Noord-Nederland ligt deze depositie inmiddels beneden de 10 kg S per hectare per jaar en ze is nog steeds dalende. Uit veldproeven op zandgrond is gebleken dat S-bemesting meeropbrengsten kan geven van 0 tot 2,2 ton droge stof per hectare. Zwaveltekorten komen vooral op zandgrond voor, en met name in de eerste drie sneden. Het zwavelbemestingsadvies is gebaseerd op het zwavelleverend vermogen (SLV) van de bodem door zwavelmineralisatie voor de eerste drie sneden. Het zwavelleverend vermogen (SLV) wordt geschat met behulp van het S-totaal gehalte in de bodem volgens de formule:

$$\text{SLV (kg S/ha)} = 17,8 \times \text{S-totaal (g/kg)} \times \text{dichtheid grond}$$

De dichtheid van klei en löss staat in tabel 2.3.

De dichtheid van zand en dalgrond ( $\rho_d$ ) is te berekenen met de volgende formule:

$$\rho_d \text{ (g/cm}^3\text{)} = 1 / (0,02525 \cdot \% \text{ org. stof} + 0,6541)$$

Het advies is weergegeven in tabel 2.15.

**Tabel 2.15** Advies voor de zwavelbemesting van grasland op zandgrond

SLV (kg S/ha)	Waardering (0-10 cm)	Advies 1e snede (kg S/ha)	Advies 2e snede (kg S/ha)
< 6	Zeër laag	20	20
6 – 11	Laag	15	15
12 - 17	Vrij laag	0	15
		of: 15	0
> 17	Voldoende	0	0
> 23	Hoog	0	0

Opmerkingen bij tabel 2.15:

- Advies: overschrijd de adviesgiften niet. Te hoge giften zijn niet nadelig voor de opbrengst, maar kunnen wel leiden tot een slechte opname van spoorelementen door het gras. Bovendien daalt de benutting van spoorelementen door het dier. Verder leidt een te hoge gift tot extra zwaveluitspoeling, wat niet gewenst is.
- Zwaveltekorten treden vooral op in de tweede snede, maar ook in de eerste en derde snede, en soms ook nog in de vierde. De geadviseerde hoeveelheden in de tabel zijn voldoende om tekorten in de derde en vierde snede uit te sluiten. Na de tweede snede is zwavelbemesting dus niet meer nodig.
- Zwavel in de vorm van sulfaat is zeer mobiel. Door veel regenval tijdens de groeiperiode van de eerste snede kan er zwavel uitspoelen. Daarom wordt bij de waarderingen 'zeer laag' en 'laag' aangeraden de totale S-gift te verdelen over de eerste en de tweede snede. Valt het besluit om wegens bemestingstechnische redenen geen zwavel toe te passen in de eerste snede, houd dan voor de tweede snede het snede-advies in de tabel aan.
- Op veengrond kunnen in de eerste snede zwaveltekorten voorkomen. Zwavelbemesting wordt echter afgeraden omdat later in het seizoen door een hoge zwavelmineralisatie veel zwavel vrijkomt. Dit leidt tot (zeer) hoge zwavelgehalten in het gras.
- Op kleigrond komen zwaveltekorten tot dusver vrijwel niet voor. Het is niet aan te raden de grond standaard op zwavelmineralisatie te laten bemonsteren. Mocht er toch een tekort optreden, volg dan het advies voor zandgrond.
- Nieuw ingezaaid of één jaar oud grasland heeft een verhoogde kans op zwaveltekorten. Ga in dat geval uit van de toestand 'laag'.
- Bij gebruik van organische mest voor de eerste snede mag de SLV worden verhoogd met 0,2 x aantal m<sup>3</sup> x S-gehalte. Bij gebruik van mest voor de tweede snede mag dit met 0,13 x aantal m<sup>3</sup> x S-gehalte. Bij giften van 25 m<sup>3</sup>/ha voor de eerste en/of tweede snede (het gemiddelde S-gehalte in dunne rundermest is 0,6 kg m<sup>3</sup>) komt dit ruwweg overeen met respectievelijk 3 en 2 kg S/ha.
- Een meer verfijnd bemestingsadvies is mogelijk door een gedetailleerde zwavelbalans per snede op te stellen. Houd hierbij naast de zwavelmineralisatie uit grond en mest rekening met regionale verschillen in zwaveldepositie, capillaire opstijging, het zwavelgehalte in beregeningswater, gemakkelijk beschikbaar zwavel aan het begin van het seizoen, de uitspoeling, en de te verwachten grasproductie. Als deze gegevens beschikbaar zijn, kan er met behulp van computerprogramma's een verfijnd bemestingsadvies worden opgesteld.

### 2.2.6 Magnesium

Magnesium in de plant is een onderdeel van bladgroen. Een tekort aan magnesium in gras komt echter vrijwel nooit voor. Voldoende magnesium in het gras is noodzakelijk voor de diergezondheid.

Het advies voor bemesting met magnesium is gericht op:

- Het op een redelijk peil (omstreeks 150 mg Mg/kg grond) brengen of handhaven van de magnesiumtoestand van de grond.
- Het bereiken van zodanige magnesiumgehalten in het gras dat buiten de typische kopziekteperiode een goede magnesiumvoorziening van het vee mag worden verwacht.

Om in voor- en najaar, wanneer de beweidingsomstandigheden als regel ongunstig zijn, kopziekte te voorkomen, zijn veelal aanvullende maatregelen nodig. Vooral wanneer zwaar met stikstof en/of kali is bemest. Deze maatregelen kunnen bestaan uit het voeren van krachtvoer met 5 gram magnesium per kg voer. Meer zekerheid geeft het voeren van magnesiumbrok, het voeren van magnesiet of het bestuiven van het gras met gebrande magnesiet (20 kg MgO/ha).

Het magnesiumadvies hangt af van de grondsoort en de waardering van de magnesiumtoestand.

Voor zand, dalgrond en löss bestaat het advies voor magnesium uit een advies voor het eerste jaar na grondonderzoek en een advies voor de latere jaren. Met het advies voor het eerste jaar wordt de magnesiumtoestand op de waardering 'voldoende' gebracht. Het advies voor de latere jaren is erop gericht de toestand te handhaven en kan worden gezien als onderhoudsbemesting (zie tabel 2.16). Het advies is: bemonster het grasland op 0 tot 10 cm.

**Tabel 2.16** Advies voor de magnesiumbemesting grasland op zandgrond, dalgrond en löss

MgO-gehalte grond (mg/kg) 0 - 10 cm	Waardering	Bemesting in kg MgO per ha	
		1 <sup>e</sup> Jaar	Na 1 <sup>e</sup> jaar
< 71	Laag	200	50
71 – 136	Vrij laag	100	50
137 – 219	Voldoende	50	50
> 219	Hoog	0	0

Opmerkingen bij tabel 2.16:

- Op percelen waar het gras minstens tweemaal per jaar met gebrande magnesiet wordt bestoven, kan de onderhoudsbemesting achterwege blijven.
- De adviezen in de tabel gelden bij toepassing van magnesium in de vorm van magnesiumsulfaat (kieseriet) of dierlijke mest. De werking van magnesium in magnesiumcarbonaat is bij najaarstoediening circa 50 procent van de werking van magnesiumsulfaat en bij voorjaarstoediening circa 25 procent. De nawerking van magnesiumcarbonaat is echter groter dan die van magnesiumsulfaat.
- Het is niet zinvol om bij hoge magnesiumtoestanden nog extra magnesium te verstrekken, bijvoorbeeld in de vorm van Magnesamon (MAS). Het risico bestaat dan zelfs dat de calciumvoorziening van het gras in gevaar komt.

Op klei- en veengronden geeft de magnesiumtoestand onvoldoende informatie over het magnesiumgehalte van het gras. De magnesiumvoorziening op klei en veen is te verbeteren door het gras te bestuiven met gebrande magnesiet (20 kg MgO/ha) of door magnesiumbromk te voeren.

### 2.2.7 Natrium

Het natriumadvies voor grasland is niet gericht op verhoging van de opbrengst, maar wordt uitsluitend gegeven met het oog op de gezondheidstoestand van het rundvee. Een overmaat aan kali (in de bodem of via bemesting) verdringt de opname van natrium door de plant. Het advies hangt af van de grondsoort, de waardering van het natriumgehalte in de grond en van het K-getal.

Het bemestingsadvies voor natrium bestaat uit een advies voor het eerste jaar na grondonderzoek en een advies voor de latere jaren (zie tabel 2.17). Met het advies voor het eerste jaar na grondonderzoek wordt de natriumtoestand op de waardering 'voldoende' gebracht. Het advies voor de latere jaren is erop gericht de toestand te handhaven en kan worden gezien als onderhoudsbemesting. Advies: bemonster het grasland op 0 tot 10 cm.

**Tabel 2.17** Waardering en advies voor natriumbemesting grasland op zand en dalgrond (kg Na<sub>2</sub>O/ha)

Waardering	Na <sub>2</sub> O-gehalte grond (mg/100 g) 0 - 10 cm	Bemesting in jaar na onderzoek bij K-waardering				In volgende jaren bij K-getal	
		Laag	Voldoende	Ruim voldoende	Overig	< 16	> 16
<b>Zand- en dalgrond</b>							
Laag	< 2	50	70	80	110	50	80
Vrij laag	2 - 4	20	50	60	90	20	60
Voldoende	5 - 8	0	0	10	40	20	60
Ruim voldoende	9 - 11	0	0	0	0	20	60
Hoog	> 11	0	0	0	0	20	60
<b>Kleigrond en löss</b>							
Vrij laag	< 5	20	30	50	70	30	50
Voldoende	5 - 6	0	0	20	40	0	20
Ruim voldoende	7 - 9	0	0	0	10	0	20
Hoog	> 9	0	0	0	0	0	20
<b>Veengrond</b>							
Vrij laag	< 9	30	40	70	100	40	70
Voldoende	9 - 14	0	0	30	60	0	30
Ruim voldoende	15 - 21	0	0	0	20	0	0
Hoog	> 21	0	0	0	0	0	0

Als er geen kali in de vorm van een minerale meststof hoeft te worden gestrooid, is het advies de vereiste hoeveelheid natrium als natriumnitraat of landbouwzout te geven. Op percelen waar het calciumgehalte van het gras niet hoog is (in het algemeen op zandgrond), verdient landbouwzout de voorkeur boven natriumnitraat. Natriumnitraat verlaagt namelijk het calciumgehalte van het gras. Wanneer er wel een kalibemesting nodig is naast de natriumbemesting, is het aan te bevelen kalizouten met een laag kaligehalte te gebruiken. Dierlijke mest bevat ook natrium. Bedrijven met een laag natriumgehalte in de grond zullen echter ook een laag gehalte in de mest hebben. Hiermee wordt zeker niet in een extra grote behoefte voorzien.

Voor natrium is in de [Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen](#) een nieuw advies opgenomen voor gras. Het natriumadvies van 2002 blijft voorlopig ook van kracht omdat de nieuwe analyse methodiek voor Mg en K, die in het nieuwe advies een rol spelen, nog niet is geïntroduceerd. Naar verwachting zal dit komende jaren gaan gebeuren. In dit handboek blijft tot die tijd het advies van 2002 gehandhaafd.

### 2.2.8 Koper

De kopertoestand van grasland en een eventuele bemesting met koper dienen alleen om het vee van voldoende koper te voorzien. Het advies voor koper hangt af van het kopergehalte van de grond en is gelijk voor alle grondsoorten. Waardering en advies zijn te lezen in tabel 2.18. Advies: bemonster het grasland op 0 tot 10 cm. Ondanks een goede kopertoestand van de grond kan bij het vee toch kopergebrek optreden. Dit komt dan door een slechte benutting van het koper in het voer. Door verlaging van het ruweiwitgehalte van het rantsoen wordt de koperbenutting beter. Bij een goede kopertoestand van de grond heeft een koperbemesting geen zin, omdat het kopergehalte van het gras niet meer wordt verhoogd. Een bemesting met koper moet minstens twee weken voor het inscharen van melkvee plaatsvinden.

**Tabel 2.18** Advies voor de koperbemesting op grasland, bemonsterd op 0 tot 10 cm diepte

Waardering	Cu-gehalte grond (mg/kg)	Bemesting (kg Cu/ha)
Laag	< 2,0	6
Vrij laag	2,0 - 4,9	3,5
Goed	5,0 - 9,7	0
Hoog	≥ 9,8	0

Opmerking bij tabel 2.18: met de geadviseerde koperbemesting wordt de kopertoestand op peil gebracht voor vier tot vijf jaar.

### 2.2.9 Kobalt

De kobaltoestand van grasland en een eventuele bemesting met kobalt dienen alleen om rundvee van voldoende kobalt te voorzien. Het advies voor kobalt hangt af van het kobaltgehalte van de grond en is gelijk voor alle grondsoorten. Het advies is het grasland te bemonsteren op 0 tot 10 cm. Tabel 2.19 toont de waardering en het advies voor de kobaltbemesting.

**Tabel 2.19** Advies voor de kobaltbemesting op grasland, bemonsterd op 0 tot 10 cm diepte

Waardering	Co-gehalte grond (mg/kg)	Bemesting (kg Co/ha)
Laag	< 0,10	0,5
Vrij laag	0,10 - 0,29	0,3
Goed	≥ 0,29	0,0

Opmerking bij tabel 2.19: met de geadviseerde kobaltbemesting wordt de grond in voldoende mate voorzien van kobalt voor een periode van vijf tot circa tien jaar.

### 2.2.10 Mangaan

Op grasland heeft onderzoek naar het mangaangehalte van de grond geen zin. De pH van de grond bepaalt voor een belangrijk deel het mangaangehalte in het gras. Wanneer deze op het juiste niveau is, zal het gras voldoende mangaan bevatten voor de grasgroei en de mineralenvoorziening van het rundvee.



### 2.2.11 Selenium

Om al het gras en graskuil met een voldoende gehalte aan selenium te voorzien wordt geadviseerd het grasland jaarlijks te bemesten met maximaal 10 gram selenium per ha. Dit advies geldt voor alle grondsoorten.

Voor een goede werking wordt geadviseerd selenium toe te dienen als selenaat. I.v.m. de lage te bemesten hoeveelheid vindt bemesting plaats met behulp van dragermeststoffen. De meest gebruikte dragers zijn natrium- en stikstofmeststoffen.

Voor een goede verdeling van het seleniumgehalte in het gras over de sneden is het advies om de seleniumbemesting in 2, 3 of meer giften over het seizoen te verdelen.

### 2.2.12 IJzer, zink en molybdeen

IJzer en zink is er altijd voldoende beschikbaar voor grasgroei en meestal ook voor diergezondheid. In uitzonderingsgevallen is er niet voldoende voor dieren. Een aanvulling via het voerspoor heeft dan de voorkeur. Molybdeen is er altijd voldoende voor grasgroei en diergezondheid en hoeft niet aangevuld te worden.

## 2.3 Waardering bemestingstoestand en adviezen voor bemesting voedergewassen

De adviezen voor de bemesting van maïs en overige voedergewassen zijn ontleend aan de [Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen](#). Voor de bemesting van maïs bestaat een onderscheid tussen maïs in continueelt (twee of meer opeenvolgende jaren maïs of waar dit gewas meer dan 50 procent van het vruchtwisselingsschema uitmaakt) en maïs in vruchtwisseling. De vermelde adviezen gelden voor snijmaïs, MKS, CCM en korrelmaïs. Met de overige voedergewassen worden graan voor GPS (geheel planten silage), voederbieten en luzerne bedoeld.

### 2.3.1 Zuurgraad (pH)

De zuurgraad (pH) is onder andere van invloed op de beschikbaarheid van nutriënten voor de planten, de bodemstructuur en de biologische activiteit in de bodem. Zowel een te hoge als een te lage pH beïnvloedt de beschikbaarheid van nutriënten nadelig. De gewenste pH is afhankelijk van het gewas en de grondsoort.

De gewenste pH voor voederbieten is 6 of hoger. Deze pH is niet op alle gronden te realiseren. Soms zijn zeer hoge kalkgiften nodig. Bovendien is deze pH niet altijd geschikt voor de gewassen waarmee de voederbieten in vruchtwisseling worden geteeld.

#### Zand, dalgrond en veen

Op zand, dalgrond en veen wordt de gewenste pH sterk bepaald door het bouwplan. Bij een bouwplan met aardappelen wordt verwezen naar de 'Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouwgewassen' ([Kennissakker.nl](#) > [Kenniscentrum](#) > [Thema 'goede praktijk'](#) > [Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouwgewassen](#)). In alle andere gevallen geeft tabel 2.20 de minimaal gewenste pH-KCl.

**Tabel 2.20** Waardering van de pH-KCl op zand, dalgrond en veen, afhankelijk van het organische stofgehalte

	Organische stofgehalte van de grond (%)			
	< 5,0	5,0 - 7,9	8,0 - 14,9	> 15,0
Bekalken tot pH-KCl	5,3	5,1	5,0	4,8

#### Rivierklei en overgangsronden zand-rivierklei

Bekalken tot pH-KCl 6,0, 6,2 en 6,4 bij respectievelijk < 8%, 8-12% en > 12% lutum.

#### Lössgrond en overgangsronden zand-löss

Bekalken tot pH-KCl 6,3 en 6,6 bij respectievelijk < 10% en > 10% lutum.

#### Zeeklei en overgangsronden zand-zeeklei

Voor zeeklei of overgangsronden tussen zand en zeeklei geeft tabel 2.21 de minimaal gewenste pH-KCl.

**Tabel 2.21** Minimaal gewenste pH-KCl op zeeklei en overgangsgronden tussen zand en zeeklei

Organische stof %	Lutumgehalte %						
	< 8	8 - 12	12 - 18	18 - 25	25 - 30	30 - 35	> 35
1,0 - 1,9	6,7	6,7	6,7	6,8	7,1	7,2	7,2
2,0 - 2,9	6,2	6,3	6,4	6,6	6,9	7,1	7,2
3,0 - 4,9	5,9	6,0	6,2	6,4	6,7	7,0	7,1
5,0 - 7,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,5	6,7	6,9
7,5 - 9,9	5,4	5,6	5,8	6,0	6,3	6,5	6,7
10,0 - 12,4	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4
12,5 - 14,9	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,1
15,0 - 19,9	4,8	5,0	5,2	5,3	5,5	5,7	5,8
20,0 - 24,9	4,6	4,8	4,9	5,0	5,2	5,4	5,5
25,0 - 29,9	4,4	4,6	4,7	4,8	4,9	5,1	5,2
30,0 - 34,9	4,2	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9
> 34,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6

Opmerkingen bij tabel 2.21:

- Bij meer dan 2 procent  $\text{CaCO}_3$  is geen bekalking nodig.
- Om de slempigheid van lichte zavelgronden met weinig organische stof voldoende tegen te gaan, is het raadzaam om tot een hogere pH te bekalken dan het advies aangeeft. Bij de teelt van aardappelen wordt verwezen naar de [Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouwgewassen](#).
- Alluviaal zand (< 8% lutum) wordt geadviseerd volgens zeeklei met een lutumgehalte < 8%.
- In geval van overgangsgronden tussen zeeklei en diluviaal zand is de opgegeven grondsoort bepalend voor het bekalkingsadvies.

### Berekening van de kalkgift

Zie voor berekening van de kalkgift bij reparatiebekalking paragraaf 2.2.1 (bemesting van grasland). Moet de pH echter worden verhoogd tot boven 6,4, dan moet voor het gedeelte van de verhoging boven 6,4 gebruik worden gemaakt van tabel 2.22. De lutum-slibverhouding (LS) daarbij is te vinden in tabel 2.4.

**Tabel 2.22** Hoeveelheid kalk (kg NW per ha) nodig per 10 cm bouwvoor om de pH-KCl van 6,4 tot het gewenste niveau te verhogen op rivierklei, löss en zeeklei

UitgangspH	Organische stof: 1,0 - 1,9% Lutum / (LS) %						
	11 - 14	15 - 19	20 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	> 54
6,4	340	430	520	1.000	3.400	7.300	8.600
6,5	260	320	390	820	3.200	7.000	8.300
6,6	140	170	210	600	2.900	6.700	7.900
6,7	-	-	-	330	2.600	6.200	7.400
6,8	-	-	-	-	2.100	5.700	6.800
6,9	-	-	-	-	1.600	5.100	6.000
7,0	-	-	-	-	1.000	4.400	5.200
7,1	-	-	-	-	-	3.100	3.700
7,2	-	-	-	-	-	-	-
Gewenste pH	6,7	6,7	6,7	6,8	7,1	7,2	7,2

UitgangspH	Organische stof: 2,0 - 2,9% Lutum / (LS) %				Organische stof: 3,0 - 4,9% Lutum / (LS) %		
	25 - 34	35 - 44	45 - 54	> 54	35 - 44	45 - 54	> 54
6,4	410	1.800	4.100	8.400	880	2.900	4.800
6,5	240	1.600	3.800	8.100	660	2.600	4.500
6,6	-	1.300	3.500	7.700	350	2.300	4.100
6,7	-	950	3.100	7.200	-	1.900	3.600
6,8	-	500	2.600	6.600	-	1.300	3.000
6,9	-	-	1.900	5.900	-	720	2.300
7,0	-	-	1.200	5.000	-	-	1.400
7,1	-	-	-	3.600	-	-	-
7,2	-	-	-	-	-	-	-
Gewenste pH	6,6	6,9	7,1	7,2	6,7	7,0	7,1

**Tabel 2.22** Vervolg

Uitgangs-pH	Organische stof: 5,0 - 7,4% Lutum / (LS) %			Organische stof: 7,5 - 9,9% Lutum / (LS) %	
	35 - 44	45 - 54	> 54	45 - 54	> 54
6,4	240	1.100	2.600	310	1.400
6,5	-	830	2.300	-	1.000
6,6	-	440	1.900	-	550
6,7	-	-	1.400	-	-
6,8	-	-	760	-	-
6,8 - 7,2	-	-	-	-	-
Gewenste pH	6,5	6,7	6,9	7,1	7,2



*Percelen met een lage pH (= te zuur) kunnen door bekalking worden verbeterd.*

### 2.3.2 Stikstof

#### Maïs

Het stikstofadvies voor maïs geldt zowel voor maïs in continueelt als voor maïs geteeld in vruchtwisseling met andere gewassen (zie tabel 2.23). Het advies is gericht op een economisch optimale gewasopbrengst. Het is niet afhankelijk van het opbrengstniveau van de maïs en is gelijk voor alle grondsoorten.

**Tabel 2.23** Advies voor de volveldse stikstofbemesting van maïs op bedrijfseconomische grondslag in kg stikstof per ha

Mestgebruik in het verleden	Advies bij zaaien	Advies voor eventueel 2e gift bij lage N <sub>min</sub>
Veel mest	180-N <sub>min(0-30cm)</sub> - N-nalevering	210-N <sub>min(0-60cm)</sub>
Weinig mest	205-N <sub>min(0-30cm)</sub> - N-nalevering	210-N <sub>min(0-60cm)</sub>

Opmerkingen bij tabel 2.23

- Veel mest betekent dat in de voorgaande jaren minimaal 50 m<sup>3</sup> drijfmest per hectare per jaar is toegediend. Weinig mest betekent dat in de voorgaande jaren maximaal 10 m<sup>3</sup> drijfmest per hectare per jaar is toegediend. Ligt het niveau tussen 50 en 10 m<sup>3</sup> per hectare per jaar, dan kan als advies een passende waarde tussen 180-N<sub>min</sub> en 205-N<sub>min</sub> worden gekozen.
- Is er in het voorafgaande seizoen een geslaagde groenbemester geteeld en daarna ondergeploegd? Dan moet 25 kg N per hectare (voor vlinderbloemigen 35 kg N) van de adviesgift in het voorjaar worden afgetrokken. Voor gescheurd grasland is deze aftrek 50 kg N per hectare. Voor land waar maisstro (MKS, CCM, korrelmaïs) is achtergebleven, is deze aftrek 30 kg N per hectare.

## Graan GPS

Het stikstofadvies voor wintergranen die worden geteeld voor GPS, bestaat uit twee giften. Het advies is samengevat in tabel 2.24 en 2.25. Tabel 2.24 geeft advies wanneer voor de stikstofbemesting alleen kunstmest gebruikt wordt. In tabel 2.25 wordt rekening gehouden met het gebruik van drijfmest. Zie tabel 2.33 voor het berekenen van de hoeveelheid werkzame stikstof in drijfmest op bouwland.

**Tabel 2.24** Stikstofbemestingsadvies bij alleen kunstmest voor wintergraan voor GPS

Grondsoort	Totale N-gift (kg N/ha)	Meststof	1e gift (kg N/ha)	2e gift (kg N/ha)
Zand	$170 - N_{\min}$	Kunstmest	$110 - N_{\min}$ (maximaal 100)	60
Löss	$180 - N_{\min}$	Kunstmest	$120 - N_{\min}$ (maximaal 100)	60
Klei	$200 - N_{\min}$	Kunstmest	$140 - N_{\min}$ (maximaal 100)	60

Opmerkingen bij tabel 2.24:

- Dien de eerste gift in het vroege voorjaar toe (februari/maart).
- De tweede gift toedienen bij het begin van de stengelstrekking in april.
- Verlaag bij GPS van wintergerst de totale eerste gift met 20 kg.
- Als wintergraan als GPS wordt verbouwd ná het scheuren van grasland of luzerne, kan worden volstaan met een startgift.

**Tabel 2.25** Stikstofbemestingsadvies bij gebruik van drijfmest én kunstmest voor wintergraan voor GPS

Grond soort	Totale N-gift (kg N/ha)	Meststof	1e gift (kg N/ha)	2e gift (kg N/ha)
Zand	$170 - N_{\min}$	Drijfmest	Maximaal 30 m <sup>3</sup>	-
		Kunstmest	$140 - N_{\min} - N$ uit drijfmest	30
Löss	$180 - N_{\min}$	Drijfmest	Maximaal 30 m <sup>3</sup>	-
		Kunstmest	$150 - N_{\min} - N$ uit drijfmest	30
Klei	$200 - N_{\min}$	Drijfmest	Maximaal 30 m <sup>3</sup>	-
		Kunstmest	$170 - N_{\min} - N$ uit drijfmest	30

Voor zomergranen die worden geteeld voor GPS, is het advies een eenmalige gift van  $110 - N_{\min}$  (in de bodemlaag van 0 tot 60 cm). Zie het advies voor voergerst in de [Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouwgewassen](#).

## Voederbieten

Het stikstofadvies voor voederbieten (tabel 2.26) is gebaseerd op de voorraad minerale stikstof ( $N_{\min}$ ) in de bodemlaag van 0 tot 60 cm en is afhankelijk van de hoeveelheid rundveemest die in het verleden is gebruikt.

**Tabel 2.26** Stikstofbemestingsadvies voor voederbieten, gebaseerd op bemonsteringsdiepte 0 - 60 cm

Mestgebruik	Advies (kg N/ha)
Veel mest	$190 - (1,7 \times N_{\min})$
Weinig mest	$215 - (1,7 \times N_{\min})$

Opmerkingen bij tabel 2.26:

- Het bepalen van de voorraad minerale stikstof ( $N_{\min}$ ) moet in februari of maart plaatsvinden. De periode tussen het tijdstip van bemesting met dierlijke mest en het bemonsteringstijdstip voor het  $N_{\min}$ -onderzoek moet minstens zes weken zijn.
- Veel mest betekent dat in de voorgaande jaren minimaal 50 m<sup>3</sup> drijfmest per hectare per jaar is toegediend. Weinig mest betekent dat in de voorgaande jaren maximaal 10 m<sup>3</sup> drijfmest per hectare jaar is toegediend. Ligt het niveau tussen 50 en 10 m<sup>3</sup> drijfmest per hectare per jaar, dan kan als advies een passende waarde tussen  $190 - (1,7 \times N_{\min})$  en  $215 - (1,7 \times N_{\min})$  worden gekozen.

## Luzerne

Luzerne heeft geen stikstof nodig, omdat het zelf luchtstikstof bindt. De stikstofbinding vindt echter alleen plaats bij goede groeiomstandigheden. Met name de pH van de bodem moet goed zijn.

### 2.3.3 Fosfaat

Fosfaat is weinig beweeglijk in de grond. Daarom is het van belang dat er voldoende fosfaat dicht bij de wortels aanwezig is. In dit hoofdstuk worden de adviezen voor de benodigde fosfaatbemesting van maïs en voedergewassen, voor het bereiken van de economisch optimale opbrengst, vermeld. Om de fosfaattoestand te handhaven moet er meer fosfaat worden gegeven dan het gewasgericht advies aangeeft. Hiervoor bestaat het bodembericht advies. Voor het bodembericht advies wordt verwezen naar de [Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen](#).

#### Maïs

Voor maïs wordt het gewasgericht advies gebaseerd op een combinatie van P-AL en P-CaCl<sub>2</sub>. De streefwaarde voor P-AL ligt tussen 30 en 46 en voor P-CaCl<sub>2</sub> tussen 1,3 en 2,6. De adviesgiften staan vermeld in tabel 2.27.

**Tabel 2.27** Gewasgericht advies voor fosfaat rijenbemesting in kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha voor maïs in continueelt en vruchtwisseling op alle grondsoorten naast 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> breedwerpig (circa 35-40 m<sup>3</sup> per ha runderdrijfmest (rdm)) en zonder een breedwerpige gift

P-CaCl <sub>2</sub>	P-AL- getal	35-45 m <sup>3</sup> RDM per ha		Geen breedwerpige gift	
		Advies in de rij (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	Basisgift breed- werpig uit RDM (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	Advies in de rij (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	Advies voor hand- having bodem- vruchtbaarheid
1	10	27	60	34	
1	15	25	60	32	
1	20	23	60	29	
1	25	21	60	27	
1	30	20	60	25	Advies:
1	35	18	60	23	opvullen tot
1	40	17	60	22	onttrekking
1	45	17	60	22	
1	50	17	60	22	
1	55	17	60	22	
1	60	17	60	22	
1	65	17	60	22	
1	70	17	60	22	
2	15	20	60	26	
2	20	20	60	25	
2	25	19	60	24	
2	30	18	60	23	Advies:
2	35	18	60	22	opvullen tot
2	40	17	60	22	onttrekking
2	45	16	60	21	
2	50	16	60	20	
2	55	15	60	19	
2	60	15	60	18	
2	65	14	60	18	
2	70	13	60	17	

**Tabel 2.27** Vervolg (1)

P-CaCl <sub>2</sub>	P-AL- getal	35-45 m <sup>3</sup> RDM per ha		Geen breedwerpige gift	
		Advies in de rij (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	Basisgift breed- werpige uit RDM (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	Advies in de rij (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	Advies voor hand- having bodem- vruchtbaarheid
3	20	15	60	19	
3	25	15	60	19	
3	30	14	60	18	Advies:
3	35	14	60	18	opvullen tot
3	40	14	60	17	onttrekking
3	45	13	60	17	
3	50	13	60	17	
3	55	13	60	16	
3	60	12	60	16	
3	65	12	60	15	
3	70	12	60	15	
4	30	11	60	14	
4	35	11	60	14	Advies:
4	40	11	60	13	opvullen tot
4	45	10	60	13	onttrekking
4	50	10	60	13	
4	55	10	60	13	
4	60	10	60	12	
4	65	10	60	12	
4	70	10	60	12	
5	30	8	60	11	
5	35	8	60	10	Advies:
5	40	8	60	10	opvullen tot
5	45	8	60	10	onttrekking
5	50	8	60	10	
5	55	8	60	10	
5	60	8	60	10	
5	65	8	60	9	
5	70	7	60	9	
6	35	6	60	8	
6	40	6	60	8	Advies:
6	45	6	60	8	opvullen tot
6	50	6	60	8	onttrekking
6	55	6	60	7	
6	60	6	60	7	
6	65	6	60	7	
6	70	6	60	7	
7	40	5	60	6	
7	45	5	60	6	Advies:
7	50	5	60	6	opvullen tot
7	55	5	60	6	onttrekking
7	60	0	60	6	
7	65	0	60	6	
7	70	0	60	5	

**Tabel 2.27** Vervolg (2)

P-CaCl <sub>2</sub>	P-AL- getal	35-45 m <sup>3</sup> RDM per ha		Geen breedwerpige gift	
		Advies in de rij (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	Basisgift breed- werpig uit RDM (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	Advies in de rij (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	Advies voor hand- having bodem- vruchtbaarheid
8	45	0	0	0	
8	50	0	0	0	
8	55	0	0	0	
8	60	0	0	0	
8	65	0	0	0	
8	70	0	0	0	
10	50	0	0	0	
10	55	0	0	0	
10	60	0	0	0	
10	65	0	0	0	
10	70	0	0	0	
10	75	0	0	0	

**Overige voedergewassen**

Voor de overige voedergewassen wordt het gewasgericht advies gebaseerd op het Pw-getal. Het Pw-getal van de bouwvoor moet bij voorkeur op de streefwaarde liggen. Dit is 25 voor zeeklei en 30 voor zand, rivierklei en löss. De adviesgiften voor fosfaat staan vermeld in tabel 2.28. Deze zijn afhankelijk van de grondsoort, de fosfaattoestand en de gewasbehoefte.

**Tabel 2.28** Advies voor de fosfaatbemesting (in kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha) van graan voor GPS, voederbieten en luzerne

Pw-getal	Graan voor GPS		Voederbieten		Luzerne	
	Zand- en dalgrond, rivierklei en löss	Zeeklei en zeezand	zand- en dalgrond, rivierklei en löss	Zeeklei en zeezand	Zand- en dalgrond, rivierklei en löss	Zeeklei en zeezand
10	100	60	160	150	130	110
15	80	40	145	130	110	90
20	60	20	125	115	95	65
25	40	0	110	95	75	45
30	20	0	90	75	55	20
35	0	0	75	55	40	0
40	0	0	55	40	20	0
45	0	0	40	0	0	0
50	0	0	20	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0
≥ 60	0	0	0	0	0	0

Opmerkingen bij tabel 2.28:

- Diep ondergeploegde mest werkt onvoldoende tijdens de jeugdgroei van maïs. Let er daarom op dat de mest in de bovenste 10 cm van de bouwvoor terecht komt.
- Dien fosfaat in de vorm van een minerale meststof toe als rijenbemesting. Geef niet meer dan 120 kg stikstof én fosfaat in de rij om gewasschade te voorkomen.
- De bemestende waarde van maïsstro (bij teelt van CCM, MKS en korrelmaïs) bedraagt ongeveer 30 kg fosfaat en kan in mindering worden gebracht op de breedwerpige toegediende gift.
- Het advies voor luzerne is gebaseerd op een jaaropbrengst van 12,5 ton droge stof. Bij een aanmerkelijk hogere opbrengst wordt 20 kg fosfaat per hectare extra geadviseerd.

### 2.3.4 Kali

Met snijmaïs wordt veel kali afgevoerd, namelijk 235 tot 300 kg per jaar bij opbrengsten van 13 tot 16 ton droge stof. Ook voederbieten hebben een hoge kalibehoeftte. De adviezen voor de kalibemesting van maïs en voedergewassen die nodig zijn om de economisch optimale opbrengst te bereiken, staan vermeld in tabel 2.29. Om het K-getal te kunnen handhaven moet meer kalium worden gegeven dan het gewasgericht advies aangeeft. Hiervoor bestaat het bodembericht advies. Voor het bodemgericht advies wordt verwezen naar de [Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen](#).

Een goede kali voorziening bij de teelt van **maïs** is van belang voor een goede opbrengst en een efficiënte benutting van stikstof en fosfaat. Het kalibemestingsadvies voor maïs dateert van begin jaren tachtig en is bij continueelt een combinatie van een bodemgericht en een gewasgericht advies ([www.handboeksnijmais.nl](http://www.handboeksnijmais.nl)). Volgens dit advies moet er bij een K-getal van 'voldoende' of lager 300 kg K<sub>2</sub>O worden gegeven. In het verleden werd met circa 50 m<sup>3</sup> runderdrijfmest ongeveer 300 kg K<sub>2</sub>O per ha toegediend en daarmee werd dus altijd voldaan aan het kali-advies. De fosfaatbemesting op maïs wordt echter verder beperkt. Het streven is te komen tot een evenwichtsbemesting in 2015. Voor het meeste maïsland (fosfaattoestand 'gemiddeld' tot 'hoog') betekent dit een gebruiksnorm van 50-60 kg P2O5 per ha. Dit komt overeen met 35-40 m<sup>3</sup> runderdrijfmest. De kalibemesting met runderdrijfmest wordt daarmee beperkt tot 195-225 kg K<sub>2</sub>O per ha. Bij een K-getal van 'voldoende' of lager zou dit volgens het huidige advies aangevuld moeten worden met 75-100 kg/ha kali uit kunstmest.

Bovenstaande was aanleiding voor Wageningen UR Livestock Research, NMI en PPO om het huidige kalibemestingsadvies onder de loep te nemen en te onderzoeken of er een kaliadvies kan worden ontwikkeld waarbij kalibemesting efficiënter kan worden toegepast.

Kijk voor het 'nieuws' en de 'producten' van dit [PZ-project](#) bij '[Doeltreffende kalibemesting van maïs binnen nieuw mestbeleid](#)' op [Verantwoorde Veehouderij](#).



**Tabel 2.29** Advies voor de kalibemesting van snijmaïs, luzerne, voederbieten en graan voor GPS

Zand-, dal- en veengrond				Kleigrond				Löss							
K-getal	Adviesgift (kg K <sub>2</sub> O per ha)			K-getal	Adviesgift (kg K <sub>2</sub> O per ha)				K-HCl	Adviesgift (kg K <sub>2</sub> O per ha)					
	Maïs in continu-teelt	Luzerne	Voederbieten <sup>1</sup>		Maïs in vrucht-wisseling en graan voor GPS	Maïs in continu-teelt	Maïs in vrucht-wisseling en graan voor GPS	Voederbieten <sup>1</sup> en luzerne		Maïs in continu-teelt	Maïs in vrucht-wisseling en graan voor GPS	Voederbieten <sup>1</sup>	Luzerne		
						Klei <10% org. stof	Klei > 10 % org. stof	Klei < 10% org. stof	Klei > 10% org. stof						
≤ 4	300	320	430	220	≤ 4	300	160	180	330	290	≤ 4	300	160	420	340
6	300	280	380	190	6	300	160	180	330	290	6	300	150	390	310
8	300	250	350	160	8	300	130	160	290	260	8	300	130	330	270
10	300	220	320	130	10	300	100	130	250	230	10	300	110	270	220
12	260	180	280	110	12	300	70	110	210	200	12	300	90	200	160
14	210	160	260	90	14	300	50	80	170	170	14	260	70	160	120
16	160	140	230	70	16	240	30	60	140	150	16	190	40	120	80
18	110	120	190	60	18	190	0	40	120	130	18	120	0	100	60
20	60	110	170	50	20	140	0	0	100	110	20	60	0	80	30
22	30	100	140	40	22	90	0	0	80	100	22	0	0	50	0
24	0	80	120	30	24	40	0	0	70	90	24	0	0	30	0
26	0	70	90	0	26	0	0	0	50	80	26	0	0	0	0
28	0	60	70	0	28	0	0	0	40	70	28	0	0	0	0
30	0	50	50	0	30	0	0	0	0	60	30	0	0	0	0
32	0	40	30	0	32	0	0	0	0	50	32	0	0	0	0
34	0	30	0	0	34	0	0	0	0	40	34	0	0	0	0
36	0	0	0	0	36	0	0	0	0	40	36	0	0	0	0
38	0	0	0	0	38	0	0	0	0	30	38	0	0	0	0
40	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0

<sup>1</sup> Voor voederbieten is naast deze hoeveelheid kali nog Na<sub>2</sub>O (200 kg/ha) gewenst

### 2.3.5 Zwavel

Maïs neemt tussen 12 en 25 kg zwavel (S) per ha op in de vorm van sulfaat. Door de sterk gedaalde zwaveldepositie (minder dan 10 kg S per ha) en het vaak beperkte zwavel leverend vermogen (SLV) van de bodem bestaat er een risico van tekort aan zwavel voor optimale groei. Zo hebben op zandgrond en kleigrond respectievelijk 55% en 25% van de percelen een SLV van 10 of lager. Uit veldproeven is gebleken dat S-bemesting meeropbrengsten kan geven tot 450 kg droge stof per ha.

Het zwavelbemestingsadvies is gebaseerd op het SLV en het productievermogen van het perceel. Hoog producerende percelen met een goede kali- en fosfaattoestand hebben meer zwavel nodig dan laag producerende percelen.

Het advies (tabel 2.30) maakt geen onderscheid tussen S-bemesting in de rij en breedwerpige S-bemesting. De geadviseerde hoeveelheid zwavel dient via minerale meststoffen verstrekt te worden omdat er via S-mineralisatie van organische mest slechts weinig S beschikbaar komt. Er zijn veel meststoffen beschikbaar die S als nevenbestanddeel bevatten.

**Tabel 2.30** Zwavelleverend vermogen (SLV) en advies voor zwavelbemesting van maïs, afhankelijk van het productievermogen van het perceel

Productievermogen perceel (ton ds/ha)	SLV (kg S per ha)	Bemesting (kg S per ha)
< 14	<5	10
	5-12	10
	12-20	5
	>20	0
14-18	<5	20
	5-12	20
	12-20	15
	>20	10
> 18	<5	30
	5-12	25
	12-20	20
	>20	15

### 2.3.6 Magnesium

Het streefgetal voor de magnesiumtoestand voor bouwland is 75 mg MgO per kg grond. Tabel 2.31 geeft de waardering van de bodemtoestand en het magnesiumadvies. Het magnesiumadvies is gebaseerd op de werking van magnesiumsulfaat ( $MgSO_4$ ). De werking van magnesium in dierlijke mest is hieraan gelijk. De werking van magnesiumcarbonaat ( $MgCO_3$ ) is bij najaarstoediening ongeveer 50 procent van de werking van magnesiumsulfaat en bij voorjaarstoediening circa 25 procent. De nawerking van magnesiumcarbonaat is echter groter dan die van magnesiumsulfaat.

**Tabel 2.31** Waardering magnesiumtoestand en advies voor magnesiumbemesting van voedergewassen voor zand- en dalgrond en löss

Waardering	MgO-gehalte (mg/kg)	Jaar na grondonderzoek			
		1e	2e	3e	4e
Laag	0 - 75	1	2	2	2
Voldoende	75 - 109	0	2	2	2
Ruim voldoende	110 - 174	0	0	2	2
Hoog	175 - 300	0	0	0	2
Zeer hoog	> 300	0	0	0	0

Opmerkingen bij tabel 2.31:

- 0: geen MgO-gift nodig.
- 1: MgO-gift in kg/ha =  $(75 - \text{Mg-gehalte}) \times \text{dikte bouwvoor in cm} / 10 \times \text{dichtheid grond}$ .
- 2: MgO-gift in kg/ha =  $20,7 \times \text{dikte bouwvoor in cm} / 10 \times \text{dichtheid grond}$ .

De dichtheid van löss staat in tabel 2.3.

De dichtheid ( $Rho_d$ ) van zand en dalgrond is te berekenen met de volgende formule:

$$Rho_d \text{ (g/cm}^3\text{)} = 1 / (0,02525 * \% \text{ organische stof} + 0,6541)$$

### Kleigrond en alluviaal zand

Voor kleigronden en alluviaal zand wordt geen magnesiumadvies gegeven op basis van grondonderzoek. Een bemesting met magnesium heeft op deze gronden maar weinig effect. Tekorten worden op die gronden het beste bestreden met bespuitingen met magnesiumzouten (80 kg bitterzout in 600 liter water).

### 2.3.7 Spoorelementen

Tabel 2.32 geeft een beknopt overzicht van het bemestingsadvies voor spoorelementen. In het algemeen worden spoorelementen met dierlijke mest in voldoende mate toegediend. Mais is vooral gevoelig voor boriumtekort. Dit uit zich in een slechte en onregelmatige korrelzetting.

**Tabel 2.32** Waardering toestand spoorelementen en bemesting voor bouwland

Naam element	Waardering	Grenswaarden (mg/kg)		Bemesting (kg/ha)
Borium (B)	Zeer laag	< 0,20		0,75
	Laag	0,20 - 0,29		0,5
	Vrij goed	0,30 - 0,35		0,25
	Goed	> 0,35		0
Koper (Cu)	Laag	< 3,0		6,0
	Vrij laag	3,0 - 3,9		2,5
	Goed	4,0 - 9,9		0
	Hoog	≥ 10,0		0
		% Organische stof		Opmerking
		≤ 2,5	≥ 2,5	
Mangaan (Mn) <sup>1</sup>	Laag	≤ 60	≤ 100	Kans op gebrek <sup>2</sup>
	Goed	> 60	> 100	Waarschijnlijk geen gebrek

1 Grondonderzoek alleen op zeeklei zinvol. Op pleistocene zandgrond heeft de mangaantoeestand van de grond weinig invloed op de mangaanvoorziening van het gewas. Hier is vooral de pH bepalend. Bij een pH-KCl lager dan 5,4 bestaat er in het algemeen geen gevaar voor mangaangebrek. Mangaangebrek is tegen te gaan door een bespuiting uit te voeren met een oplossing van 1,5 procent mangaansulfaat.

2 Bij tekorten bespuiten met 1,5 procent mangaansulfaat (1.000 liter per hectare) en dit later nog eens herhalen.

## 2.4 Meststoffen van dierlijke oorsprong

De voedingselementen die in de dierlijke mest aanwezig zijn, kunnen op een veehouderijbedrijf vaak een aanzienlijk deel van de bemestingsbehoefte dekken. Hiervoor is een goede kennis van de samenstelling en de werking van dierlijke mest nodig.

### 2.4.1 Samenstelling van dierlijke mest

Tabel 2.33 toont de gemiddelde samenstelling van een aantal veel gebruikte organische meststoffen uit de [Adviesbasis bemesting grasland en voedergrassen](#). De werkelijke samenstelling van de mest kan hier soms sterk van afwijken. Rantsoen, waterverbruik en stalsysteem beïnvloeden onder andere de mestsamenstelling. De mestproductie per dier hangt af van (melk)productie en waterverbruik. Een mestanalyse geeft vaak een beter inzicht in de werkelijke samenstelling van de mest. Voorwaarde is wel dat het mestmonster representatief is voor de hele mestpartij.

**Tabel 2.33** Samenstelling van dierlijke mest in kg per ton product, dichtheid in kg/m<sup>3</sup>

	Droge stof	Org. Stof	N <sub>totaal</sub>	N <sub>m</sub>	N <sub>org</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	Na <sub>2</sub> O	Dichtheid
<b>Dunne mest</b>										
Rundvee	85	64	4,1	2,0	2,1	1,5	5,8	1,2	0,7	1005
Vleesvarkens	93	43	7,1	4,6	2,5	4,6	5,8	1,5	1,2	1040
Zeugen	67	25	5,0	3,3	1,7	3,5	4,9	1,4	0,9	
Vleeskalveren	94	71	5,6	3,0	2,6	2,6	5,0	1,6	1,2	
Kippen	145	93	10,2	5,8	4,4	7,8	6,4	2,2	0,9	1020
<b>Gier</b>										
Rundvee	25	10	4,0	3,8	0,2	0,2	8,0	0,2	1,0	1030
Vleesvarkens	20	5	6,5	6,1	0,4	0,9	4,5	0,2	1,0	1010
Zeugen	10	10	2,0	1,9	0,1	0,9	2,5	0,2	0,2	
<b>Vaste mest</b>										
Rundvee grupstal	194	152	5,3	0,9	4,4	2,8	6,1	2,2	1,0	900
Varkens (stro)	260	153	7,9	2,6	5,3	7,9	8,5	2,5	0,9	
Leghennen	573	416	25,6	2,5	23,1	19,6	15,5	5,5	1,7	605
Kippenstrooiselmest	713	359	28,0	3,6	24,4	25,6	20,8	7,5	3,4	600
Vleeskuikens	626	419	32,1	8,0	24,1	16,8	20,5	7,1	3,0	605
Vleeskalkoenen	520	427	23,3	6,0	17,3	19,7	13,4	5,8	6,7	535
Schape	276	195	8,8	2,0	6,8	4,5	15,6	2,7	2,2	
Geiten	291	174	9,9	2,4	7,5	5,3	12,8	4,0	1,9	
Nertsen	452	293	28,3	16,1	12,2	26,9	5,4	3,5	8,1	
Eenden	275	237	8,9	1,6	7,3	7,3	8,4	3,4	1,3	
Konijnen	408	332	9,4	2,3	7,1	6,7	10,7	5,2	2,0	
Paarden	287	160	4,6	0,5	4,1	2,7	8,1	1,8	1,6	700
Champost	336		7,6			4,5	10,0			
GFT-compost	696	242	12,8	1,2	11,6	6,3	11,3	4,8		
Groencompost	559	179	5,0	0,5	4,5	2,2	4,2	1,8		

Opmerkingen bij tabel 2.33:

- De samenstelling van de verschillende mestsoorten is door de Commissie Bemesting Grasland en Voedergrassen in 2011 geactualiseerd.
- Vaste mest van leghennen is afkomstig van dieren die gehouden worden op een mestbandbatterij met geforceerde droging zonder nadroging.
- De samenstelling van Champost en GFT-, en groencompost zijn volgens opgave van de fabrikanten.

### 2.4.2 Werking van dierlijke mest

De elementen die in mest voorkomen, zijn niet allemaal direct beschikbaar voor de plant. Wanneer een element in organische vorm aanwezig is, is de werking ervan vertraagd. Dit is vooral het geval bij stikstof. De snelheid van werking van de voedingsstoffen in dierlijke mest hangt af van de samenstelling van de mest, de aanwendingsmethode en het tijdstip van aanwending.

De werking van een voedingselement wordt uitgedrukt in een werkingscoëfficiënt. De werkingscoëfficiënt van bijvoorbeeld stikstof geeft aan welk deel van het totale stikstofgehalte net zo goed werkt als stikstof uit kalkammonsalpeter (KAS). In de volgende reeks tabellen zijn de werkingscoëfficiënten van stikstof, fosfaat en kalium gegeven. In geautomatiseerde bemestingsadviesystemen is het goed mogelijk om per snede rekening te houden met de (na)werking van voedingsstoffen in toegediende dierlijke mest.

#### Stikstof

Voor het berekenen van de stikstofwerking van drijfmest en gier wordt de hoeveelheid stikstof in organische mest onderscheiden in twee fracties: Nmin (minerale stikstof) en Norg (organisch gebonden stikstof). De minerale stikstof is veel sneller beschikbaar voor de plant dan de organisch gebonden stikstof. Anderzijds kan door ammoniakvervluchtiging minerale stikstof verloren gaan. Daarom gelden voor deze twee fracties twee afzonderlijke werkingscoëfficiënten (W): Wmin en Worg. De berekening van de stikstofwerking van organische mest is:

$$W_{\min} \times N_{\min} + W_{\text{org}} \times N_{\text{org}}$$

De stikstofwerking is ook afhankelijk van de toedieningsmethode. In de tabellen (2.34 - 2.37) met werkingscoëfficiënten wordt daarom onderscheid gemaakt naar de methode van toediening.

**Tabel 2.34** Werkingscoëfficiënten in procenten van minerale stikstof en organisch gebonden stikstof van rundvee en varkensdrijfmest op grasland

Toedieningsmethode		Snedes na toediening				Totaal
		1	2	3	4	
Zodenbemester of -injectie vóór 1e snede	$W_m$	56	12	4	4	76
	$W_{\text{org}}$	4	8	6	6	24
Zodenbemester of -injectie na 1e snede	$W_m$	44	24	6	2	76
	$W_{\text{org}}$	6	6	6	6	24
Inregenen of verregenen	$W_m$	60	2	2	2	66
	$W_{\text{org}}$	6	6	6	6	24
Sleepvoeten	$W_m$	52	2	2	2	58
	$W_{\text{org}}$	6	6	6	6	24

**Tabel 2.35** Werkingscoëfficiënten in procenten van minerale stikstof en organisch gebonden stikstof van dunne kippenmest op grasland

Toedieningsmethode		Snedes na toediening				Totaal
		1	2	3	4	
Zodenbemester of -injectie vóór 1e snede	$W_m$	56	12	4	4	76
	$W_{\text{org}}$	9	19	14	14	56
Zodenbemester of -injectie na 1e snede	$W_m$	44	24	6	2	76
	$W_{\text{org}}$	14	14	14	14	56
Inregenen of verregenen	$W_m$	60	2	2	2	66
	$W_{\text{org}}$	15	15	15	14	58
Sleepvoeten	$W_m$	52	2	2	2	58
	$W_{\text{org}}$	14	14	14	14	56

**Tabel 2.36** Werkingscoëfficiënten in procenten van minerale stikstof en organisch gebonden stikstof op bouwland bij toediening in april bij verschillende toedieningstechnieken

Mestsoort	Toedieningstechniek	Voorjaar	
		$W_m$	$W_{org}$
Rundveedrijfmest	Injecteur	98	30
	oppervlakkig inwerken	83	30
Kalverdrijfmest	Injecteur	98	27
	oppervlakkig inwerken	83	27
Varkensdrijfmest	Injecteur	98	45
	oppervlakkig inwerken	83	45
Kippendrijfmest	Injecteur	98	45
	oppervlakkig inwerken	83	45

Opmerking bij tabel 2.36: als de mest in februari of maart wordt toegediend, bedraagt de totale stikstofwerking slechts 80 procent van de genoemde werking.

**Tabel 2.37** Werkingscoëfficiënten van stikstof uit vaste mest

Mestsoort	Jaargetijde	Werkingscoëfficiënt (%)	
		Grasland	Bouwland
Rundvee en varkens	Voorjaar/zomer	15 - 20	20 - 40
	Najaar	5 - 10	10 - 20
Kippen	Voorjaar/zomer	20 - 35	40 - 65
	Najaar	10 - 20	15 - 35

De graslandcijfers (tabel 2.37) geven de werking bij de eerste snede na aanwending. Voor elke groeimaand na die eerste snede treedt een nawerking op die overeenkomt met 5 procent van de stikstof in de mest. De bouwlandcijfers geven de werking voor het hele groeiseizoen. De spreiding in de cijfers houdt verband met de spreiding in de toepassingsverliezen. Houd bij kleine verliezen de hoogste cijfers aan.

De werking van (co-)vergiste mest en diverse mestscheidingsproducten, zoals dikke en dunne fracties, worden op dezelfde manier berekend als onbewerkte en onverwerkte mestsoorten.



*Bij bemesting wordt rekening gehouden met mineralen uit zowel dierlijke als minerale meststoffen.*

**Fosfor en kalium**

De werkingscoëfficiënten van fosfor en kalium staan in tabel 2.38 en 2.39.

**Tabel 2.38** Fosforwerkingscoëfficiënten in procenten bij jaarlijkse toediening van dierlijke mest bij diverse aanwendungsmethoden op grasland

Methode	Snedes na aanwenden		Totaal
	Eerste	Overige	
Zodenbemesting en -injectie	50	50	100
Sleepvoeten	75	25	100

**Tabel 2.39** Kaliumwerkingscoëfficiënten in procenten van dierlijke mest bij diverse aanwendungsmethoden op grasland

Methode	Aanwendingstijdstip t.o.v. oogst eerste snede	Snedes na aanwenden		Totaal
		Eerste	Tweede	
Zodenbemesting en -injectie	Voor	75	25	100
	Na	60	40	100
Sleepvoeten	Voor	90	10	100
	Na	80	20	100
Bovengronds en vaste mest	N.v.t.	100	0	100

**Effectieve organische stof**

Op bouwland is dierlijke mest, behalve als leverancier van voedingselementen, ook van belang voor het in stand houden van het organische stofgehalte. Hoeveel organische stof dierlijke mest bevat en hoeveel hiervan effectief is, is te zien in tabel 2.40. Het gedeelte organische stof dat na een jaar nog niet is afgebroken, wordt de effectieve organische stof genoemd.

**Tabel 2.40** Hoeveelheid effectieve organische stof uit mest

Mestsoort	Organische stof (kg/1.000 kg)	Effectieve organische stof (kg/1.000 kg)
<b>Dunne mest</b>		
Rundvee	60	30
Mestvarkens	50	17
Kippen (14,5% ds)	90	30
<b>Vaste mest</b>		
Rundvee	140	70
Kippen (60% ds)	370	125
Slachtkuikens (58% ds)	430	155

**2.5 Kunstmeststoffen en toediening meststoffen****2.5.1 Samenstelling**

Er bestaan vele typen samengestelde meststoffen (zie de tabellen). Op de verpakking of op een bijbehorend formulier (bij onverpakte meststoffen) moeten de volgende gegevens zijn aangegeven:

- Het percentage stikstof (N) en de vorm waarin deze stikstof aanwezig is.
- Het percentage fosforzuuranhydride ( $P_2O_5$ ) en de oplosbaarheid hiervan in water en/of in neutraal ammoniumcitraat.
- Het percentage kaliumoxide ( $K_2O$ ).
- De naam van de meststof en die van de fabrikant of importeur, en eventueel het gehalte aan  $CaO$ ,  $SO_3$ ,  $Mg$ ,  $Na_2O$  of spoorelementen en de vermelding 'chloorarm' (indien van toepassing).

De gegevens in deze paragraaf zijn grotendeels afkomstig van het [Nutriënten Management Instituut NMI](#).

**Tabel 2.41** Samenstelling van kalk- en kalkhoudende meststoffen

Naam	Hoofdbestanddeel	Merknaam	NW (%)	Voornaamste nevenbestanddeel	Mg(%)	Vorm
Landbouw poederkalk	Calciumhydroxide	Gebluste poederkalk Eclat	50 <sup>1</sup>			Droog
Koolzure landbouw kalk	Calciumcarbonaat	Emkal	53			Droog
Kalkmergel	Calciumcarbonaat	Limkal/ Vitakal	50			Vochtig
		Borgakal	53		7	Vochtig
Magnesia(poeder)kalk	Calcium- en magnesiumhydroxide		50 <sup>1</sup>	Magnesium oxide	5 <sup>1</sup>	Droog
Magnesia kalkmergel	Calcium- en magnesiumcarbonaat	Magkal	54		17	Vochtig
Koolzure magnesia kalk	Calcium- en magnesiumcarbonaat	Winterwijkse kleidolomiet	46		7	Droog
		Dolokal	54		5	
		Dolokal extra	55		10	
		Dolokal supra	57		19	
<i>Schuimaarde</i>	Calciumcarbonaat					
- gewone			min. 20			
- pers			min. 25			
- carbokalk			min. 27			
- gedroogde			min. 35 (max. 20% vocht)			

<sup>1</sup> Wettelijk vereist minimumgehalte

**Tabel 2.42** Samenstelling van stikstofmeststoffen

Naam	Hoofdbestanddeel	N (%)	Voornaamste nevenbestanddelen	Invloed op de pH in CaO (kg/100kg)	
				Grasland	Bouwland
Kalkammonsalpeter (KAS)	Ammoniumnitraat	27	Calciumcarbonaat en/of magnesiumcarbonaat (4% MgO) <sup>1</sup>	-10	-15
Stikstofmagnesia (Magnesamon en MAS)	Ammoniumnitraat	22	Magnesiumcarbonaatnitraat (7% MgO)	+3	-1
Kalksalpeter	Calciumnitraat	15,5	Calcium en enkele % ammoniumnitraat	+14	+11
Zwavelzure ammoniak Chilisalpeter <sup>2</sup>	Ammoniumsulfaat	21		-59	-63
	Natriumnitraat	15,5	35% natrium, 0,05% borium	+20	+17
Ureum	Koolzuurdiamide	46		-32/-37	-46

<sup>1</sup> Sommige producenten fabriceren KAS met minder dan 4 procent MgO

<sup>2</sup> Bevat als schadelijk bestanddeel kaliumperchloraat; volgens het Meststoffenbesluit is maximaal 0,5% toegestaan

Er zijn geen specifieke zwavelmeststoffen. Een kleine zwavelbemesting op grasland van 15 - 20 kg S per ha is in de meeste situaties meer dan voldoende. Een zwavelgift kan daarom uitstekend gecombineerd worden met een stikstofbemesting. Er zijn verschillende stikstofmeststoffen beschikbaar waaraan zwavel is toegevoegd. Meststoffen met een verhouding van 3 of 4 : 1 zoals 24% stikstof en 7% zwavel zijn uitstekend geschikt om te voorzien in de zwavelbehoefte van gewassen zoals grasland.



**Tabel 2.43** Samenstelling van fosfaatmeststoffen

Naam	Hoofdbestanddeel	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <sup>1</sup> (%)	Voornaamste nevenbestanddelen	Snelheid van werking	Strooibaarheid	Invloed op de pH in CaO (kg/100 kg)
Tripel superfosfaat	Monocalciumfosfaat	38 – 44 (water)		Snel	Goed	Neutraal
Superfosfaat	Monocalciumfosfaat	16 – 19 (water)	Gips	Snel	Goed	Neutraal
Thomas (slakken)meel	Diverse fosfaten	10 – 16 (2% citr.zuur)	Kalk 2 - 3% MgO	Matig	Matig (stuijt)	Basisch ca. 40
Dubbelkalkfosfaat	Dicalciumfosfaat	40 (amm.citr.)		Matig	Matig (stuijt)	Zwak basisch
Natuurlijk fosfaat	(Tri)calciumfosfaat	25 - 35 (min.zuur)	Kalk	Matig	Matig (stuijt)	Basisch ca. 20

<sup>1</sup> Tussen haakjes staat het oplosmiddel dat wordt gebruikt om het betreffende P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-gehalte te bepalen

**Tabel 2.44** Samenstelling van kalimeststoffen

Naam	Hoofdbestanddeel	K <sub>2</sub> O (%)	Voornaamste nevenbestanddelen	Na <sub>2</sub> O (%)	MgO (%)	Chloor (%)
Kali(zout) 60	Kaliumchloride	60	Natriumchloride			46
Kali(zout) 40+6 (Korn-Kali)	Kaliumchloride	40	Natriumchloride en magnesiumsulfaat	4	6	36
Patentkali	Kaliumsulfaat	30	Magnesiumsulfaat		10	Max. 3
Zwavelzure kali	Kaliumsulfaat	50				Max. 3

Opmerking bij tabel 2.42: alle enkelvoudige kalimeststoffen hebben geen invloed op de pH.

**Tabel 2.45** Samenstelling van magnesiummeststoffen

Naam	Hoofdbestanddeel	Mg (%) <sup>1</sup>
Kieseriet	Magnesiumsulfaat	25 - 27
Bitterzout	Magnesiumsulfaat	16

<sup>1</sup> Om het MgO-gehalte te bepalen wordt water als oplosmiddel gebruikt

**Tabel 2.46** Natriumgehalte van meststoffen

Meststof	Na <sub>2</sub> O (%)
Magnesia-Kainit <sup>1</sup>	27
Chilispeter	35
Landbouwsout	50

<sup>1</sup> Bevat tevens 11 procent K<sub>2</sub>O, 10 procent SO<sub>3</sub> en 5 procent MgO

**Tabel 2.47** Samenstelling van enkele spoorelementenmeststoffen

Naam	Merknaam	Hoofdbestanddelen	Gehalte	Waardevolle nevenbestanddelen
Natriumboraat	Borax	Natriumboraat	11,3% B	
Kobaltsulfaat		Kobaltsulfaat	19,5% Co	
Landbouwsout met Cu		Natriumchloride	50% Na <sub>2</sub> O	3,5% Cu
Landbouwsout met Co		Natriumchloride	50% Na <sub>2</sub> O	0,3% Co
Kieseriet met spoorelementen	Sporumix B	Magnesiumsulfaat	25% MgO <sup>1</sup>	0,7% Cu; 0,05% Co; 0,6% B; 0,3% Zn; 0,025% Mo <sup>1</sup>
Koperslakkenbloem		Fijngemalen koperslakken	1,5% Cu	0,1% Co
Kopersulfaat		Kopersulfaat	25,4% Cu	
Mangaansulfaat		Mangaansulfaat	31% Mn	

<sup>1</sup> (Allen) oplosbaar in water

## 2.5.2 Aan- en afvoer van kalk

### Kalkbalans

Door uitspoeling van kalk en onttrekking van kalk door gewassen verliest de bouwvoor jaarlijks een hoeveelheid van deze stof. Op gronden zonder kalkreserve daalt de pH hierdoor geleidelijk. Daarnaast hebben de meststoffen invloed op de pH van de bouwvoor. Deze invloed kan positief of negatief zijn. Kalk wordt vaak aangevoerd om de pH op peil te houden. Met behulp van een kalkbalans is te berekenen of extra bekalkt geven nodig is.

### Neutraliserende waarde (NW) en basenequivalent

De NW van een meststof wordt chemisch bepaald door na te gaan hoeveel milliliter zoutzuur met een concentratie van 0,357 mol/l door één gram van de stof wordt geneutraliseerd. De uitkomst geeft aan met hoeveel kg CaO de werking van 100 kg meststof overeenkomt. De invloed van een meststof op de pH van de bouwvoor na het groeiseizoen wordt weergegeven door een getal, het zogenoemde basenequivalent. Dit getal geeft de basische of verzurende werking aan van de meststof in kg CaO per 100 kg meststof. Met behulp van de hiernavolgende formule is te berekenen wat het effect op de pH is van een bepaalde meststof. In tabel 2.48 is dit al voor een aantal meststoffen berekend.

$$1,0 \times \text{CaO} + 1,4 \times \text{MgO} + 0,6 \times \text{K}_2\text{O} + 0,9 \times \text{Na}_2\text{O} - 1,0 \times \text{N (grasland } 0,8 \times \text{N)} - 0,4 \times \text{P}_2\text{O}_5 - 0,7 \times \text{SO}_3 - 0,8 \times \text{Cl} = \dots \text{ kg CaO.}$$

**Tabel 2.48** Invloed van 100 kg meststof op de pH van de grond, weergegeven in kg CaO per ha op bouw- en grasland

Meststof	Bouwland	Grasland
Koolzure kalk	+50	+50
Landbouwpoederkalk	+60	+60
Kalkmergel	+40	+40
Schuimaarde	+20	+20
Kalkammonsalpeter (27% N)	-15	-10
Magnesamon	-2	+ 3
Kalksalpeter	+11	+14
Chilisalpeter	+17	+20
Zwavelzure ammoniak	-63	-59
Ureum	-46	-37
Vloeibare ammoniak	-82	-66
Fosfaatammonsalpeter	-17	-13
Slakkenmeel	+40	+40
Kippenmest		
- vast	+ 1,9	+ 2,1
- dunne mest	+ 0,4	+ 0,6
- strooisel	+ 1,1	+ 1,4

Dierlijke mest, (tripel)superfosfaat en alle kalimestoffen werken ongeveer neutraal. Daarom zijn deze meststoffen *niet* in tabel 2.48 opgenomen.

**Tabel 2.49** Gemiddelde verliezen in kg CaO per ha per jaar (door opname van plant en uitspoeling) op bouw- en grasland

Grondsoort	Bouwland	Grasland
Klei en zavel	400	50
Löss	200	50
Humeuze zandgrond (8% org. stof)	240	50
Humusarme zandgrond (3% org. stof)	125	50

Op bepaalde gronden zijn weinig of geen uitspoelingsverliezen, bijvoorbeeld op beekbezinkingsgronden. Op deze gronden moet - vooral op laaggelegen grasland - soms rekening worden gehouden met aanvoer van kalk via het grondwater.

### **Minerale meststoffen in de biologische landbouw**

In de biologische landbouw is een aantal minerale meststoffen toegestaan. Deze meststoffen zijn meestal stoffen die zonder raffinage of fabricage verkregen zijn. Dat betekent dat ze vaak niet zo snel werken als de gangbare kunstmeststoffen.

De toegestane minerale meststoffen in de biologische landbouw staan op [www.skal.nl](http://www.skal.nl). Bij een aantal meststoffen moet de veehouder met bodemanalyses kunnen aantonen dat de meststoffen nodig zijn in verband met dreigend gebrek.

#### **2.5.3 Vloeibare bemesting**

Meststoffen kunnen worden toegediend in vaste en in vloeibare vorm. In de vaste vorm worden de meststoffen verspreid als korrels. Bij vloeibaar kan onderscheid gemaakt worden tussen het verspuiten van de vloeistof en injectie via bijvoorbeeld een spaakwielbemester of een proefveldmachine, waarmee de vloeistof in sleufjes in de grond wordt gebracht. Verspuiten met een veldspuit wordt in Nederland op grasland weinig toegepast onder andere vanwege het grotere risico van vervluchtiging en bladverbranding.

In vergelijkend onderzoek van de korrelmeststof KAS en vloeibare N-meststoffen, toegediend met een spaakwielbemester gaf KAS vaak een hogere opbrengst dan de vloeibare N-meststoffen, zoals Anasol, Urean en NTS.

Voordeel van vloeibare bemesting in de praktijk is vooral de betere verdeling en gelijkmatige dosering. Daarnaast speelt arbeidsbesparing soms een rol. Voor vloeibare meststoffen zijn aangepast transport en opslag in een tank nodig. Bij een keuze voor het toedienen van vast of vloeibaar in eigen beheer spelen deze investeringen een belangrijke rol naast de afweging van de efficiëntie en de kosten van de meststoffen.

Het toepassen van vloeibare meststoffen zal zich naar verwachting beperken tot een loonwerkactiviteit voor grote oppervlakten in één keer en afhangen van de prijs van toediening en de prijs van de meststof.

#### **2.5.4 Handreiking betere benutting N-meststoffen**

##### **Algemeen**

Deze handreiking is ontwikkeld in het kader van het [PZ-project Effecten van type en toedieningsvorm van N-kunstmeststoffen](#). De resultaten van dit project zijn beschreven in het rapport [Type en toedieningsvorm van N-kunstmest; Effecten op gewas- en eiwitproductie en -kwaliteit](#). De handreiking is gericht op het verbeteren van de N-benutting uit kunstmest, vooral op grasland. Als aanvulling op dierlijke mest zijn voor de groei van het gras in het voorjaar vaak stikstof (N) en zwavel (S) nodig.

Een goede benutting van de N uit kunstmest is mogelijk door:

- Keuze van de juiste N-meststof en toedieningsvorm; en
- Goed management.

##### **Het type N-meststof**

**Op ammonium en nitraat gebaseerde N-meststoffen , als AN en KAS, geven de hoogste N-benutting.**

N-meststoffen kunnen worden gegeven als ammoniumnitraat (AN) of kalkammonsalpeter (KAS) en als ureum of ureum plus een ureaseremmer. AN en KAS geven de hoogste opbrengst en N-opname. Ureum blijft met een opbrengst en N-opname van 90% duidelijk achter ten opzichte van AN en KAS. Bij ureum plus ureaseremmer is dit 95%.

##### **De toedieningsvorm**

**Meststoffen in korrelvorm geven de hoogste opbrengst en N-opname.**

N-meststoffen kunnen worden toegediend in korrelvorm (vast) en als vloeibare meststof. Bij de huidige stand van de techniek geeft vast een hogere opbrengst en N-benutting dan als vloeistof toegediende meststoffen. Vloeibare meststoffen met ureum blijven daarbij achter ten opzichte van vloeibare AN.

##### **Voorjaarsmeststoffen**

**Gebruik voor een hoge N-benutting een voorjaarsmeststof.**

In het voorjaar is de kans op N-verliezen door uitspoeling of denitrificatie het grootst. Gebruik van voorjaarsmeststoffen (bijvoorbeeld ammoniumsulfaat, AS en ammoniumsulfaatsalpeter, ASS) of Entec (voorjaarsmeststof met nitrificatieremmer) vermindert dit risico. Bij het gebruik van een nitrificatieremmer is het risico het kleinst. Voorjaarsmeststoffen met een hoog ammonium aandeel bevatten vaak ook zwavel. Het gebruik

hiervan is snel aantrekkelijk op gronden waar een aanvullende S-bemesting nodig is. Met voorjaarsmeststoffen kan, voor het realiseren van een gelijke opbrengst, met 80% van de N, die als KAS wordt gegeven, worden volstaan. De bespaarde N kan later in het seizoen nuttig worden gebruikt. Bij een gemiddelde hoeveelheid neerslag en in een nat voorjaar wordt de gelijke opbrengst met de genoemde 80% zeker gerealiseerd. In een droog voorjaar kan dit effect geringer zijn.

Overwogen kan worden een nitrificatieremmer aan de dierlijke mest toe te voegen. Onderzoek wijst erop dat het niet zinvol is een nitrificatieremmer aan de mest toe te voegen en tevens kunstmest met een nitrificatieremmer te gebruiken. Een van beide is voldoende.

### Samengevat

**Voor een goede N-benutting geven op ammonium en nitraat gebaseerde meststoffen, toegediend in korrelvorm, de hoogste N-benutting. Gebruik voor een betere N-benutting in het voorjaar een voorjaarsmeststof bij voorkeur met een nitrificatieremmer. Gebruik in latere sneden KAS. Hieraan kunnen andere nutriënten (bijvoorbeeld Mg of Na) zijn toegevoegd.**

### Managementaspecten

Naast keuze van de meststof is een groot aantal management aspecten belangrijk voor de N-benutting. Hieronder is een samenvatting gegeven van een aantal aspecten waarmee een veehouder de N-benutting kan verbeteren.

- **Bodem:** Zorg voor een goede ontwatering en pH van de bodem.
- **Andere nutriënten:** Zorg voor een goede voorziening met de overige nutriënten (P, K en S), die van belang zijn voor een goede gewasopbrengst.
- **Planning:** Maak een plan voor de verdeling van de werkzame N uit mest en kunstmest over de gewassen en over het seizoen.
- **Voorjaar:** Geef in het voorjaar indien mogelijk alle percelen mest.
- **Voorjaarsmeststof:** Gebruik op grasland in het voorjaar een voorjaarsmeststof.
- **Kunstmest strooien:** Gebruik een goed afgestelde kunstmeststrooier en kantstrooiapparatuur.
- **Weer:** Ga geen kunstmest strooien als op korte termijn veel neerslag wordt verwacht.
- **Gebruik:** Maak onderscheid in N-gift tussen te maaien en te beweiden percelen.
  - Maaipercelen 25 m<sup>3</sup> en weidepercelen 15-20 m<sup>3</sup> mest per ha.
  - Vul aan met kunstmest voor maaien of weiden.
- **Bij N-bemesting lager dan landbouwkundig advies:**
  - Bemest alle percelen (procentueel) even ver beneden het advies.
  - Benut de lichtintensiteit en groeipotentie in het voorjaar door de eerste snede extra te bemesten en de latere sneden minder.
- **Mest en kunstmest:** Houdt bij de aanvullende kunstmestgift rekening met de werking van de mest en de nawerking van in vorige sneden gegeven mest.
- **Nazomer en herfst:** Bouw de N-bemesting in de nazomer tijdig af en benut de N-mineralisatie uit de bodem. Het herfstgras heeft dan:
  - Een lager RE-gehalte.
  - Een hoger suikergehalte.
  - Is smakelijker.

### Grasland inzaaien of herinzaaien:

- **Ingezaaid bouwland:** Geef ingezaaide bouwlandpercelen in het eerste jaar 50 N en in het tweede jaar 25 N per ha extra voor de opbouw van de nieuwe zode.
- **Heringezaaid grasland:** Geef heringezaaid grasland minder N en benut zo op heringezaaide percelen de 100 N per ha die uit de zode vrijkomt.

### Smakelijkheid van gras:

- **Bevorder op te beweiden percelen de smakelijkheid van het gras, door:**
  - Alle etgroen percelen te beweiden.
  - Geen mest op te beweiden percelen.
  - In juli/aug 10-15 m<sup>3</sup> mest te geven, om het risico van kroonroest te verminderen.
  - In juli een keer extra te bemesten met 100 kg landbouwzout per ha.
  - Na twee beweidingen de bossen te maaien of het perceel te maaien.

### Snijmaïs:

Zorg bij de teelt van snijmaïs voor voldoende aanvoer van organische stof uit dierlijke mest en door het telen van een goed geslaagde groenbemester.

### 2.5.5 Rijenbemesting in maïs

Voor ondersteuning van de jeugdgroei is het raadzaam om 20 à 30 kg stikstof per ha van de adviesgift als rijenbemesting met kunstmest toe te dienen (startgift). Rijenbemesting met stikstofkunstmest kan tot een niveau van 120 kg stikstof per ha van de adviesgift worden uitgevoerd zonder optreden van grote gewasschade.

Wanneer tevens fosfaatkunstmest in de rij wordt toegediend, kan ter voorkoming van gewasschade beter een niveau van maximaal 120 kg stikstof plus fosfaat per ha worden aangehouden.

Rijenbemesting met stikstof, zowel kunstmest als drijfmest, geeft een 1,25 maal betere stikstofwerking dan volveldse toediening. Dit betekent dat voor zover de stikstof als rijenbemesting wordt toegediend, met 80% van de adviesgift kan worden volstaan. Dit geldt ook voor de eventuele startgift.

Bij rijenbemesting met drijfmest dient niet meer dan 30-35 m<sup>3</sup> per ha te worden toegediend omdat de mest anders niet goed wordt ondergewerkt. Doordat met relatief zware machines over geploegd land wordt gereden is op lagere en/of zwaardere gronden de kans op structuurschade aanwezig. Voorkom dat zaad in de drijfmest terecht komt. Dit heeft een slechtere opkomst tot gevolg.

Het is mogelijk dat het stikstofadvies niet gedekt wordt door de rijenbemesting met drijfmest. Aangeraden wordt om eventuele aanvulling van drijfmest met nitraathoudende stikstofkunstmest niet tegelijkertijd te geven met de drijfmestrijenbemesting omdat daarbij grote N verliezen via denitrificatie kunnen optreden.

Bij lage P-CaCl<sub>2</sub> en P-AL-getallen is het mogelijk dat het fosfaat advies niet gedekt wordt door de rijenbemesting met drijfmest. Het wordt afgeraden om de rijenbemesting met drijfmest aan te vullen met fosfaatkunstmest die breedwerpig wordt toegediend omdat dit weinig effectief is bij dergelijke bemestingsniveaus.

Door toepassing van GPS-technieken is het mogelijk om eerst drijfmest toe te dienen als rijenbemesting en later te zaaien met eventueel aanvullende rijenbemesting met kunstmest.

## 2.6 Gebruiksnormen

Hoewel dit handboek vooral over de technische kant van bemesting gaat, mag een kort overzicht van de mestwetgeving niet ontbreken. Ook daar heeft een veehouder immers mee te maken. Alle land- en tuinbouwbedrijven vallen onder de nieuwe mestwetgeving die per 1 januari 2006 van kracht is geworden. Dit betekent een maximum aan de hoeveelheid stikstof en fosfaat die op het bedrijf mag worden toegepast. Er zijn drie gebruiksnormen:

1. Gebruiksnorm voor stikstof uit dierlijke mest (N-dierlijk).
2. Gebruiksnorm voor stikstof uit alle meststoffen (N-werkzaam).
3. Gebruiksnorm voor fosfaat uit alle meststoffen (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-totaal).

Een maximaal gebruik volgens de gebruiksnormen wordt in het kort als volgt berekend:

\* N-dierlijk = totale oppervlakte gras- of bouwland x de betreffende gebruiksnorm

\* N-totaal = oppervlakte per gewas x forfait per gewas; som van alle gewassen

\* P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-totaal = oppervlakte grasland x forfait grasland + oppervlakte bouwland x forfait bouwland.

Hier mag een veehouder dus niet boven komen door zijn bemestingsactiviteiten. Hoeveel een veehouder daadwerkelijk gebruikt is een kwestie van optellen en aftrekken:

- + Productie dierlijke mest van graasdieren (forfait x gemiddeld aanwezige dieren)
- + Eventuele productie dierlijke mest van staldieren (stalbalans)
- +/- Aan- of afvoer van in- of uitgeschaarde dieren
- +/- Aan- en afvoer van dierlijke mest
- +/- Aan- en afvoer van kunstmest
- +/- Aan- en afvoer van overige organische meststoffen
- = Daadwerkelijk gebruik

Bij voer, dieren en meststoffen moet ook rekening gehouden worden met begin- en eindvoorraden. De stalbalans geeft de productie van de staldieren. Dit wordt hier voor het gemak buiten beschouwing gelaten.

### Overige regels

Naast gebruiksnormen zijn er ook eisen voor de opslagcapaciteit van dierlijke mest, het scheuren van grasland, het uitrijden van mest, kunstmestaanwending in het najaar en winter op klei- en veengronden, bemestingsvrije zones, het gebruik van een vanggewas na (snij)maïs en het uitrijden van mest in één werkgang.

## Natuurterreinen

Natuurterreinen, waaronder gronden die vallen onder de Subsidieregeling Natuurbeheer (SN), tellen niet mee bij het bepalen van de gebruiksmaxima. Gronden waarop SAN-subsidie is aangevraagd vallen onder landbouwgrond en tellen wel mee.

Dieren weiden op een natuurterrein kan worden meegeteld als afvoer van mineralen in de vorm van uitscharen. Op het moment dat een landbouwbedrijf natuurterrein in gebruik heeft en daar mest heenbrengt, telt dit mee als afvoer van mest.



*Natuurterreinen tellen niet mee voor het bepalen van de gebruiksmaxima.*

### 2.6.1 Maximum stikstofgebruik

#### Derogatie

Het maximale gebruik van stikstof uit dierlijke mest is voor alle landbouwers 170 kg N per hectare. Als een bedrijf in aanmerking komt voor de zogenoemde 'derogatie' mogen zij in plaats van 170 kg N per hectare 250 kg N per hectare uit dierlijke mest van graasdieren aanwenden. Een bedrijf komt hiervoor in aanmerking als minstens 70 procent van het bedrijfsoppervlak uit grasland bestaat. Deze 70-procent-eis wordt berekend aan de hand van het grondgebruik op 15 mei van het betreffende jaar.

#### Stikstofgebruiksnormen voor alle meststoffen

De stikstofgebruiksnormen voor alle meststoffen zijn afgeleid van officiële landbouwkundige bemestingsadviezen. Dit wordt kortgezegd berekend aan de hand van de kunstmest die op het land wordt aangewend plus het werkzame deel van stikstof uit dierlijke mest. Dit werkzame deel wordt berekend door de totale stikstofexcretie te vermenigvuldigen met de betreffende werkingscoëfficiënt. Deze formele stikstofwerkingscoëfficiënt kan afwijken van de gegevens die eerder in dit hoofdstuk staan vermeld (landbouwkundige stikstofwerkingscoëfficiënt). Ook hier zullen verschillen zijn tussen regels en praktijk.

De gebruiksnormen voor stikstof uit alle meststoffen zijn gekoppeld aan het gewas. Bovendien hangen ze af van de grondsoort waarop het gewas wordt geteeld. Tot slot dalen de meeste gebruiksnormen in de loop van de jaren.

Daarnaast is de gebruiksnorm bij grasland ook afhankelijk van het weiden of op stal houden van melkkoeien. Wanneer de melkkoeien het hele jaar op stal staan, zijn de gebruiksnormen hoger. Dit houdt verband met de lagere vervluchtiging van stikstof bij geïnjecteerde mest en de hogere opbrengst bij alleen maaien. De wettelijke stikstofwerkingscoëfficiënt die in geval van opstallen gebruikt moet worden, is echter hoger dan bij weiden.

In tabel 2.50 staan enkele voor melkveehouders relevante gewassen. De totale en meest actuele lijst is te vinden op: [DR-Loket](#) > [Mest](#) > [Publicaties mest](#) > [tabellen 2010-2013](#).

**Tabel 2.50** Gebruiksnormen N uit alle meststoffen (kg per ha per jaar)

	Klei 2012/13	Zand/löss 2012/13	Veen 2012/13
<b>Grasland</b>			
Grasland met beweiden	310	250	265
Grasland met volledig maaien <sup>1</sup>	350	320	300
<b>Tijdelijk<sup>2</sup> grasland</b>			
van 1 januari tot minstens 15 april	60	50	50
van 1 januari tot minstens 15 mei <sup>3</sup>	110	90	90
van 1 januari tot minstens 15 augustus <sup>3</sup>	250	210	210
van 1 januari tot minstens 15 september <sup>3</sup>	280	235	235
van 1 januari tot minstens 15 oktober <sup>3</sup>	310	250	265
vanaf 15 april tot minstens 15 oktober	310	250	265
vanaf 15 mei tot minstens 15 oktober	280	235	235
vanaf 15 augustus tot minstens 15 oktober	95	80	80
vanaf 15 september tot minstens 15 oktober	30	25	25
vanaf 15 oktober	0	0	0
<b>Akkerbouwgewassen</b>			
Voederbieten	165	165	165
Wintertarwe <sup>3</sup>	245	160/190	160
Zomertarwe	140	140	140
Wintergerst <sup>3</sup>	140	140	140
Zomergerst	80	80	80
Triticale <sup>3</sup>	160	150	150
Winterrogge <sup>3</sup>	140	140	140
Haver <sup>3</sup>	100	100	100
Mais, bedrijven met derogatie <sup>4</sup>	160	140	150
Mais, bedrijven zonder derogatie <sup>4</sup>	185	140	150
Luzerne, eerste jaar	40	40	40
Luzerne, volgende jaren	0	0	0
<b>Groenbemesters<sup>5</sup></b>			
Niet-vlinderbloemige groenbemesters (bladrammenas, gele mosterd, gras, granen)	60	50	60
Vlinderbloemige groenbemesters (wikke)	30	25	30
Tagetes	90	80	90

<sup>1</sup> Onder grasland met volledig maaien wordt mede verstaan grasland waar uitsluitend jongvee van runderen niet ouder dan 2 jaar wordt geweid, voor zover het aantal stuks jongvee in de wei niet groter is dan het aantal op het bedrijf gehouden ouderdieren. Daarnaast mogen hobbymatig gehouden dieren worden geweid.

<sup>2</sup> De normen gelden niet voor tijdelijk grasland dat aansluit op mais.

<sup>3</sup> De gebruiksnorm wordt volledig toegerekend aan het jaar van oogsten.

<sup>4</sup> De normen van mais zijn inclusief de norm van de daarop aansluitend geteelde groenbemesters.

<sup>5</sup> Deze gebruiksnormen zijn alleen van toepassing als wordt voldaan aan de volgende voorwaarden. Voor groenbemesters op zand, löss en veen geldt: inzaaien voor 1 september en na 1 december ploegen. Op klei geldt: inzaaien voor 1 september en na 1 november ploegen. Een uitzondering wordt gemaakt voor groene braak en als de groenbemester minimaal tien weken in het groeiseizoen op het land staat als aansluitend daarop een volggewas wordt geteeld. De normen gelden niet voor groenbemesters die aansluiten op mais.

### 2.6.2 Maximum fosfaatgebruik

Voor fosfaat gelden normen voor bouw- en grasland, vooralsnog zonder uitsplitsing per gewas. Na 2009 is er een uitsplitsing naar fosfaattoestand van de bodem. Een hoge fosfaattoestand betekent lagere normen. Ook voor de berekening van het maximale gebruik van fosfaat telt de situatie per 15 mei van het jaar.

**Tabel 2.51** Gebruiksnormen voor fosfaat uit alle meststoffen (kg per ha per jaar)

Klasse indeling fosfaattoestand <sup>1)</sup>	2013	2015 (indicatief)
<b>Grasland</b>		
Hoog (PAL-getal > 50)	85	80
Neutraal (PAL-getal 27 – 50)	95	90
Laag (PAL-getal < 27)	100	100
<b>Bouwland</b>		
Hoog (Pw-getal > 55)	55	50
Neutraal (Pw-getal 36 – 55)	65	60
Laag (Pw-getal < 36)	85	75

<sup>1)</sup> Deze klasse indeling komt niet overeen met indeling voor bemestingstoestand.

Ter bepaling van de fosfaattoestand van de bodem zullen ondernemers een bodemonderzoek moeten laten uitvoeren volgens een protocol. Indien men geen bodemonderzoek laat uitvoeren, valt men automatisch in de fosfaatklasse 'hoog'.

Bedrijven met fosfaatfixerende en fosfaatarme gronden mogen onder voorwaarden uitgaan van hogere fosfaatgebruiksnormen. In alle jaren is dit maximaal 120 kg. Het surplus boven de fosfaatnorm uit meststoffen mag op bouwland alleen als kunstmest worden aangewend, op grasland als organische mest en als kunstmest. Dit is aan de orde bij een Pw-getal kleiner dan 25 voor bouwland en een P-AL-getal kleiner dan 16 voor grasland.

### 2.6.3 Stikstof- en fosfaatproductie van graasdieren

De mestproductie van graasdieren wordt, m.u.v. melkkoeien, bepaald door het gemiddelde aantal aanwezige dieren te vermenigvuldigen met een vaste (forfaitaire) productie van stikstof en fosfaat per dier per jaar. Het inscharen van graasdieren is een aanvoerpost. Het uitscharen een afvoerpost. De omvang van deze aan- of afvoerpost wordt bepaald aan de hand van het aantal in- of uitschaardagen x een excretieforfait per diercategorie. In tabel 2.52 staan enkele voor melkveehouders relevante diersoorten. De totale en meest actuele lijst is te bekijken op: [DR-Loket](#) > [Mest](#) > [Publicaties mest](#) > [tabellen 2010-2013](#).



**Tabel 2.52** Excretieforfaits graasdieren (kg per dier per jaar)

Diercategorie	Omschrijving	Stalsysteem	Excretie	
			kg N	kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
<b>Runderen</b>				
Melk- en kalfkoeien	Alle koeien die tenminste eenmaal hebben gekalfd en die voor de melkproductie of de fokkerij worden gehouden; ook koeien die drooggezet zijn en koeien die worden vetgemest en in de mesttijd worden gemolken.		Zie tabel 2.53, 2.54	Zie tabel 2.53, 2.54
Jongvee jonger dan 1 jaar	Alle runderen jonger dan 1 jaar met uitzondering van startkalveren, witveeskalveren, roseveeskalveren en vleesstieren.	Dunne mest	35,1	9,7
		Vaste mest	29,9	9,7
Jongvee van 1 jaar en ouder	Alle runderen van 1 jaar en ouder inclusief overig vleesvee, maar met uitzondering van roodvleesstieren en fokstieren.	Dunne mest	66,7	22,3
		Vaste mest	56,9	22,3
Startkalveren voor roodvlees <sup>1</sup>	Kalveren van ca. 14 dagen tot ca. 3 maanden die op gespecialiseerde bedrijven worden gehouden en vervolgens op een ander bedrijf als roodvleesstier gehouden worden.	Alle	8,8	2,6
Roodvleesstieren	Stieren en ossen van 3 maanden en ouder die hiervoor zijn gehouden als startkalf en op een leeftijd van ca. 18 maanden worden geslacht.	Dunne mest	32,3	11,8
		Vaste mest	29,3	11,8
Weide- en zoekkoeien	Koeien die tenminste eenmaal hebben gekalfd niet zijnde melk- en kalfkoeien.	Dunne mest	71,2	27,2
		Vaste mest	63,5	27,2
Fokstieren	Stieren van 2 jaar en ouder.	Alle	72,9	25,2
<b>Schapen</b>				
Fokschapen	Alle vrouwelijke schapen die tenminste eenmaal hebben gelammerd, inclusief alle schapen tot een gewicht van ca. 25 kg voor zover gehouden op het bedrijf waar deze schapen geboren zijn.	Alle	10,2	3,6
Overige schapen		Alle	7,4	2,4
<b>Geiten</b>				
Melkgeiten	Alle vrouwelijke schapen die tenminste eenmaal hebben gelammerd, inclusief alle bokken ouder dan 7 maanden.	Alle	5,8	3,6
Vleesgeiten	Geiten die gehouden worden om te worden geslacht op een gewicht van ca. 10 kg.	Alle	0,53	0,3
Overige geiten		Alle	3,1	2,3
<b>Paarden</b>				
Pony's (klein)	Pony's van 6 maanden en ouder en een gewicht tot ca. 250 kg.	Alle	17,4	7,5
Pony's (groot)	Pony's van 6 maanden en ouder en een gewicht van ca. 250 kg tot ca. 450 kg.	Alle	29,7	14,2
Paarden (klein)	Paarden van 6 maanden en ouder en een gewicht van ca. 250 kg tot ca. 450 kg.	Alle	36,6	17,5
Paarden (groot)	Paarden van 6 maanden en ouder en een gewicht zwaarder dan ca. 450 kg.	Alle	47,6	22,0

<sup>1</sup> Alle overige kalveren worden beschouwd als staldieren, hiervoor moet een stalbalans worden opgemaakt.**Mestproductie van melkkoeien**

In afwijking tot de andere graasdieren is het stikstofforfeit van melkkoeien geen vast getal, maar afhankelijk van de gemiddelde melkproductie per koe op het bedrijf én het ureumgehalte in de tankmelk. De fosfaatproductie per melkkoe is eveneens afhankelijk van de melkproductie per dier, maar hierbij speelt het ureumgetal geen rol (zie tabel 2.53 en 2.54).

**Tabel 2.53** Excretieforfaits per melkkoe (dunne mest)

Stikstofexcretie en fosfaatexcretie per koe (in kg N resp. kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per jaar), in relatie tot melkproductie en ureumgehalte in de melk

Melkproductie in kg melk per koe per jaar	Ureumgehalte in mg/100 g																																				Fosfaat- excretie (kg)	Mest- productie (m <sup>3</sup> per 6 mnd)
	<14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	>40									
< 5.624	75,0	76,5	78,0	79,5	81,0	82,5	84,0	85,5	87,0	88,5	90,0	91,5	93,0	94,5	96,0	97,5	99,0	100,5	102,0	103,5	105,0	106,5	108,0	109,5	111,0	112,5	114,0	116,0	117,5	33,5	10,9							
5.625 - 5.874	79,5	81,0	82,5	84,0	85,5	87,0	88,5	90,0	91,5	93,0	94,5	96,0	97,5	99,0	100,5	102,0	103,5	105,0	106,5	108,0	109,5	111,0	112,5	114,0	115,5	117,0	118,5	120,0	121,5	35,0	11,1							
5.875 - 6.124	81,4	83,0	84,5	86,0	87,5	89,0	90,5	92,0	93,5	95,0	96,5	98,0	99,5	101,0	102,5	104,0	105,5	107,0	108,5	110,0	111,5	113,0	114,5	116,0	117,5	119,0	120,5	122,0	123,5	35,7	11,3							
6.125 - 6.374	83,5	85,0	86,5	88,0	89,5	91,0	92,5	94,0	95,5	97,0	98,5	100,0	101,5	103,0	104,5	106,0	107,5	109,0	110,5	112,0	113,5	115,0	116,5	118,0	119,5	121,0	122,5	124,0	125,5	36,4	11,5							
6.375 - 6.624	85,5	87,0	88,5	90,0	91,5	93,0	94,5	96,0	97,5	99,0	100,5	102,0	103,5	105,0	106,5	108,0	109,5	111,0	112,5	114,0	115,5	117,0	118,5	120,0	121,5	123,0	124,5	126,0	127,5	37,1	11,8							
6.625 - 6.874	87,0	88,5	90,5	92,0	93,5	95,0	96,5	98,0	99,5	101,0	102,5	104,0	105,5	107,0	108,5	110,0	111,5	113,0	114,5	116,0	117,5	119,0	120,5	122,0	123,5	125,0	126,5	128,0	129,5	37,7	12,0							
6.875 - 7.124	89,0	90,5	92,0	93,5	95,0	97,0	98,5	100,0	101,5	103,0	104,5	106,0	107,5	109,0	110,5	112,0	113,5	115,0	116,5	118,0	119,5	121,0	122,5	124,0	125,5	127,0	128,5	130,0	131,5	38,4	12,2							
7.125 - 7.374	91,0	92,5	94,0	95,5	97,0	98,5	100,5	101,5	103,0	105,0	106,5	108,0	109,5	111,0	112,5	114,0	115,5	117,0	118,5	120,0	121,5	123,0	124,5	126,0	127,5	129,0	130,5	132,0	133,5	39,1	12,4							
7.375 - 7.624	93,0	94,5	96,0	97,5	99,0	100,5	102,0	103,5	105,0	106,5	108,0	109,5	111,0	113,0	114,5	116,0	117,5	119,0	120,5	122,0	123,5	125,0	126,5	128,0	129,5	131,0	132,5	134,0	135,5	39,8	12,6							
7.625 - 7.874	95,0	96,5	98,0	99,5	101,0	102,5	104,0	105,5	107,0	108,5	110,0	111,5	113,0	114,5	116,0	117,5	119,0	121,0	122,5	124,0	125,5	127,0	128,5	130,0	131,5	133,0	134,5	136,0	137,5	40,5	12,8							
7.875 - 8.124	97,0	98,5	100,0	101,5	103,0	104,5	106,0	107,5	109,0	110,5	112,0	113,5	115,0	116,5	118,0	119,5	121,0	122,5	124,0	125,5	127,0	129,0	130,5	132,0	133,5	135,0	136,5	138,0	139,5	41,2	13,1							
8.125 - 8.374	99,0	100,5	102,0	103,5	105,0	106,5	108,0	109,5	111,0	112,5	114,0	115,5	117,0	118,5	120,0	121,5	123,0	124,5	126,0	127,5	129,0	130,5	132,0	133,5	135,5	137,0	138,5	140,0	141,5	41,9	13,3							
8.375 - 8.624	101,0	102,5	104,0	105,5	107,0	108,5	110,0	111,5	113,0	114,5	116,0	117,5	119,0	120,5	122,0	123,5	125,0	126,5	128,0	129,5	131,0	132,5	134,0	135,5	137,0	139,0	140,0	141,5	143,5	42,6	13,5							
8.625 - 8.874	103,0	104,5	106,0	107,5	109,0	110,5	112,0	113,5	115,0	116,5	118,0	119,5	121,0	122,5	124,0	125,5	127,0	128,5	130,0	131,5	133,0	134,5	136,0	137,5	139,0	140,5	142,0	143,5	145,0	43,2	13,7							
8.875 - 9.124	105,0	106,5	108,0	109,5	111,0	112,5	114,0	115,5	117,0	118,5	120,0	121,5	123,0	124,5	126,0	127,5	129,0	130,5	132,0	133,5	135,0	136,5	138,0	139,5	141,0	142,5	144,0	145,5	147,0	43,9	13,9							
9.125 - 9.374	107,0	108,5	110,0	111,5	113,0	114,5	116,0	117,5	119,0	120,5	122,0	123,5	125,0	126,5	128,0	129,5	131,0	132,5	134,0	135,5	137,0	138,5	140,0	141,5	143,0	144,5	146,0	147,5	149,0	44,6	14,1							
9.375 - 9.624	109,0	110,5	112,0	113,5	115,0	116,5	118,0	119,5	121,0	122,5	124,0	125,5	127,0	128,5	130,0	131,5	133,0	134,5	136,0	137,5	139,0	140,5	142,0	143,5	145,0	146,5	148,0	149,5	151,0	45,3	14,4							
9.625 - 9.874	111,0	112,5	114,0	115,5	117,0	118,5	120,0	121,5	123,0	124,5	126,0	127,5	129,0	130,5	132,0	133,5	135,0	136,5	138,0	139,5	141,0	142,5	144,0	145,5	147,0	148,5	150,0	151,5	153,0	46,0	14,6							
9.875 - 10.124	113,0	114,5	116,0	117,5	119,0	120,5	122,0	123,5	125,0	126,5	128,0	129,5	131,0	132,5	134,0	135,5	137,0	138,5	140,0	141,5	143,0	144,5	146,0	147,5	149,0	150,5	152,0	153,5	155,0	46,7	14,8							
10.125 - 10.374	115,0	116,5	118,0	119,5	121,0	122,5	124,0	125,5	127,0	128,5	130,0	131,5	133,0	134,5	136,0	137,5	139,0	140,5	142,0	143,5	145,0	146,5	148,0	149,5	151,0	152,5	154,0	155,5	157,0	47,4	15,0							
10.375 - 10.624	117,0	118,5	120,0	121,5	123,0	124,5	126,0	127,5	129,0	130,5	132,0	133,5	135,0	136,5	138,0	139,5	141,0	142,5	144,0	145,5	147,0	148,5	150,0	151,5	153,0	154,5	156,0	157,5	159,0	48,1	15,2							
> 10.624	120,5	122,0	123,5	125,0	126,5	128,5	130,0	131,5	133,0	134,5	136,0	137,5	139,0	140,5	142,0	143,5	145,0	146,5	148,0	149,5	151,0	152,5	154,0	155,5	157,0	158,5	160,0	161,5	163,0	49,4	15,5							

Bron: DR-Loket > Mest > Publicaties mest > tabellen 2010-2013 > tabel 6 Stikstof- en fosfaatproductiegetallen per melkkoe (drijfmest en vaste mest) 2012-2013

**Tabel 2.54** Excretieforfaits per melkkoe (vaste mest)

Stikstofexcretie en fosfaatexcretie per koe (in kg N resp. kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per jaar), in relatie tot melkproductie en ureumgehalte in de melk

Melkproductie in kg melk per koe per jaar	Ureumgehalte in mg/100 g																																								Fosfaat- excretie (kg)	Mest- productie (m <sup>3</sup> per 6 mnd)
	<14	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	>40													
< 5.624	68,0	69,5	71,0	72,0	73,5	75,0	76,5	77,5	79,0	80,5	81,5	83,0	84,5	86,0	87,0	88,5	90,0	91,5	92,5	94,0	95,5	97,0	98,0	99,5	101,0	102,5	103,5	105,0	106,5	106,5	33,5	5,5										
5.625 - 5.874	72,0	73,5	74,5	76,0	77,5	79,0	80,0	81,5	83,0	84,5	85,5	87,0	88,5	90,0	91,0	92,5	94,0	95,0	96,5	98,0	99,5	100,5	102,0	103,5	105,0	106,0	107,5	109,0	110,5	110,5	35,0	5,6										
5.875 - 6.124	74,0	75,0	76,5	78,0	79,0	80,5	82,0	83,5	84,5	86,0	87,5	89,0	90,0	91,5	93,0	94,5	95,5	97,0	98,5	100,0	101,0	102,5	104,0	105,0	106,5	108,0	109,5	110,5	112,0	112,0	35,7	5,7										
6.125 - 6.374	75,5	77,0	78,5	79,5	81,0	82,5	84,0	85,0	86,5	88,0	89,0	90,5	92,0	93,5	94,5	96,0	97,5	99,0	100,0	101,5	103,0	104,5	105,5	107,0	108,5	110,0	111,1	112,5	114,0	114,0	36,4	5,8										
6.375 - 6.624	77,5	78,5	80,0	81,5	83,0	84,0	85,5	87,0	88,5	89,5	91,0	92,5	94,0	95,0	96,5	98,0	99,0	100,5	102,0	103,5	104,5	106,0	107,5	109,0	110,0	111,5	113,0	114,5	115,5	115,5	37,1	5,9										
6.625 - 6.874	79,0	80,5	82,0	83,0	84,5	86,0	87,5	88,5	90,0	91,5	93,0	94,0	95,5	97,0	98,5	99,5	101,0	102,5	104,0	105,0	106,5	108,0	109,0	110,5	112,0	113,5	114,5	116,0	117,5	117,5	37,7	6,0										
6.875 - 7.124	81,0	82,5	83,5	85,0	86,5	88,0	89,0	90,5	92,0	93,0	94,5	96,0	97,5	98,5	100,0	101,5	103,0	104,0	105,5	107,0	108,5	109,5	111,0	112,5	113,5	115,0	116,5	118,0	119,0	119,0	38,4	6,1										
7.125 - 7.374	82,5	84,0	85,5	87,0	88,0	89,5	91,0	92,5	93,5	95,0	96,5	98,0	99,0	100,5	102,0	103,0	104,5	106,0	107,5	108,5	110,0	111,5	113,0	114,0	115,5	117,0	118,5	119,5	121,0	121,0	39,1	6,3										
7.375 - 7.624	84,5	86,0	87,0	88,5	90,0	91,5	92,5	94,0	95,5	97,0	98,0	99,5	101,0	102,5	103,5	105,0	106,5	107,5	109,0	110,5	112,0	113,0	114,5	116,0	117,5	118,5	120,0	121,5	123,0	123,0	39,8	6,4										
7.625 - 7.874	86,5	87,5	89,0	90,5	91,5	93,0	94,5	96,0	97,0	98,5	100,0	101,5	102,5	104,0	105,5	107,0	108,0	109,5	111,0	112,5	113,5	115,0	116,5	117,5	119,0	120,5	122,0	123,0	124,5	124,5	40,5	6,5										
7.875 - 8.124	88,0	89,5	91,0	92,0	93,5	95,0	96,5	97,5	99,0	100,5	101,5	103,0	104,5	106,0	107,0	108,5	110,0	111,5	112,5	114,0	115,5	117,0	118,0	119,5	121,0	122,5	123,5	125,0	126,5	126,5	41,2	6,6										
8.125 - 8.374	90,0	91,0	92,5	94,0	95,3	96,5	98,0	99,5	101,0	102,0	103,5	105,0	106,5	107,5	109,0	110,5	111,5	113,0	114,5	116,0	117,0	118,5	120,0	121,5	122,5	124,0	125,5	127,0	128,0	128,0	41,9	6,7										
8.375 - 8.624	91,5	93,0	94,5	95,5	97,0	98,5	100,0	101,0	102,5	104,0	105,5	106,7	108,0	109,5	111,0	112,0	113,5	115,0	116,5	117,5	119,0	120,5	121,5	123,0	124,5	126,0	127,0	128,5	130,0	130,0	42,6	6,8										
8.625 - 8.874	93,5	95,0	96,0	97,5	99,0	100,5	101,5	103,0	104,5	105,5	107,0	108,5	110,0	111,0	112,5	114,0	115,5	117,0	118,0	119,5	121,0	122,0	123,5	125,0	126,5	127,5	129,0	130,5	131,5	131,5	43,2	6,9										
8.875 - 9.124	95,0	96,5	98,0	99,5	100,5	102,0	103,5	105,0	106,0	107,5	109,0	110,5	111,5	113,0	114,5	115,5	117,0	118,5	120,0	121,0	122,5	124,0	125,5	126,5	128,0	129,5	131,0	132,0	133,5	133,5	43,9	7,0										
9.125 - 9.374	97,0	98,5	99,5	101,0	102,5	104,0	105,0	106,5	108,0	109,5	110,5	112,0	113,5	115,0	116,0	117,5	119,0	120,0	121,5	123,0	124,5	125,5	127,0	128,5	130,0	131,0	132,5	134,0	135,5	135,5	44,6	7,1										
9.375 - 9.624	99,0	100,0	101,5	103,0	104,0	105,5	107,0	108,5	109,5	111,0	112,5	114,0	115,0	116,5	118,0	119,5	120,5	122,0	123,5	125,0	126,0	127,5	129,0	130,0	131,5	133,0	134,5	135,5	137,0	137,0	45,3	7,2										
9.625 - 9.874	100,5	102,0	103,5	104,5	106,0	107,5	109,0	110,0	111,5	113,0	114,0	115,5	117,0	118,5	119,5	121,0	122,5	124,0	125,0	126,5	128,0	129,5	130,5	132,0	133,5	135,0	136,0	137,5	139,0	139,0	46,0	7,3										
9.875 - 10.124	102,5	103,5	105,0	106,5	108,0	109,0	110,5	112,0	113,5	114,5	116,0	117,5	119,0	120,0	121,5	123,0	124,0	125,5	127,0	128,5	129,5	131,0	132,5	134,0	135,0	136,5	138,0	139,5	140,5	140,5	46,7	7,5										
10.125 - 10.374	104,0	105,5	107,0	108,0	109,5	111,0	112,5	113,5	115,0	116,5	118,0	119,0	120,5	122,0	123,5	124,5	126,0	127,5	129,0	130,0	131,5	133,0	134,0	135,5	137,0	138,5	139,5	141,0	142,5	142,5	47,4	7,6										
10.375 - 10.624	106,0	107,5	108,5	110,0	111,5	113,0	114,0	115,5	117,0	118,0	119,5	121,0	122,5	123,5	125,0	126,5	128,0	129,0	130,5	132,0	133,5	134,5	136,0	137,5	139,0	140,0	141,5	143,0	144,0	144,0	48,1	7,7										
> 10.624	109,5	111,0	112,0	113,5	115,0	116,5	117,5	119,1	120,5	122,0	123,0	124,5	126,0	127,5	128,5	130,0	131,5	132,5	134,0	135,5	137,0	138,0	139,5	141,0	142,5	143,5	145,0	146,5	148,0	148,0	49,4	7,8										

Bron: [DR-Loket](#) > [Mest](#) > [Publicaties mest](#) > [tabellen 2010-2013](#) > tabel 6 Stikstof- en fosfaatproductiegetallen per melkkoe (drijfmest en vaste mest) 2012-2013

### 2.6.4 Werkingscoëfficiënten van stikstof

In het stelsel van gebruiksnormen wordt alleen het werkzame deel van de stikstof uit dierlijke mest meegeteld bij de aangewende stikstof uit alle meststoffen. Enkele vastgestelde werkingscoëfficiënten staan in tabel 2.55. Voor de berekening of aan de norm voor dierlijke mest (170 of 250 kg N) wordt voldaan, wordt wel alle stikstof uit dierlijke mest meegeteld.

**Tabel 2.55** Stikstofwerkingscoëfficiënten van diverse meststoffen (NWC)

Soort en herkomst meststof <sup>1</sup>	Toepassing <sup>1</sup>	NWC (%)
<b>Drijfmest en dunne fractie</b>		
Drijfmest van graasdieren op het eigen bedrijf geproduceerd	Op bedrijf met beweiding <sup>2</sup>	45
	Op bedrijf zonder beweiding <sup>3</sup>	60
Drijfmest van graasdieren aangevoerd		60
Drijfmest van varkens	Op klei en veen	60
	Op zand en löss	70
Drijfmest van overige diersoorten		60
Dunne fractie na mestbewerking en gier		80
<b>Vaste mest van</b>		
Graasdieren op het eigen bedrijf geproduceerd	Op bouwland op klei en veen, van 1 september t/m 31 januari	30
	Overige toepassingen op bedrijf met beweiding <sup>2</sup>	45
	Overige toepassingen op bedrijf zonder beweiding <sup>3</sup>	60
Graasdieren aangevoerd	Op bouwland op klei en veen, van 1 september t/m 31 januari	30
	Overige toepassingen	40
Varkens, pluimvee en nertsen		55
Overige diersoorten	Op bouwland op klei en veen, van 1 september t/m 31 januari	30
	Overige toepassingen	40
<b>Overig</b>		
Compost		10
Champost		25
Zuiveringslib		40
Overige organische meststoffen		50
Mengsels van meststoffen <sup>4</sup>	Voor mengsels geldt de werkingscoëfficiënt van de meststof met de hoogste werkingscoëfficiënt die het mengsel bevat	

<sup>1</sup> Zonder nadere vermelding geldt de werkingscoëfficiënt voor alle grondsoorten, ongeacht herkomst en voor het hele jaar, tenzij aanwenden op basis van het Besluit gebruik meststoffen is verboden.

<sup>2</sup> De werkingscoëfficiënten voor een bedrijf met beweiding mag u alleen toepassen, als uw bedrijf ook de stikstofgebruiksnorm voor beweide grasland toepast.

<sup>3</sup> De werkingscoëfficiënten voor een bedrijf zonder beweiding past u toe, als u op uw bedrijf ook de stikstofgebruiksnorm voor grasland zonder beweiding toepast. Onder een bedrijf zonder beweiding valt ook een bedrijf waar uitsluitend jongvee van runderen niet ouder dan twee jaar wordt geweid, voor zover het aantal stuks jongvee in de wei niet groter is dan het aantal op het bedrijf gehouden ouderdieren. Daarnaast mogen hobbymatig gehouden dieren worden geweid.

<sup>4</sup> Als een mengsel een meststof bevat die niet in de tabel staat, geldt een werkingscoëfficiënt van 100%.

#### **Voorbeeld: werkingscoëfficiënt in de praktijk**

Ergens in de periode van 2010 tot 2013 produceert de melkveestapel van een veehouder 9.800 kg stikstof. De melkkoeien gaan van eind april tot oktober naar buiten. Voor de gebruiksnorm voor stikstof uit alle meststoffen betekent dit in die periode:  $9.800 \times 45\% = 4.410$  kg stikstof. Als deze veehouder zijn melkkoeien het hele jaar op stal zou houden, telt hiervoor  $9.800 \times 60\% = 5.880$  kg mee. Deze werkingscoëfficiënt is weliswaar hoger, maar ook de gebruiksnorm per hectare is op klei 40 kg, op zand en löss 70 kg en op veen 35 kg hoger.

### Najaarsaanwending dierlijke mest op akkerbouwkleigrond

Het gebruik van drijfmest in het najaar op akkerbouwgrond op zand- en lössgrond is al langer verboden. Op kleigrond is het gebruik van drijfmest in het najaar vanaf 2009 verboden.

#### 2.6.5 Kunstmest

De aangevoerde hoeveelheid kunstmest wordt berekend met de gegevens op de aankoopfacturen: de vermelde hoeveelheid én de gehalten. Hierbij wordt de voorraadmutatie opgeteld of afgetrokken: als de eindvoorraad lager is dan de beginvoorraad is het verschil immers ook aangewend naast de aankopen van dat jaar.

#### 2.6.6 Voorbeeldberekening voor een melkveebedrijf

Een melkveebedrijf 35 ha grasland op kleigrond en 5 ha snijmaïs op kleigrond. Zowel het grasland als het maïsland hebben een neutrale fosfaattoestand.

De gemiddeld aanwezige veestapel bestaat uit:

- 80 melkkoeien;
- 25 vrouwelijke dieren ouder dan 1 jaar;
- 25 vrouwelijk dieren jonger dan 1 jaar.

De totale melkproductie op jaarbasis is 620.000 kg, met een ureumgehalte van 27 mg/100 ml. Al het melkvee wordt in het voorjaar en zomer geweid en produceert dunne mest. Volgens plan wordt er geen dierlijke mest aan- of afgevoerd en er zijn geen mestvoorraadmutaties.

Aan kunstmest wordt gestrooid (planning):

- 8.000 kg stikstof (gemiddeld 200 kg per ha);
- 1.000 kg fosfaat (gemiddeld 25 kg per ha).

De vraag is of het op dit voorbeeldbedrijf is toegestaan om op basis van de mestnormen in 2013 alle geproduceerde mest op het eigen bedrijf te gebruiken. Ook of de geplande hoeveelheid stikstof- en fosfaatkunstmest wel kan worden gegeven.

De hoeveelheid stikstof in de mest is hieronder berekend.

Dieren	Aantal	Mestproductieforfait (kg N per dier)	Totale productie (kg N)
Melk- en kalfkoeien (ureum 27, productie 7.750 kg/koe)	80	116	9280
Vrouwelijk jongvee (< 1 jaar)	25	35,1	878
Vrouwelijk jongvee (> 1 jaar)	25	66,7	1668
Totaal			11826

De fosfaatproductie wordt op een vergelijkbare wijze berekend. Alleen bij melkkoeien is het forfait uitsluitend afhankelijk van de melkproductie per koe.

Dieren	Aantal	Mestproductieforfait (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per dier)	Totale productie (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
Melk- en kalfkoeien (productie 7.750 kg/koe)	80	40,5	3240
Vrouwelijk jongvee (< 1 jaar)	25	9,7	243
Vrouwelijk jongvee (> 1 jaar)	25	22,3	558
Totaal			4041

#### Gebruiksmaxima

Het maximale gebruik van stikstof uit alle meststoffen is de oppervlakte per gewas maal de gebruiksnorm van dit gewas. Op het voorbeeldbedrijf is sprake van kleigrond, van beweiding en het bedrijf heeft recht op derogatie (ruim 87% grasland).

	Oppervlakte (ha)	N gebruiksnorm in 2013 (kg/ha)	Totaal in 2013 (kg N)
Snijmaïs, klei (met derogatie)	5,0	160	800
Grasland, klei	35,0	310	10850
Totaal	40,0		11650

Door de derogatie is de gebruiksnorm voor stikstof uit dierlijke mest dan 250 kg N per ha. Het maximale gebruik aan stikstof uit dierlijke mest is voor dit bedrijf dus  $250 \times 40 \text{ ha} = 10.000 \text{ kg N}$ . Deze hogere norm mag over alle hectares worden berekend, voor zover graasdierenmest wordt gebruikt.

Bij een maximaal gebruik van 10.000 kg moet van de berekende uitscheiding van 11.826 kg 1826 kg N worden afgevoerd, hetgeen overeenkomt met  $1826/4,1 \text{ kg N}$  (gehalte in de mest, tabel 2.33) = 445 m<sup>3</sup> mest.

Voor de gebruiksnorm uit alle meststoffen telt van de resterende 10.000 kg N maar 45% (werkingscoëfficiënt bij beweiding) = 4500 kg N mee. Uitgaande van een gebruiksmaximum van 11.650 kg N kan er in totaal nog  $11.650 - 4500 = 7150 \text{ kg N}$  als kunstmest worden aangekocht, wat overeenkomt met 179 kg N per ha.

Voor het berekenen van het maximale gebruik van fosfaat uit alle meststoffen bij neutrale fosfaattoestand wordt geen onderscheid gemaakt naar grondsoort of gewas. Alleen tussen bouwland en grasland.

	Oppervlakte (ha)	P gebruiksnorm in 2013 (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	Totaal in 2013 (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
Bouwland	5,0	65	325
Grasland	35,0	95	3325
Totaal	40,0		3650

De gebruiksnorm voor fosfaat uit dierlijke meststoffen op bouwland is in 2013 gelijk aan de gebruiksnorm voor fosfaat uit alle meststoffen. Het voorbeeldbedrijf mag dus 3.650 kg fosfaat uit dierlijke meststoffen gebruiken.

Bij een maximaal gebruik van dierlijke mest moest al 445 m<sup>3</sup> mest worden afgevoerd, waarin  $445 \times 1,5 \text{ kg P}_2\text{O}_5$  (gehalte in de mest) = 668 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> zit. Van de berekende uitscheiding van 4.041 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> wordt dus maximaal  $4041 - 668 = 3.373 \text{ kg P}_2\text{O}_5$  op het eigen bedrijf gebruikt. Uitgaande van een gebruiksmaximum van 3.650 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kan er nog  $3.650 - 3.337 = 313 \text{ kg P}_2\text{O}_5$  worden aangekocht, hetgeen 7,8 kg per ha is.

### Samenvatting voorbeeld

Onderstaand een samenvatting voor het melkveebedrijf met 80 melkkoeien en 50 stuks jongvee op 35 ha grasland en 5 ha snijmaïs op kleigrond.

	Productie RDM <sup>1</sup>	Gebruiksnorm		Dierlijke mest		Aankoop kunstmest	
		Totaal	RDM <sup>1</sup>	Afvoer	Werkzaam	Totaal	Per ha
N (kg)	11.826	11.650	10.000	1826	4.500	7150	179
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg)	4.041	3.650	3.650	609 <sup>2</sup>	3.373	313	7,8

<sup>1</sup> Runderdrijfmest

<sup>2</sup> Gekoppeld aan afvoer van stikstof via mest

De maximaal per ha aan te kopen stikstof en fosfaat is minder dan de geplande hoeveelheden van 200 kg N en 25 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Bovendien moet er 445 m<sup>3</sup> rundveemest worden afgevoerd. Om de afvoer van mest te verminderen kan de veehouder minder jongvee aanhouden of zuiniger gaan voeren en meedoen met de bedrijfsspecifieke excretie. Die wordt behandeld in de volgende paragraaf.

### 2.6.7 Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee

Met de [Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee](#) kunnen melkveehouders, die af willen wijken van de excretieforfaits, de bedrijfsspecifieke mestproductie voor hun bedrijf berekenen.

De Handreiking is een 'goedgekeurde' methode voor de invulling van de vrije bewijsleer. De Handreiking geeft aan welke gegevens u moet verzamelen en bijhouden en hoe u met deze gegevens uw eigen bedrijfsspecifieke excretie kunt berekenen. De Handreiking is door het ministerie van EZ ontwikkeld en opgesteld. Binnen het project [Koeien & Kansen](#) is deze Handreiking omgezet in een rekentool, de zogenaamde [ExcretieWijzer](#), die te vinden is op [www.verantwoordeveehouderij.nl](http://www.verantwoordeveehouderij.nl) > [Koeien & Kansen](#) > [ExcretieWijzer - BEX & BEA & BEP](#).

De ExcretieWijzer is ook de basis van de [KringloopWijzer](#), die voor een specifiek bedrijf de mineralenkringlopen in beeld brengt. Uit de kringlopen volgen kringloopscores als excreties van stikstof en fosfaat, overschotten van stikstof en fosfaat, mineralenbenuttingen en ammoniakemissie. Broeikasgasemissies worden nog toegevoegd.

## 2.7 Planning van bemesting

In de vorige hoofdstukken zijn de bemestingsadviezen en gebruiksnormen beschreven. In dit hoofdstuk werken we een voorbeeld uit waarin we demonstreren hoe bemesting gepland kan worden. Een groot deel van de verdeling van de bemesting over het jaar kunt u van te voren plannen net zoals u een financiële begroting voor uw bedrijf maakt. Net zoals de financiële begroting zult u deze planning niet precies realiseren maar het geeft u een houvast om goede beslissingen te nemen. Start ruim voor 1 februari met het plannen van de bemesting zodat u alles gereed heeft voor de start van het bemestingsseizoen.

We nemen als voorbeeld een bedrijf met derogatie op zandgrond. Dit bedrijf heeft 30 ha grasland en 10 ha snijmaïs. Het bedrijf past beweiding toe. Er zijn 80 melkkoeien met een productie van 8500 kg per koe en een gemiddeld ureumgehalte van 26. Verder zijn er 28 pinken en 28 kalveren.

### 2.7.1 De stikstofproductie en plaatsingsruimte

De stikstofproductie op het bedrijf wordt forfaitair berekend. De stikstofproductie van een melkkoe is afhankelijk van het melkproductieniveau en van het ureumgehalte. Deze forfaitaire excretienormen voor bedrijven met drijfmest staan in tabel 2.53.

Zo is de forfaitaire N-productie van een koe met 8500 kg melk en een ureumgehalte van 26 gelijk aan 120,5 kg N per jaar. De stikstofproductie op het bedrijf is dan:

Melkkoeien	80 x 120,5 =	9640
Pinken	28 x 66,7 =	1868
Kalveren	28 x 35,1 =	983
Totaal		12.490 kg N

Plaatsingsruimte 40 x 250 = 10.000 kg N

Dit bedrijf moet dan 2.490 kg N afvoeren. Het aantal m<sup>3</sup> is afhankelijk van het werkelijke N-gehalte in de mest. Bij het standaardgehalte 4,1 kg N per m<sup>3</sup> is dit 607 m<sup>3</sup>.

De (wettelijke) werkzame hoeveelheid N is dan 45 % \* 10.000 = 4500 kg N

Op het bedrijf mag gebruikt worden:

30 ha gras \* 250 kg werkzame N/ha + 10 ha maïs \* 140 kg werkzame N/ha = 8900 kg werkzame N

Aanvoer van N uit kunstmest mag dan zijn: 8900 - 4500 = 4400 kg N

### 2.7.2 De fosfaatproductie en plaatsingsruimte

De fosfaatproductie op hetzelfde bedrijf is dan:

Melkkoeien	80 x 42,5 =	3400
Pinken	28 x 22,3 =	624
Kalveren	28 x 9,7 =	272
Totaal		4.296 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>

De plaatsingsruimte bij een gemiddeld neutrale fosfaattoestand voor grasland in 2013 is 95 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha. Voor bouwland (snijmaïs) is dit 65 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha.

De plaatsingsruimte in 2013 is (30 ha x 95) + (10 ha x 65) = 3.500 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Dit bedrijf moet 796 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> afvoeren.

Het standaardgehalte van mest is 4,1 kg N en 1,5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per m<sup>3</sup> (tabel 2.33). Op basis van N zou het bedrijf dan 607 m<sup>3</sup> mest afvoeren en op basis van P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 531 m<sup>3</sup>. Uiteindelijk moet dit bedrijf 607 m<sup>3</sup> mest afvoeren op

basis van N. Indien het bedrijf gebruik zou maken van Bedrijfsspecifieke Excretie (BEX) kan dit leiden tot een lagere mestafvoer en naar verwachting ook tot een lager ureumgehalte in de melk.

Dit bedrijf kan, uitgedrukt in kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 81,4 procent van de dierlijke mestproductie op zijn eigen landbouwgrond toedienen. Dit is meer dan 80 procent. Het bedrijf voldoet dus aan de voorwaarden voor boer-boer transport.

### 2.7.3 Weidemest en mest in de opslag

Op dit bedrijf kan 10.000 kg N en 3.500 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> worden toegediend. Dit is echter niet beschikbaar om uit te rijden. Het bedrijf past beweiding toe. Dit betekent dat een deel van de mest tijdens de beweiding al in de weide terecht komt.

Dit bedrijf weidt de melkkoeien 180 dagen gemiddeld 8 uur per dag. De pinken weiden 180 dagen 24 uur en de kalveren 4 maanden.

De mestproductie van een melkkoe is afhankelijk van de melkproductie. De mestproductie per melkkoe staat in tabel 2.53. Een melkkoe met 8.500 kg melk produceert 27 m<sup>3</sup> mest per jaar.

De excretieforfaits voor jongvee en andere diersoorten staan in tabel 2.52. De mestproductie van een pink (jongvee > 1 jaar) is 15,4 en van een kalf (jongvee < 1 jaar) gemiddeld 7,2 m<sup>3</sup> mest per jaar.

We kunnen uitrekenen hoeveel mest er in de weide komt:

Melkkoeien 8 uur is $1/3 \times 13,5$ (mestproductie weideseizoen)	= $4,5 \text{ m}^3 \times 80 \text{ mk}$	= 360 m <sup>3</sup>
Pinken $0,5 \times 15,4$ (mestproductie)	= $7,7 \text{ m}^3 \times 28 \text{ pi}$	= 216 m <sup>3</sup>
Kalveren 4 maanden is $1/3 \times 7,2$ (mestproductie)	= $2,4 \text{ m}^3 \times 28 \text{ ka}$	= 67 m <sup>3</sup>
Totaal		<u>643 m<sup>3</sup></u>

De beschikbare mest om uit te rijden is dan bij benadering:

$$10.000 \text{ kg N} / 4,1 = 2439 \text{ m}^3 - 643 = 1796 \text{ m}^3.$$

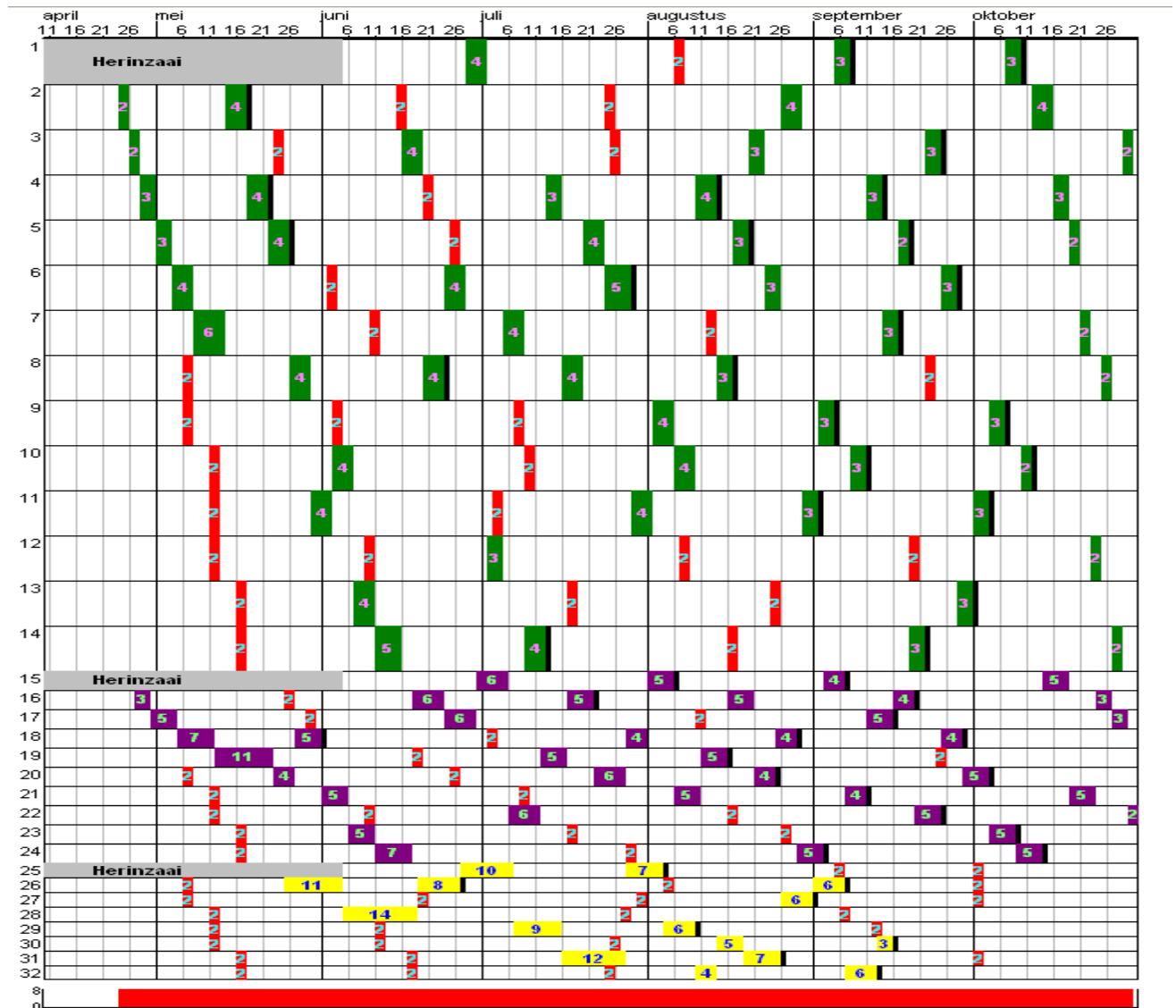
Dat komt overeen met  $1796 * 4,1 = 7184 \text{ kg N}$ .

De bemesting van uw grasland komt het best tot zijn recht als u rekening houdt met het gebruik van uw grasland. Op uw bedrijf is van te voren uiteraard niet precies bekend wat het gebruik is maar op basis van vorige jaren kunt u wel een plan maken.

Om voor het voorbeeld bedrijf een inschatting te maken van het graslandgebruik heeft Wageningen UR Livestock Research het bedrijf gesimuleerd met het [Bedrijfs Begrotings Programma Rundvee - BBPR](#).



Het graslandgebruik voor het hele seizoen ziet er als volgt uit:



Toelichting bij het graslandgebruik:

Rood: maaien; groen: weiden melkkoeien; paars: weiden pinken; geel: weiden kalveren; grijs: herinzaai.

In BBPR is het bedrijf ingedeeld in 14 percelen voor melkkoeien en 18 percelen voor jongvee. Om het voorbeeld niet te complex te maken hebben we in het voorbeeld de 18 perceeltjes voor jongvee opgedeeld in 4 grotere percelen.

### 2.7.4 Stap 1: Zet uw perceelsgegevens op een rij

Wanneer u derogatie heeft aangevraagd, bent u verplicht om in ieder geval eens per vier jaar NLV en P-AL-getal te laten bepalen. Die zijn dus meestal bekend. Om de eenvoud gaan we uit van een kali toestand voldoende. In onderstaande tabel staan de percelen van het voorbeeldbedrijf.

Perceel	Oppervlakte (ha)	NLV	Fosfaat toestand	Kali toestand
1	1,4	140	RV	V
2	1,4	140	RV	V
3	1,4	140	RV	V
4	1,4	140	RV	V
5	1,4	140	RV	V
6	1,4	140	V	V
7	1,4	140	V	V
8	1,4	160	V	V
9	1,4	160	V	V
10	1,4	160	V	V
11	1,4	160	VL	V
12	1,4	100	VL	V
13	1,4	100	VL	V
14	1,4	100	VL	V
15	3,25	140	V	V
16	3,25	140	V	V
17	1,95	160	V	V
18	1,95	160	V	V
Mais	10	n.v.t.	V	V
Totaal	40			

### 2.7.5 Stap 2: Hoeveel N en $P_2O_5$ is er beschikbaar

De hoeveelheden beschikbaar N en  $P_2O_5$  in dierlijke mest en kunstmest van het voorbeeldbedrijf hebben we in 2.7.1 en 2.7.2 al berekend.

We gaan uit van de forfaitaire hoeveelheden.

Werkzame N is de kg N in de opslag maal 50 % werking. Dit is de **landbouwkundige** werking.

### 2.7.6 Stap 3 Wat is beschikbaar voor gras ten opzichte van het advies

Het gemakkelijkste is om van de voorraad af te trekken wat er voor maïs nodig is. We gaan er vanuit dat we 140 kg N werkzaam per ha nodig hebben voor maïs. Dan blijft er  $8900 - 1400 = 7500$  kg N over voor gras uit dierlijke mest + kunstmest.

Beschikbaar kg N uit dierlijke mest in opslag	7184
m <sup>3</sup> dierlijke mest in opslag	1796
Werkzaam N : maal 0,5	3592
Kunstmest	4400
Totaal werkzaam N	7992
Af voor maïs	1400
Over voor gras	6592

Zoek bij iedere NLV de bijbehorende jaargift.

Bereken hoeveel kg N u nodig zou hebben om overeenkomstig het advies te bemesten. Om dit te berekenen hebben we gebruik gemaakt van een spreadsheet programma. Met 'de hand' is het ook goed mogelijk maar kost iets meer tijd.

In dit geval is 10.156 kg N nodig om te bemesten overeenkomstig advies.

Beschikbaar is 6.592 kg N.

Er is 65 % beschikbaar ten opzichte van het advies. Hiermee corrigeren we de N jaargift.

Perceel	Oppervlakte (ha)	NLV	N-advies Jaargift kg N per ha	kg N per perceel	Gecorrigeerde jaargift kg N per ha
1	1,4	140	340	476	221
2	1,4	140	340	476	221
3	1,4	140	340	476	221
4	1,4	140	340	476	221
5	1,4	140	340	476	221
6	1,4	140	340	476	221
7	1,4	140	340	476	221
8	1,4	160	327	457,8	212
9	1,4	160	327	457,8	212
10	1,4	160	327	457,8	212
11	1,4	160	327	457,8	212
12	1,4	100	359	502,6	233
13	1,4	100	359	502,6	233
14	1,4	100	359	502,6	233
15	3,25	140	340	1105	221
16	3,25	140	340	1105	221
17	1,95	160	327	637,65	212
18	1,95	160	327	637,65	212
Totaal	30			10156	
				t.o.v. advies:	
				$6592/10156=0,65$	
Maïs	10	n.v.t.	140	1400	140

### 2.7.7 Stap 4 Gebruik eerste snede grasland

Voor het voorbeeld bedrijf kennen we het gebruik van de eerste snede. In de praktijk kunt u daarvoor het gebruik van vorig jaar aanhouden, tenzij u grote veranderingen heeft doorgevoerd. Achteraf kunt u altijd nog corrigeren als het niet helemaal gelopen is zoals u verwachtte. Voor het voorbeeldbedrijf:

Perceel	Oppervlakte (ha)	Gebruik snede 1
1	1,4	W
2	1,4	W
3	1,4	W
4	1,4	W
5	1,4	W
6	1,4	W
7	1,4	W
8	1,4	M
9	1,4	M
10	1,4	M
11	1,4	M
12	1,4	M
13	1,4	M
14	1,4	M
15	3,25	W
16	3,25	M
17	1,95	M
18	1,95	M
Maïs	10	n.v.t.
Totaal	40	

Herinzaai hebben we in dit voorbeeld buiten beschouwing gelaten.

### 2.7.8 Stap 5 N gift voor de eerste snede vaststellen

Bij stap 3 hebben we de gecorrigeerde N-jaargift vastgesteld. Dit varieert van 212 tot 233, afhankelijk van het NLV.

De laagste N-jaargift bij niet-droogtegevoelige grond in het advies is 229. Daar zitten we in dit voorbeeld op de meeste percelen net onder. Daarom zoeken we eerst het ongecorrigeerde advies op voor de eerste snede, gedifferentieerd in maaien en weiden. Dat varieert van 106 tot 140 kg N per ha. Deze giften vermenigvuldigen we allemaal met de correctiefactor 0,65 die we eerder hebben gevonden om het gecorrigeerde advies te berekenen. Dit levert het gecorrigeerde N advies voor snede 1 (in de laatste kolom). Dit varieert van 69 tot 91 kg per ha.

Perceel	Oppervlakte (ha)	Gebruik snede 1	N-jaargift (kg/ha)	Advies snede 1 (kg/ha)	Gecorrigeerd advies snede 1 (kg/ha)
1	1,4	W	221	106	69
2	1,4	W	221	106	69
3	1,4	W	221	106	69
4	1,4	W	221	106	69
5	1,4	W	221	106	69
6	1,4	W	221	106	69
7	1,4	W	221	106	69
8	1,4	M	212	124	80
9	1,4	M	212	124	80
10	1,4	M	212	124	80
11	1,4	M	212	124	80
12	1,4	M	233	140	91
13	1,4	M	233	140	91
14	1,4	M	233	140	91
15	3,25	W	221	106	69
16	3,25	M	221	129	84
17	1,95	M	212	124	80
18	1,95	M	212	124	80
Maïs	10	n.v.t.			140
Totaal	40				

### 2.7.9 Stap 6 Verdeling dierlijke mest (= verdeling $P_2O_5$ )

Een deel van de N-bemesting in de eerste snede bestaat uit de gift met dierlijke mest. Maar N moet (vrijwel) altijd aangevuld worden met kunstmest. Fosfaat wordt vrijwel alleen met dierlijke mest toegediend. Daarom is het goed om de dierlijke mest op basis van fosfaatadvies te verdelen.

Op basis van de fosfaattoestand en het advies van de eerste snede berekenen we nu hoeveel dierlijke mest er op een perceel zou moeten om het fosfaatadvies te volgen. Voor een sleepvoetenmachine en een zodenbemester is 25 m<sup>3</sup> ongeveer de maximale hoeveelheid die nog correct toegediend kan worden, dus we maximeren de gift op 25 m<sup>3</sup>. Voor maïs gaan we uit van 40 m<sup>3</sup>.

Perceel	Oppervlakte (ha)	P-toestand	P-advies snede 1 (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> per ha)	Mest nodig voor P-advies (m <sup>3</sup> /ha)	Beschikb. mest bij maximaal 25 m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> gebruikt per perceel	Gift P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg per ha)
1	1,4	RV	25	16	15	21	22,5
2	1,4	RV	25	16	15	21	22,5
3	1,4	RV	25	16	15	21	22,5
4	1,4	RV	25	16	15	21	22,5
5	1,4	RV	25	16	15	21	22,5
6	1,4	V	45	28	25	35	37,5
7	1,4	V	45	28	25	35	37,5
8	1,4	V	45	28	25	35	37,5
9	1,4	V	45	28	25	35	37,5
10	1,4	V	45	28	25	35	37,5
11	1,4	VL	70	44	25	35	37,5
12	1,4	VL	70	44	25	35	37,5
13	1,4	VL	70	44	25	35	37,5
14	1,4	VL	70	44	25	35	37,5
15	3,25	V	45	28	25	81,25	37,5
16	3,25	V	45	28	25	81,25	37,5
17	1,95	V	45	28	25	48,75	37,5
18	1,95	V	45	28	25	48,75	37,5
Mais	10	V	90	56	40	400	60
Totaal	40					1080	

Gebruikt is er 1080 m<sup>3</sup>.

Na de eerste snede hebben we  $1796 - 1080 = 716$  m<sup>3</sup> over.

Voor de percelen 11 t/m 14 (met toestand VL: vrij laag) is er 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> te weinig gegeven. In de loop van het seizoen zouden die nog 20 m<sup>3</sup> dierlijke mest moeten krijgen.

Dat betekent dat er nog  $20 * 4 * 1,4 = 112$  m<sup>3</sup> voor gebruikt wordt.

Dan is er 604 m<sup>3</sup> over voor andere percelen.

Het meest effectief is om de overige dierlijke mest voor maaisneden te geven omdat de onttrekking van fosfaat daarin het hoogst is en dierlijke mest voor weidesneden een risico geeft voor de smakelijkheid van het gras.

Na de eerste snede wordt de oppervlakte op dit bedrijf nog 1 ½ keer gemaaid. Dat is 45 ha. Wanneer we de mest daarover verdelen is er per maaisnede  $604 \text{ m}^3 / 45 \text{ ha} = 13 \text{ m}^3$  per ha over.

Dus plannen we om voor iedere maaisnede na de eerste snede 13 m<sup>3</sup> mest per ha te geven. Dit is 19,5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha, ongeveer het advies per maaisnede.

**2.7.10 Stap 7 Kunstmest stikstof voor de eerste snede**

In stap 5 hebben we de totale N gift voor de eerste snede vastgesteld.

We kunnen nu berekenen wat er nog aan kunstmest bijgegeven dient te worden.

Voor de werkzaamheid van N uit dierlijke mest gaan we uit van 30 % in de snede na toediening.

Perceel	Oppervlakte (ha)	Gecorrigeerd N-advies 1 <sup>e</sup> snede (kg/ha)	Mest gift (m <sup>3</sup> /ha)	Kg werkzame N per ha (per m <sup>3</sup> : 4,1 kg N x 30% = 1,2 kg)	N-gift kunstmest 1 <sup>e</sup> snede (kg/ha)	N-gift kunstmest 1 <sup>e</sup> snede per perceel (kg)
1	1,4	69	15	17,6	51	72
2	1,4	69	15	17,6	51	72
3	1,4	69	15	17,6	51	72
4	1,4	69	15	17,6	51	72
5	1,4	69	15	17,6	51	72
6	1,4	69	25	29,3	40	55
7	1,4	69	25	29,3	40	55
8	1,4	80	25	29,3	51	72
9	1,4	80	25	29,3	51	72
10	1,4	80	25	29,3	51	72
11	1,4	80	25	29,3	51	72
12	1,4	91	25	29,3	62	86
13	1,4	91	25	29,3	62	86
14	1,4	91	25	29,3	62	86
15	3,25	69	25	29,3	40	128
16	3,25	84	25	29,3	54	177
17	1,95	80	25	29,3	51	100
18	1,95	80	25	29,3	51	100
Mais	10	150	40	106,6*	33,4	334
Totaal	40					1853

Werkzaam voor mais per m<sup>3</sup>: 4,1 \* 0,65 = 2,7 kg N per m<sup>3</sup>.

Het resultaat is drie verschillende afstellingen voor de kunstmeststrooier:

40 kg N per ha op de percelen 6, 7 en 15.

51 kg N per ha op de percelen 1 t/m 5, 8 t/m 11, 17 en 18.

62 kg N per ha op de percelen 12 t/m 14.

Perceel 16 zou 54 kg N per ha moeten ontvangen. Dit perceel zou eventueel mee kunnen met de percelen die 51 kg N per ha ontvangen.

### ***2.7.11 Stap 8 Kunstmest stikstof voor latere sneden***

Er is in het voorjaar (inclusief de gift op maïs) 1853 kg N met kunstmest gegeven.  
We hebben dus nog over  $4400 - 1853 = 2547$  kg N.

Het maaipercentage na de eerste snede is ongeveer 150 %. Voor de maaisneden hadden we al gepland om 14 m<sup>3</sup> per ha te geven. Dit is  $13 * 3,9 * 0,3 = 15$  kg N per ha.

Voor latere maaisneden is het ongecorrigeerde N-advies bij NLV 140 in mei/juni 77 kg N per ha. Voor de planning kunt u uitgaan van  $77 * 0,65 = 50$  kg N per ha.

Dit kunt u geven met aftrek van de stikstof die in de gegeven dierlijke mest zit.  
Denk daarbij ook aan de nawerking in de 2<sup>e</sup> tot en met 4<sup>e</sup> snede na toediening.

Voor latere weidesneden is het ongecorrigeerde N-advies bij NLV 140 in mei/juni 49 kg N per ha. Gecorrigeerd is dat  $49 * 0,65 = 33$  kg N per ha.

Dit kunt u geven met aftrek van de stikstof die in de gegeven dierlijke mest zit.  
Denk daarbij ook aan de nawerking in de 2<sup>e</sup> tot en met 4<sup>e</sup> snede na toediening.

Let wel:

Voor de latere sneden geldt: 'op = op'. Bestel niet meer bij uw leverancier dan volgens de gebruiksnormen mag.  
Stop op tijd met bemesten. Bemesting die te laat gegeven wordt, is weggegooid geld.

### ***2.7.12 Stap 9 Kunstmest fosfaat***

Er is nog ruimte voor een kleine hoeveelheid kunstmest fosfaat.

Plan waar u dit denkt te gebruiken. Daarbij zou de voorkeur uit moeten gaan naar percelen met een lage(re) fosfaattoestand of in de rij bij snijmaïs. Bij herinzaai is een gift met kunstmest fosfaat ook vaak effectief.

Als u kunstmestfosfaat kunt aanvoeren doordat u een perceel heeft dat in aanmerking komt voor reparatie bemesting, pas dit dan op dat perceel toe. Daar komt het kunstmestfosfaat het best tot zijn recht.

## 2.8 Beslisboom 'Inzet mestproducten op melkveebedrijven'

De beslisboom 'Inzet mestproducten op melkveebedrijven' is samengesteld om melkveehouders te ondersteunen in keuzes voor mestproducten op hun bedrijf. Met mestproducten wordt bedoeld: producten uit mestbewerking en mestverwerking.

De beslisboom geeft aan met welke factoren rekening gehouden dient te worden bij de beslissing over inzet van mestproducten op melkveebedrijven. Deze beslisboom is opgezet in het kader van het project [Strategieën voor optimale inzet van mest, mestproducten en kunstmesttypen](#) en is onderdeel van het rapport '[Optimale inzet van mest, mestproducten en kunstmesttypen](#)'.

De eerste stap is de berekening van de hoeveelheid geproduceerde mest en de hoeveelheid af te voeren mest. Als er sprake is van afvoer, kan via de [Mestscheidingswijzer](#) worden berekend of mestscheiding economisch aantrekkelijk is.

In de beslisboom worden 4 situaties onderscheiden:

Situatie A	Situatie B	Situatie C	Situatie D
Alle mest scheiden; geen ruimte voor mestaanvoer	Deel van de mest scheiden; geen ruimte voor mestaanvoer	Geen mest scheiden; geen ruimte voor mestaanvoer	Geen mest scheiden; wel ruimte voor mestaanvoer

### 2.8.1 Strategie A: Alle mest scheiden in dunne en dikke fractie; geen ruimte voor mestaanvoer

#### Grasland

Advies organische mest op basis van bodemvruchtbaarheid. Toelichting: § 3.2.4.2-B<sub>1</sub> in het rapport '[Optimale inzet van mest, mestproducten en kunstmesttypen](#)'.

Fosfaattoestand	Kalitoestand	Voor de eerste snede:	
		Maaipercelen	Beweide percelen
Laag of vrij laag	Alle	dikke fractie 25 ton/ha	dikke fractie 15 ton/ha
Voldoende	Laag	dunne fractie 25 m <sup>3</sup> /ha	dunne fractie 15 m <sup>3</sup> /ha
	Voldoende of hoger	dikke fractie 25 ton/ha	dikke fractie 15 ton/ha
Ruim voldoende of hoog	Alle	dunne fractie 25 m <sup>3</sup> /ha	dunne fractie 15 m <sup>3</sup> /ha

**Aanvulling met kunstmest eerste snede:** Geadviseerd wordt om voorjaarsmeststof te gebruiken, bij voorkeur met nitrificatieremmer. Het verwachte voordeel is afhankelijk van de hydrologie van de bodem en de zwavelvoorziening van de bodem. Indien u besluit geen voorjaarsmeststof te gebruiken dan is het advies een meststof die gebaseerd is op ammonium en nitraat, zoals KAS. Toelichting: § 3.2.3.3 in het rapport.

Hydrologie	Zwavelvoorziening	
	Geen S nodig	S nodig
Nat	XXX	XXXX
Normaal	XX	XXX
Droog	X	XX

X= aanbevolen, XX=sterker aanbevolen enz.

Het toevoegen van (aangekocht) **mineralenconcentraat** aan de mest in het **voorjaar** op grasland wordt afgeraden. De kali-voorziening is dan veel te ruim. Als in **latere sneden** naast de kali uit dierlijke mest een aanvullende kali-bemesting nodig is, kunt u overwegen om wel mineralenconcentraat toe te voegen. Toelichting : § 3.2.4.2-C in het rapport.



**Maïsland**

Advies organische mest op basis van bodemvruchtbaarheid. Toelichting: § 3.2.4.1-B<sub>1</sub> in het rapport.

**Geen** ruimte voor fosfaatkunstmest

Fosfaattoestand	Kalitoestand	
	≤ referentie*	>referentie*
<b>P-PAE ≤ 7</b>	Dunne fractie 35 m <sup>3</sup> /ha in de rij	Dunne fractie 35 m <sup>3</sup> /ha in de rij
<b>P-PAE &gt; 7</b>	Dunne fractie 46 m <sup>3</sup> /ha volvelds (kunstmestfosfaat is niet nodig)	Dikke fractie 23 ton/ha volvelds (kunstmestfosfaat is niet nodig)

**Wel** ruimte voor fosfaatkunstmest

Fosfaattoestand	Kalitoestand	
	≤ referentie*	>referentie*
<b>P-PAE ≤ 7</b>	Dunne fractie 35 m <sup>3</sup> /ha in de rij	Dunne fractie 35 m <sup>3</sup> /ha in de rij óf dikke fractie 23 ton/ha volvelds + kunstmestfosfaat in de rij
<b>P-PAE &gt; 7</b>	Dunne fractie 46 m <sup>3</sup> /ha volvelds. Kunstmestfosfaat is niet nodig	Dikke fractie 23 ton/ha volvelds Kunstmestfosfaat is niet nodig

\*Referentie kalitoestand: K-getal: Zand = 15 ; Löss = 16 ; Klei = 18 ; Veen = 20

**Mineralenconcentraat** kan dienen als NK meststof in de rij voor maïs. Er zit echter een (kleine) hoeveelheid P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in, daar moet ruimte voor zijn. Voor N uit mineralenconcentraat wordt gerekend met 90% werking. Overweging: aan 35 m<sup>3</sup>/ha dunne fractie in de rij 5 m<sup>3</sup>/ha mineralenconcentraat toevoegen. Toelichting: § 3.2.4.1-C in het rapport.

**2.8.2 Strategie B: Deel van de mest scheiden; geen ruimte voor mestaanvoer****Grasland**

Advies organische mest op basis van bodemvruchtbaarheid. Toelichting: § 3.2.4.2-B<sub>2</sub> in het rapport '[Optimale inzet van mest, mestproducten en kunstmesttypen](#)'.

Fosfaattoestand	Kalitoestand	Voor de eerste snede:	
		Maaipercelen	Beweide percelen
<b>Laag of vrij laag</b>	<b>Alle</b>	dikke fractie 25 ton/ha	dikke fractie 15 ton/ha
<b>Voldoende</b>	<b>Alle</b>	onbewerkte mest 25 m <sup>3</sup> /ha	onbewerkte mest 15 m <sup>3</sup> /ha
<b>Ruim voldoende of hoog</b>	<b>Alle</b>	dunne fractie 25 m <sup>3</sup> /ha	dunne fractie 15 m <sup>3</sup> /ha

**Aanvulling met kunstmest eerste snede:** Geadviseerd wordt om voorjaarsmeststof te gebruiken, bij voorkeur met nitrificatieremmer. Het verwachte voordeel is afhankelijk van de hydrologie van de bodem en de zwavelvoorziening van de bodem. Indien u besluit geen voorjaarsmeststof te gebruiken dan is het advies een meststof die gebaseerd is op ammonium en nitraat, zoals KAS. Toelichting: § 3.2.3.3 in het rapport.

	Zwavelvoorziening	
Hydrologie	Geen S nodig	S nodig
Nat	XXX	XXXX
Normaal	XX	XXX
Droog	X	XX

X= aanbevolen, XX=sterker aanbevolen enz.

Het toevoegen van **mineralenconcentraat** aan de mest in het **voorjaar** op grasland wordt afgeraden. De kali-voorziening is dan veel te ruim. Als in **latere sneden** naast de kali uit dierlijke mest een aanvullende kali-

bemesting nodig is, kunt u overwegen om aan 10 m<sup>3</sup>/ha onbewerkte mest 7 m<sup>3</sup>/ha mineralenconcentraat toe te voegen. Toelichting: § 3.2.4.2-C in het rapport.

### Maïsland

Advies organische mest op basis van bodemvruchtbaarheid. Toelichting: § 3.2.4.1-B<sub>2</sub> in het rapport.

#### Geen ruimte voor fosfaatkunstmest

Fosfaattoestand	Kalitoestand	
	≤ referentie*	>referentie*
<b>P-PAE ≤ 7</b>	onbewerkte mest 35 m <sup>3</sup> /ha in de rij	onbewerkte mest 35 m <sup>3</sup> /ha in de rij
<b>P-PAE &gt; 7</b>	onbewerkte mest 40 m <sup>3</sup> /ha volvelds (kunstmestfosfaat is niet nodig)	dikke fractie 23 ton/ha volvelds (kunstmestfosfaat is niet nodig)

#### Wel ruimte voor fosfaatkunstmest

Fosfaattoestand	Kalitoestand	
	≤ referentie*	>referentie*
<b>P-PAE ≤ 7</b>	onbewerkte mest 35 m <sup>3</sup> /ha in de rij	onbewerkte mest 35 m <sup>3</sup> /ha in de rij óf dikke fractie 23 ton/ha volvelds + kunstmestfosfaat in de rij
<b>P-PAE &gt; 7</b>	onbewerkte mest 40 m <sup>3</sup> /ha volvelds Kunstmestfosfaat is niet nodig	dikke fractie 23 ton/ha volvelds Kunstmestfosfaat is niet nodig

\*Referentie kalitoestand: K-getal: Zand = 15 ; Löss = 16 ; Klei = 18 ; Veen = 20

**Mineralenconcentraat** kan dienen als NK meststof in de rij voor maïs. Er zit echter een (kleine) hoeveelheid P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in, daar moet ruimte voor zijn. Voor N uit mineralenconcentraat wordt gerekend met 90% werking. Overweging: aan 35 m<sup>3</sup>/ha dunne fractie in de rij 5 m<sup>3</sup>/ha mineralenconcentraat of aan 35 m<sup>3</sup>/ha onbewerkte mest in de rij 4,5 m<sup>3</sup>/ha mineralenconcentraat toevoegen. Toelichting: § 3.2.4.1-C in het rapport.

### 2.8.3 Strategie C: Geen mest scheiden; geen ruimte voor mestaanvoer

#### Grasland

Advies organische mest op basis van bodemvruchtbaarheid. Toelichting: § 3.2.4.2-A in het rapport '[Optimale inzet van mest, mestproducten en kunstmesttypen](#)'.

Fosfaattoestand	Kalitoestand	Voor de eerste snede:	
		Maaipercelen	Beweide percelen
<b>Alle</b>	Alle	onbewerkte mest 25 m <sup>3</sup> /ha	onbewerkte mest 15 m <sup>3</sup> /ha

**Aanvulling met kunstmest eerste snede:** Geadviseerd wordt om voorjaarsmeststof te gebruiken, bij voorkeur met nitrificatieremmer. Het verwachte voordeel is afhankelijk van de hydrologie van de bodem en de zwavel-voorziening van de bodem. Indien u besluit geen voorjaarsmeststof te gebruiken dan is het advies een meststof die gebaseerd is op ammonium en nitraat, zoals KAS. Toelichting: § 3.2.3.3 in het rapport.

	Zwavelvoorziening	
Hydrologie	Geen S nodig	S nodig
Nat	XXX	XXXX
Normaal	XX	XXX
Droog	X	XX

X= aanbevolen, XX=sterker aanbevolen enz.

Het toevoegen van **mineralenconcentraat** aan de mest in het **voorjaar** op grasland wordt afgeraden. De kali-voorziening is dan veel te ruim. Als in **latere sneden** naast de kali uit dierlijke mest een aanvullende kali-bemesting nodig is, kunt u overwegen om aan 10 m<sup>3</sup>/ha onbewerkte mest 7 m<sup>3</sup>/ha mineralenconcentraat toe te voegen. Toelichting: § 3.2.4.2-C in het rapport.

### Maisland

Advies organische mest op basis van bodemvruchtbaarheid. Toelichting: § 3.2.4.1-A in het rapport.

#### Geen ruimte voor fosfaatkunstmest

Fosfaattoestand	
<b>P-PAE ≤ 7</b>	onbewerkte mest 35 m <sup>3</sup> /ha in de rij
<b>P-PAE &gt; 7</b>	onbewerkte mest 35 m <sup>3</sup> /ha in de rij óf 40 m <sup>3</sup> /ha volvelds (kunstmestfosfaat is niet nodig)

#### Wel ruimte voor fosfaatkunstmest

Fosfaattoestand	
<b>P-PAE ≤ 7</b>	onbewerkte mest 35 m <sup>3</sup> /ha in de rij óf 40 m <sup>3</sup> /ha volvelds met kunstmestfosfaat in de rij NB: overweging: de ruimte voor kunstmestfosfaat kan ook gebruikt worden op grasland voor bijvoorbeeld herinzaai
<b>P-PAE &gt; 7</b>	onbewerkte mest 35 m <sup>3</sup> /ha in de rij óf 40 m <sup>3</sup> /ha volvelds (kunstmestfosfaat is niet nodig)

**Mineralenconcentraat** kan dienen als NK meststof in de rij voor maïs. Er zit echter een (kleine) hoeveelheid P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in, daar moet ruimte voor zijn. Voor N uit mineralenconcentraat wordt gerekend met 90% werking. Overweging: aan 35 m<sup>3</sup>/ha onbewerkte mest in de rij 4,5 m<sup>3</sup>/ha mineralenconcentraat toevoegen. Toelichting: § 3.2.4.1-C in het rapport.

### 2.8.4 Strategie D: Geen mest scheiden; wel ruimte voor mestaanvoer

#### Grasland

Advies organische mest op basis van bodemvruchtbaarheid. Toelichting: § 3.2.4.2-D in het rapport '[Optimale inzet van mest, mestproducten en kunstmesttypen](#)'.

Fosfaattoestand	Kalitoestand	Voor de eerste snede:	
		Maaipercelen	Beweide percelen
<b>Alle</b>	Alle	25 m <sup>3</sup> onbewerkte mest	15 m <sup>3</sup> onbewerkte mest

**Aanvulling met kunstmest eerste snede:** Geadviseerd wordt om voorjaarsmeststof te gebruiken, bij voorkeur met nitrificatieremmer. Het verwachte voordeel is afhankelijk van de hydrologie van de bodem en de zwavelvoorziening van de bodem. Indien u besluit geen voorjaarsmeststof te gebruiken dan is het advies een meststof die gebaseerd is op ammonium en nitraat, zoals KAS.

	Zwavelvoorziening	
Hydrologie	Geen S nodig	S nodig
Nat	XXX	XXXX
Normaal	XX	XXX
Droog	X	XX

X= aanbevolen, XX=sterker aanbevolen enz.

Het toevoegen van **mineralenconcentraat** aan de mest in het **voorjaar** op grasland wordt afgeraden. De kali-voorziening is dan veel te ruim. Als in **latere sneden** naast de kali uit dierlijke mest een aanvullende kali-bemesting nodig is, kunt u overwegen om aan 10 m<sup>3</sup>/ha onbewerkte mest 7 m<sup>3</sup>/ha mineralenconcentraat toe te voegen. Toelichting: § 3.2.4.2-C in het rapport.

**Maïsland**

Advies organische mest op basis van bodemvruchtbaarheid. Toelichting: § 3.2.4.1-D in het rapport.

**Wel** ruimte voor fosfaatkunstmest

Fosfaattoestand	
<b>P-PAE ≤ 7</b>	onbewerkte mest 35 m <sup>3</sup> /ha in de rij óf 40 m <sup>3</sup> /ha volvelds met kunstmestfosfaat in de rij NB: overweging: de ruimte voor kunstmestfosfaat kan ook gebruikt worden op grasland voor bijvoorbeeld herinzaai
<b>P-PAE &gt; 7</b>	onbewerkte mest 35 m <sup>3</sup> /ha in de rij óf 40 m <sup>3</sup> /ha volvelds (kunstmestfosfaat is niet nodig)

**Mineralenconcentraat** kan dienen als NK meststof in de rij voor maïs. Er zit echter een (kleine) hoeveelheid P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in, daar moet ruimte voor zijn. Voor N uit mineralenconcentraat wordt gerekend met 90% werking. Overweging: aan 35 m<sup>3</sup>/ha onbewerkte mest in de rij 4,5 m<sup>3</sup>/ha mineralenconcentraat toevoegen. Toelichting: § 3.2.4.1-C in het rapport.

**Aanvoer organische mest**

Bedrijven die nog mest aan mogen voeren hebben de mogelijkheid om de beschikbare ruimte te besteden voor het aanvoeren van varkensmest. Door het hoge fosfaatgehalte past vleesvarkensmest het best op graslandpercelen met een (vrij) lage fosfaattoestand. Toedienen in het voorjaar als de grond nog nat en koud is geeft het hoogste rendement. Gebruik van varkensmest op maïsland wordt afgeraden vanwege hoog fosfaatgehalte en lage aanvoer van organische stof.

Gemiddelde gehalten in vleesvarkensmest: 7,1 kg N, 4,6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en 5,8 kg K<sub>2</sub>O per m<sup>3</sup>.