



Themaboek
November 1998



Aver Heino



Bosma Zathe



Cranendonck



Zegveld



De Marke



Waiboerhoeve



PR-Centraal

Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen



Uitgever:
Praktijkonderzoek Rundvee,
Schapen en Paarden (PR)
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoonnr. 0320-29 32 11
Fax. 0320-24 15 84
E-mail info@pr.agro.nl
Internet <http://www.agro.nl/pr/>

Redactie en fotografie:
Sectie Voorlichtingszaken van het PR

Drukker:
Drukkerij Cabri bv
Lelystad

ISSN 1385-0121
Eerste druk 1998 / oplage 2000

Overname is toegestaan, mits van
uitdrukkelijke bronvermelding voorzien

Losse nummers zijn uitsluitend verkrijgbaar
door f 25,- over te maken op
RABO-rekening 11.25.54.989 van het
Praktijkonderzoek PR, Runderweg 6, 8219 PK
Lelystad met vermelding:
Themaboek Adviesbasis





Themaboek
November 1998

Adviesbasis bemesting grasland en voedergewassen

Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen

Inhoud

Voorwoord	3
1 Bemestingsadvies grasland	4
1.1 Bekalking.....	4
1.2 Stikstof	5
1.3 Fosfaat	15
1.4 Kalium	16
1.5 Magnesium.....	19
1.6 Natrium	21
1.7 Koper.....	23
1.8 Kobalt	23
1.9 Mangaan	23
2 Bemestingsadvies maïs in continuteelt	24
2.1 Bekalking.....	24
2.2 Stikstof	24
2.3 Fosfaat	27
2.4 Kalium	28
2.5 Magnesium.....	28
2.6 Koper.....	29
2.7 Borium	29
3 Bemestingsadvies voedergewassen in vruchtwisseling	31
3.1 Bekalking.....	31
3.2 Stikstof	38
3.3 Fosfaat	39
3.4 Kalium	41
3.5 Magnesium.....	43
3.6 Koper.....	45
3.7 Borium	46
3.8 Mangaan	47
3.9 Molybdeen	47
4 Gemiddelde samenstelling organische meststoffen	48
5 Werking van dierlijke mest op grasland	49
5.1 Stikstofwerkingscoëfficiënten	49
6 Werking van dierlijke mest op bouwland	53
6.1 Stikstofwerkingscoëfficiënten	53
6.2 Fosfaatwerkingscoëfficiënten	53
6.3 Kaliumwerkingscoëfficiënten	53

Voorwoord

Deze nieuwe uitgave van de "Adviesbasis voor bemesting van grasland en voedergewassen" geeft de meest actuele versie van de officiële bemestingsadviezen. De laatste uitgave dateert uit 1994; de ontwikkelingen sindsdien geven alle aanleiding tot het uitbrengen van een geheel herziene en geactualiseerde uitgave. U vindt in deze uitgave de nieuwe stikstofbemestingsadviezen voor grasland en maïs uit 1998. Het fosfaatbemestingsadvies voor grasland is in 1996 herzien en in deze nieuwe uitgave opgenomen. Daarnaast zijn er in deze uitgave nog enkele minder in het oog springende, maar voor betrokkenen wel belangrijke wijzigingen doorgevoerd. Daar valt de omzetting van slib naar lutum voor een aantal adviezen onder. De opgenomen bemestingsadviezen zijn vastgesteld door de Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen. Deze commissie is samengesteld uit vertegenwoordigers van onderzoek, voorlichting en bedrijfsleven. Op deze manier wordt gestreefd naar wetenschappelijk verantwoorde en praktisch goed toepasbare bemestingsadviezen. De complete samenstelling van de commissie is hierna weergegeven. De "Adviesbasis voor de bemesting van gras-

land en voedergewassen" is bedoeld voor laboratoria voor grondonderzoek ten behoeve van hun bemestingsadvisering, voorlichtingsdiensten, handel, industrie, onderwijs en onderzoek. Wij hopen dat deze publicatie een nuttig hulpmiddel is bij de activiteiten op het gebied van bemestingsadvisering.

De voorzitter van de Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen,

P. Hoeks

Samenstelling Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen

P. Hoeks, voorzitter (LTO-Nederland)
ir. C.J.A. van Dam, (PR, tot 1-7-1998)
ir. D.J. den Boer (NMI)
ing. A.J. Bos (DLV)
ir. W. van Dijk (PAV)
ir. S. Hoekstra (Blgg)
ir. W. Luten (PR)
ir. H.G. van der Meer (AB-DLO)
ing. K.H. Smidt (LTO-Nederland)
ir. H.J. Westhoek (IKC-L)

1 Bemestingsadvies grasland

Het bemestingsadvies voor grasland is gebaseerd op grondonderzoek in de laag 0-5 cm. In bijzondere situaties, bijvoorbeeld bij de vaststelling van het stikstofleverend vermogen of bij herinzaai, kan van deze diepte worden afgeweken. In deze adviesbasis wordt per element eerst kort de methode van grondonderzoek beschreven. Vervolgens wordt aangegeven hoe deze uitslag gewaardeerd wordt. Tot slot wordt het bemestingsadvies zelf gepresenteerd, soms gevolgd door een aantal opmerkingen bij het advies.

1.1 Bekalking

De zuurgraad van de grond wordt uitgedrukt als de pH-KCl. Deze wordt bepaald in een kaliumchlorideoplossing (1,0 N) die in evenwicht is met een grondsuspensie.

Opmerkingen:

- 1 Percelen met een te lage pH hebben vaak een slechte zode, zodat voor een goed effect bekalking vaak moet samengaan met algehele graslandverbetering.
- 2 Giften groter dan 2000 kg z.b.w. per ha bij herfsttoediening en 1000 kg z.b.w. per ha bij

voorjaarstoediening moeten op blijvend grasland in twee keer worden gegeven.

Het begrip zuurbindende waarde (z.b.w.) vervangt het oude begrip CaO. De begrippen zijn getalsmatig gelijk.

Reparatiebekalking

De hoeveelheid kalk die per bemonsterde laag van 5 cm nodig is om de pH-KCl tot het gewenste niveau te verhogen, wordt uitgedrukt in kg z.b.w. per ha en wordt berekend volgens:

$0,5 \text{ dm} \times \text{kalkfactor} \times (\text{gewenste verhoging van pH-KCl in tiende eenheden})$

De kalkfactor is de hoeveelheid kalk, uitgedrukt in kg z.b.w. per ha per 10 cm bouwvoor, die gegeven moet worden om de pH-KCl met een tiende eenheid te verhogen.

Zand, dalgrond en veen

Voor zand, dalgrond en veen is de kalkfactor alleen afhankelijk van het organische stofgehalte en wordt berekend volgens:

$$\text{Kalkfactor} = 621 \times \frac{(\text{percentage organische stof} + 1)}{(\text{percentage organische stof} + 26)}$$

Klei en löss

Voor klei en löss is de kalkfactor afhankelijk van het organische stofgehalte en van het slibgehalte en wordt berekend volgens:

$$\text{Kalkfactor} = 11,2 \times r \times (0,25 \times \text{lutum} / (L/S) + \text{percentage organische stof})$$

L/S is een door de grondsoort bepaalde factor:
 Grondsoortcode 20, 30, 60, 85-89 : factor 0,67
 Grondsoortcode 40 : factor 0,61
 Grondsoortcode 45 : factor 0,55
 Grondsoortcode 71-73 : factor 0,50

(20 jonge zeeklei, 30 oude zeeklei, 40 rivierklei, 45 maasklei, 60 kleiig veen, 71-73 löss, 85-89 klei (IJsselmeergronden)
 r = dichtheid van de grond (g/cm^3). De dichtheid hangt af van het organische stofgehalte. Dit verband is weergegeven in tabel 4.

Opmerking:

Voor klei met een organische stofgehalte ≥ 25 % wordt de benodigde hoeveelheid kalk met behulp van de kalkfactor voor zand, dalgrond en veen berekend.

Tabel 1 Waardering van de pH-KCl van zand, dalgrond, löss, zeeklei, rivierklei en overgangsronden

Waardering	pH-KCl	Advies
Te laag	< 4,4	bekalken tot 5,0
Vrij laag	4,4-4,7	bekalken tot 5,0
Goed	4,8-5,5	niet bekalken
Vrij hoog	5,6-6,1	niet bekalken
Hoog	> 6,1	niet bekalken

Tabel 2 Waardering van de pH-KCl van veen (≥ 25 % org. stof)

Waardering	pH-KCl	Advies
Te laag	< 4,1	bekalken tot 4,8
Vrij laag	4,1-4,5	bekalken tot 4,8
Goed	4,6-5,2	niet bekalken
Vrij hoog	5,3-5,8	niet bekalken
Hoog	> 5,8	niet bekalken

Tabel 3 Kalkfactor voor zand, dalgrond en veen in kg z.b.w. per ha per 10 cm bouwvoordikte

Org. stof (%)	Kalkfactor	Org. stof (%)	Kalkfactor	Org. stof (%)	Kalkfactor
1	46	16	252	32	354
2	67	17	261	34	362
3	86	18	269	36	371
4	104	19	277	38	379
5	121	20	284	40	386
6	136	21	291	42	392
7	151	22	298	44	398
8	165	23	305	46	406
9	178	24	311	48	412
10	190	25	317	50	417
11	202	26	323	55	429
12	214	27	328	60	441
13	224	28	333	65	450
14	234	29	339	70	460
15	243	30	344	75	466

Onderhoudsbekalking

De aanname is dat de basisuitspoeling uit de zodelaag gemiddeld 50 kg z.b.w. per ha per jaar bedraagt. Het verdient aanbeveling om dit bijvoorbeeld eenmaal in de drie jaar aan te vullen met een kalkmeststof of door het toepassen van een basisch werkende meststof.

Bekalking bij graslandverbetering

Bij graslandverbetering via ploegen moet, als vóór het ploegen een monster wordt genomen, de laag die het nieuwe zaaibed gaat vormen worden bemonsterd. Bij een ploegdiepte van 25 cm betekent dit de laag van 15 tot 25 cm. De kalkgift wordt berekend voor een laag van 10 cm. Wordt de kalk over een grotere diepte ingewerkt dan moet de gift in dezelfde mate worden verhoogd.

Bij graslandverbetering via ploegen moet de kalk na het ploegen worden gestrooid en ingewerkt. Alleen wanneer de oude zode een pH-KCl heeft lager dan 4,0 is een extra kalkgift van ± 1000 kg z.b.w. per ha vóór het ploegen gewenst. Dit bevordert een goede vertering van de oude zode. Bij uitsluitend frezen moet de kalk vóór het frezen worden gestrooid.

1.2 Stikstof

Het stikstofbestedingsadvies voor grasland is gebaseerd op het stikstofleverend vermogen van de bodem, de gewenste stikstofjaargift en het eventueel optreden van droogteschade.

Stikstofleverend vermogen van de bodem

Het stikstofleverend vermogen van zand- en kleigrond wordt ingeschat aan de hand van

Tabel 4 Dichtheid r (g/cm³) van klei en löss, afhankelijk van het organische stofgehalte

Org.stof (%)	r	Org.stof (%)	r	Org.stof (%)	r
1,0	1,31	8,0	1,04	16,0	0,92
2,0	1,25	10,0	1,00	18,0	0,89
4,0	1,14	12,0	0,96	20,0	0,88
6,0	1,08	14,0	0,94		

Tabel 5 Richtlijn voor de vaststelling van het stikstofleverend vermogen van de bodem (NLV) en de verwachte stikstofjaargift op basis van grondonderzoek (1998)

Kenmerken ^{1,2}	Diepte van grondonderzoek (cm)	NLV (kg N/ha)	Verwachte maximumjaargift (kg N/ha)	
Zandgrond ⁴	0-20	$8,2 + 0,672 \times (\text{mg organische stikstof}^3/100 \text{ g grond in } 0\text{-}20 \text{ cm})$ met als maximum stikstoflevering: 200 kg N	afhankelijk van NLV	
Kleigrond ⁴	0-20	$31,7 + 0,3477 \times (\text{mg organische stikstof}^3/100 \text{ g grond in } 0\text{-}20 \text{ cm})$ met als maximum stikstoflevering: 230 kg stikstof indien zomerslootpeil gemiddeld 30 cm beneden maaiveld of hoger ⁵ ligt of 300 kg stikstof indien zomerslootpeil gemiddeld 60 cm beneden maaiveld of dieper ⁵ ligt	afhankelijk van NLV	
Veen	Veen, zandig veen of kleiïg veen; zomerslootpeil gemiddeld 30 cm beneden maaiveld of hoger ⁵	0-5	230	275
	Veen, zandig veen of kleiïg veen; zomerslootpeil gemiddeld 60 cm beneden maaiveld of dieper ⁵	0-5	300	230
Humusrijke zand-, leem- en zavelgronden, zeer humeuze zandgronden met C/N-quotiënt < 13			200	315
Alle kleigronden en zeer humeuze zandgronden met C/N-quotiënt > 13, zeer humeuze leem- en zavelgronden en alle matig humeuze en humusarme gronden			140	345

¹ Indeling in textuur- en organische - stofklassen volgens Stichting voor Bodemkartering.

² Bij een veen-, klei- of zanddek dunner dan 10 cm dienen de bodems te worden ingedeeld op basis van het materiaal onder het veen-, klei- of zanddek.

³ In plaats van het % organische stikstof kan het % totale stikstof (N-totaal) worden gebruikt. Het verschil bestaat uit de hoeveelheid minerale stikstof van circa 0-50 kg/ha in de bewortelbare zone. Ten opzichte van de hoeveelheid organische stikstof, die varieert van 5.000 tot 15.000 kg/ha in de bewortelbare zone, is dit kleine verschil te verwaarlozen (afwijking < 1 %).

⁴ Bij het ontbreken van inzicht in het organisch stikstofgehalte of het N-totaalgehalte van zand- en kleigrond, wordt de volgende indeling in klasse van stikstofleverend vermogen gehanteerd:

⁵ Bij waarden van het zomerslootpeil tussen 30 en 60 cm beneden maaiveld wordt een peil <45 gerekend tot gemiddeld 30 en ≥ 45 cm tot gemiddeld 60.

twee formules met het organisch stikstofgehalte als variabele. Veengrond wordt afhankelijk van het niveau van het zomerslootpeil ingedeeld in een klasse van stikstofleverend vermogen. Zie tabel 5.

Stikstofbemestingsadvies bij maximum stikstofniveau

Na vaststelling van het stikstofleverend vermogen van de grond kan het maximale stikstofbemestingsadvies per snede worden afgelezen in tabel 6. Dit is het advies bij de maximale stik-

stofjaargift (stikstofjaargift = 100 %). De jaargiften zijn verdeeld in drie kolommen, waarbij de eerste kolom de jaargift weergeeft bij 100 % bemesting volgens het advies, de kolommen matig en sterk droogtegevoelig geven een jaargift weer die het gevolg is van minder opbrengst door de droogtegevoeligheid van de bodem. De tweede rij jaargiften behoren bij zomerstalvoeren.

De klasse NLV (x) loopt van (x-5) t/m (x+4), bijvoorbeeld NLV 50 loopt van 45 t/m 54 kg N/ha/jaar.

Tabel 6 De maximale stikstofgift per snede (kg N/ha) afhankelijk van het stikstofleverend vermogen van de bodem (NLV, in kg stikstof per ha per jaar) en de snedezwaarte en tijdstip in het seizoen, in een situatie zonder droogteschade. Tevens de bijbehorende stikstofjaargift in een situatie zonder droogteschade (niet droogtegevoelig), bij 10 % droogteschade (licht droogtegevoelig) en bij 20 % droogteschade (sterk droogtegevoelig);

NLV	VEM-weging		NLV					N-jaargift bij			
			1.05 snede 1	1 snede 2	1 mei/juni	0.9 juli	0.9 aug	0.9 sep	niet droogte- gevoelig	matig droogte- gevoelig	sterk droogte- gevoelig
50	zeer licht weiden	1000-	82	0	13	13	13	13			
50	licht weiden	<1500	106	8	35	35	35	34			
50	weiden	<2000	125	28	56	53	53	50	395	370	315
50	licht maaien	<2500	142	46	73	67	65	65	410	385	330
50	maaien	<3000	153	63	88	79	75	0			
50	zwaar maaien	3000+	160	77	101	87	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
60	zeer licht weiden	1000-	80	0	13	13	13	13			
60	licht weiden	<1500	104	7	35	35	35	34			
60	weiden	<2000	123	27	55	53	52	49	390	365	315
60	licht maaien	<2500	139	45	72	66	64	64	405	380	330
60	maaien	<3000	150	62	87	77	73	0			
60	zwaar maaien	3000+	157	76	99	86	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
70	zeer licht weiden	1000-	79	0	12	12	12	12			
70	licht weiden	<1500	102	7	34	34	34	33			
70	weiden	<2000	121	27	54	52	52	48	385	365	310
70	licht maaien	<2500	137	45	71	65	63	62	405	380	330
70	maaien	<3000	148	61	86	76	72	0			
70	zwaar maaien	3000+	154	75	98	84	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
80	zeer licht weiden	1000-	77	0	12	12	12	12			
80	licht weiden	<1500	100	7	34	34	34	33			
80	weiden	<2000	119	26	54	52	51	47	380	360	305
80	licht maaien	<2500	134	44	70	65	62	60	400	380	325
80	maaien	<3000	145	60	85	75	71	0			
80	zwaar maaien	3000+	151	74	96	83	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
90	zeer licht weiden	1000-	76	0	12	12	12	12			
90	licht weiden	<1500	98	6	33	33	33	32			
90	weiden	<2000	117	26	53	51	50	46	375	355	305
90	licht maaien	<2500	132	44	69	64	61	59	395	375	325
90	maaien	<3000	142	59	83	74	70	0			
90	zwaar maaien	3000+	149	73	95	82	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
100	zeer licht weiden	1000-	75	0	12	12	12	12			
100	licht weiden	<1500	97	6	33	33	33	32			
100	weiden	<2000	114	25	52	50	50	45	370	350	300
100	licht maaien	<2500	129	43	68	63	60	57	390	370	320
100	maaien	<3000	140	59	82	73	68	0			
100	zwaar maaien	3000+	146	72	93	80	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
110	zeer licht weiden	1000-	73	0	12	12	12	12			
110	licht weiden	<1500	95	6	33	33	33	31			
110	weiden	<2000	112	25	51	50	49	44	365	345	295
110	licht maaien	<2500	127	42	67	62	59	55	385	365	315
110	maaien	<3000	137	58	81	72	67	0			
110	zwaar maaien	3000+	143	71	92	79	0	0			

NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
120	zeer licht weiden	1000-	72	0	12	12	12	12			
120	licht weiden	<1500	93	5	32	32	32	30			
120	weiden	<2000	110	25	51	49	48	43	360	340	295
120	licht maaien	<2500	124	42	66	61	58	53	375	355	315
120	maaien	<3000	134	57	80	71	66	0			
120	zwaar maaien	3000+	140	70	90	77	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
130	zeer licht weiden	1000-	70	0	12	12	12	12			
130	licht weiden	<1500	91	5	32	32	32	30			
130	weiden	<2000	108	24	50	49	47	42	355	335	290
130	licht maaien	<2500	122	41	65	61	57	51	370	350	310
130	maaien	<3000	132	56	78	70	65	0			
130	zwaar maaien	3000+	138	70	89	76	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
140	zeer licht weiden	1000-	69	0	12	12	12	12			
140	licht weiden	<1500	89	5	32	32	32	29			
140	weiden	<2000	106	24	49	48	47	41	345	325	285
140	licht maaien	<2500	119	41	64	60	56	50	365	345	305
140	maaien	<3000	129	56	77	68	63	0			
140	zwaar maaien	3000+	135	69	87	74	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
150	zeer licht weiden	1000-	67	0	11	11	11	11			
150	licht weiden	<1500	87	4	31	31	31	29			
150	weiden	<2000	104	23	48	48	46	40	335	320	280
150	licht maaien	<2500	117	40	63	59	55	48	355	340	300
150	maaien	<3000	127	55	76	67	62	0			
150	zwaar maaien	3000+	132	68	86	73	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
160	zeer licht weiden	1000-	67	0	11	11	11	11			
160	licht weiden	<1500	86	4	31	31	31	28			
160	weiden	<2000	102	23	48	47	45	39	330	315	275
160	licht maaien	<2500	114	39	62	58	54	46	350	335	295
160	maaien	<3000	124	54	75	66	61	0			
160	zwaar maaien	3000+	129	67	84	71	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
170	zeer licht weiden	1000-	64	0	11	11	11	11			
170	licht weiden	<1500	84	4	30	30	30	28			
170	weiden	<2000	100	22	47	46	45	38	325	305	270
170	licht maaien	<2500	112	39	61	57	53	44	340	325	285
170	maaien	<3000	121	53	73	65	60	0			
170	zwaar maaien	3000+	127	66	83	70	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
180	zeer licht weiden	1000-	63	0	11	11	11	11			
180	licht weiden	<1500	82	3	30	30	30	27			
180	weiden	<2000	98	22	46	46	44	37	315	300	260
180	licht maaien	<2500	109	38	60	57	52	42	335	320	280
180	maaien	<3000	119	52	72	64	59	0			
180	zwaar maaien	3000+	124	65	81	68	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
190	zeer licht weiden	1000-	61	0	11	11	11	11			
190	licht weiden	<1500	79	3	29	29	29	26			
190	weiden	<2000	95	21	45	45	43	36	305	295	255
190	licht maaien	<2500	106	37	59	56	51	42	325	315	275
190	maaien	<3000	116	51	71	63	57	0			
190	zwaar maaien	3000+	121	63	79	67	0	0			

NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
200	zeer licht weiden	1000-	58	0	10	10	10	10			
200	licht weiden	<1500	77	3	29	29	29	26			
200	weiden	<2000	92	21	45	45	42	35	300	290	250
200	licht maaien	<2500	104	37	58	55	50	42	320	310	270
200	maaien	<3000	113	50	69	62	56	0			
200	zwaar maaien	3000+	119	62	78	66	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
210	zeer licht weiden	1000-	56	0	10	10	10	10			
210	licht weiden	<1500	74	3	28	28	28	25			
210	weiden	<2000	89	20	44	44	41	35	295	280	245
210	licht maaien	<2500	101	36	57	54	50	42	310	295	265
210	maaien	<3000	110	50	68	61	55	0			
210	zwaar maaien	3000+	116	61	76	65	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
220	zeer licht weiden	1000-	54	0	9	9	9	9			
220	licht weiden	<1500	71	2	28	28	28	24			
220	weiden	<2000	86	20	43	43	41	34	285	270	240
220	licht maaien	<2500	98	35	56	53	49	42	305	290	260
220	maaien	<3000	107	49	66	59	54	0			
220	zwaar maaien	3000+	113	60	75	63	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
230	zeer licht weiden	1000-	51	0	9	9	9	9			
230	licht weiden	<1500	69	2	27	27	27	23			
230	weiden	<2000	84	19	42	42	40	33	275	260	235
230	licht maaien	<2500	96	34	55	52	48	41	295	280	255
230	maaien	<3000	105	48	65	58	53	0			
230	zwaar maaien	3000+	111	59	73	62	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
240	zeer licht weiden	1000-	49	0	8	8	8	8			
240	licht weiden	<1500	66	2	26	26	26	23			
240	weiden	<2000	81	19	41	41	39	32	270	255	230
240	licht maaien	<2500	92	33	54	51	47	40	290	275	250
240	maaien	<3000	101	46	63	57	52	0			
240	zwaar maaien	3000+	107	58	71	61	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
250	zeer licht weiden	1000-	47	0	8	8	8	8			
250	licht weiden	<1500	64	2	25	25	25	22			
250	weiden	<2000	78	18	40	40	38	32	265	250	225
250	licht maaien	<2500	89	33	52	50	45	39	280	265	245
250	maaien	<3000	98	45	62	56	50	0			
250	zwaar maaien	3000+	104	56	69	60	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
260	zeer licht weiden	1000-	44	0	7	7	7	7			
260	licht weiden	<1500	61	2	24	24	24	21			
260	weiden	<2000	75	18	39	39	37	31	255	240	220
260	licht maaien	<2500	86	32	51	49	44	38	275	260	240
260	maaien	<3000	95	43	60	55	48	0			
260	zwaar maaien	3000+	100	54	67	58	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
270	zeer licht weiden	1000-	42	0	7	7	7	7			
270	licht weiden	<1500	58	2	24	24	24	21			
270	weiden	<2000	72	17	38	38	37	30	245	235	210
270	licht maaien	<2500	83	31	49	48	43	36	265	255	230
270	maaien	<3000	92	42	59	54	47	0			
270	zwaar maaien	3000+	97	53	65	57	0	0			

NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
280	zeer licht weiden	1000-	39	0	6	6	6	6			
280	licht weiden	<1500	56	2	23	23	23	20			
280	weiden	<2000	70	17	37	37	36	29	240	230	205
280	licht maaien	<2500	80	30	48	47	42	35	260	250	225
280	maaien	<3000	88	41	57	53	45	0			
280	zwaar maaien	3000+	93	51	63	56	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
290	zeer licht weiden	1000-	37	0	6	6	6	6			
290	licht weiden	<1500	53	2	22	22	22	20			
290	weiden	<2000	67	16	36	36	35	28	235	225	200
290	licht maaien	<2500	77	29	46	46	41	34	255	245	220
290	maaien	<3000	85	39	56	52	44	0			
290	zwaar maaien	3000+	90	50	61	54	0	0			
290	maaien	<3000	85	39	56	52	44	0			
290	zwaar maaien	3000+	90	50	61	54	0	0			
NLV			snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep			
300	zeer licht weiden	1000-	35	0	5	5	5	5			
300	licht weiden	<1500	51	2	21	21	21	19			
300	weiden	<2000	64	16	35	35	34	27	230	220	195
300	licht maaien	<2500	74	29	45	45	40	32	245	235	205
300	maaien	<3000	82	38	54	50	42	0			
300	zwaar maaien	3000+	86	48	59	53	0	0			

Opmerkingen:

- De geadviseerde hoeveelheden betreffen stikstof uit kunstmest plus werkzame stikstof uit dierlijke mest.
- In het voorjaar moet op goed ontwaterde ("vroeg") percelen de eerste kunstmeststikstofgift bij voorkeur zo snel mogelijk na het bereiken van een temperatuursom (T-som) van 180 °C worden gegeven. Op minder goed ontwaterde ("late") percelen is uitstel van bemesting (tot een T-som van 280 °C bereikt is) verantwoord. Het perceel moet altijd goed berijdbaar zijn. De T-som is niet van toepassing op gebruik van organische mest.
- In het najaar na 15 september geen stikstof meer verstrekken. 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 met de zodenbemester, zodeninjecteur en mestinjecteur. Bij gebruik van de sleepvoetenmachine of de sleufkoutermachine kan wel langer dierlijke mest worden toegediend (uiterlijk t/m 15 september voorzover uitrijden is toegestaan). Door te vroeg stoppen met de stikstofbemesting kan de grasgroei sterk teruglopen waardoor men het vee eerder moet opstallen. Bovendien verhoogt vroeg stoppen de kans op kroonroest in het gras.
- 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 à 15 kg/ha extra bemest worden.
- De gearceerde horizontale balken zijn de adviesgiften voor normaal weiden en voor normaal maaien. De lichtgrijze balk betreft weiden, de donkergrijze balk betreft maaien. Vanaf juli/augustus verschuiven de balken naar lichtere sneden ervan uitgaande dat de sneden niet langer dan 30 dagen mogen staan; hiervan kan bijvoorbeeld bij maaipercelen worden afgeweken. Tussen weiden en maaien in zit het advies voor zomerstalvoeren. Eerst bemesten voor de klasse tot 2500 kg droge stof, vanaf augustus tot 2000 kg ds en vanaf september tot 1500 kg droge stof.
- Bij herinzaai van grasland wordt zowel in het voorjaar als in het najaar een startgift van 30 kg stikstof geadviseerd. We gaan er vanuit dat de eerste snede na inzaai wordt gebruikt als lichte weidesnede om de uitstoeling te bevorderen. Voor inzaai wordt een grondmonster genomen van het zaaibed ter bepaling van het NLV. Deze bemonstering (minerale gronden) wordt na ongeveer 6 maanden herhaald, omdat het zaaibed dan bezakt is en stabielier. Om een goed beeld te houden van de ontwikkeling van het NLV, dient de bemonstering

eens in de twee jaar te worden herhaald tot dat het NLV stabiel is.

Bij doorzaai na doodspuiten is het advies eveneens een startgift van 30 kg. Bij doorzaai blijft het oude NLV van toepassing.

- 7 Het stikstofadvies voor standweiden wijkt af van het normale advies. De adviesgift bij standweiden is als volgt:

De eerste snede wordt in het voorjaar bemest volgens het advies voor een lichte weidesnede. Na de eerste snede kan de stikstofbehoefte op twee manieren worden bepaald (en gegeven):

- 1 Strooien bij een vooraf opgegeven strooibare hoeveelheid;
- 2 Strooien na een opgegeven tijdsduur (vast aantal dagen).

Voorbeeld:

Methode 1: Een perceel met een NLV van 120 moet na de eerste snede worden bemest. De eerste snede vindt plaats in begin mei. Na ongeveer 1 week kan men beginnen met het

strooien van stikstof. De veehouder wil strooien bij een strooibare hoeveelheid van 30 kg stikstof (geen gebruik van dierlijke mest). De stikstofbehoefte per dag in mei bedraagt 2,56 kg per dag. Dit betekent dat de gift van 30 kg stikstof levert voor $30:2,56 = 12$ dagen. Na 12 dagen dient dan de volgende 30 kg te worden gegeven.

Methode 2: Stel perceel met een NLV van 120 moet worden bemest na de eerste snede op 5 mei. De veehouder wil elke 28 dagen strooien. De eerste strooibeurt is ongeveer 1 week na inscharen in de eerste snede. De te strooien hoeveelheid op 12 mei (5 mei + 1 week) bedraagt dan $19 \times 2,56$ (mei) + $9 \times 1,98$ (juni) = 66 kg stikstof.

Bij toepassing van dierlijke mest wordt voor de stikstofwerking uitgegaan van een hoeveelheid op dagbasis. Per fictieve snede wordt een periode van 28 dagen aangehouden. Het volgende voorbeeld geeft aan hoe de stikstof uit drijfmest moet worden ingerekend.

Uitgangspunten: 25 m³ in het voorjaar gege-

Tabel 7 N-advies giften bij standweiden

VEM-weging NLV	Kg N per dag ²⁾ vanaf snede 2	1.05 snede 1	1 april/mei	1 juni	0.9 juli	0.9 aug	0.9 sep	N-jaargift bij ¹⁾		
								niet droogte-gevoelig	matig droogte-gevoelig	sterk droogte-gevoelig
50	per dag	106	2.85	2.2	2	1.1	1.1	380	355	300
60	per dag	104	2.81	2.17	1.97	1.08	1.08	375	350	300
70	per dag	102	2.77	2.14	1.94	1.07	1.07	370	350	295
80	per dag	100	2.72	2.1	1.91	1.05	1.05	360	340	290
90	per dag	98	2.68	2.07	1.88	1.04	1.04	355	335	285
100	per dag	97	2.64	2.04	1.85	1.02	1.02	350	330	280
110	per dag	95	2.6	2.01	1.82	1	1	345	325	275
120	per dag	93	2.56	1.98	1.79	0.99	0.99	340	320	275
130	per dag	91	2.51	1.94	1.76	0.97	0.97	335	315	270
140	per dag	89	2.47	1.91	1.73	0.96	0.96	330	310	265
150	per dag	87	2.43	1.88	1.7	0.94	0.94	320	305	265
160	per dag	86	2.39	1.85	1.67	0.92	0.92	315	300	260
170	per dag	84	2.35	1.82	1.64	0.91	0.91	310	290	255
180	per dag	82	2.3	1.78	1.61	0.89	0.89	305	290	250
190	per dag	79	2.26	1.75	1.58	0.88	0.88	300	285	245
200	per dag	77	2.22	1.72	1.55	0.86	0.86	290	280	240
210	per dag	74	2.18	1.69	1.52	0.84	0.84	285	270	235
220	per dag	71	2.14	1.66	1.49	0.83	0.83	280	265	235
230	per dag	69	2.09	1.62	1.46	0.81	0.81	270	255	230
240	per dag	66	2.05	1.59	1.43	0.8	0.8	265	250	225
250	per dag	64	2.01	1.56	1.4	0.78	0.78	260	245	220
260	per dag	61	1.97	1.53	1.37	0.76	0.76	250	235	215
270	per dag	58	1.93	1.5	1.34	0.75	0.75	240	230	205
280	per dag	56	1.88	1.46	1.31	0.73	0.73	235	225	200
290	per dag	53	1.84	1.43	1.28	0.72	0.72	230	220	190
300	per dag	51	1.8	1.4	1.25	0.7	0.7	225	215	185

¹⁾ Jaargift bij bemesting volgens 100 % van het advies bij standweiden

²⁾ Zie toelichting onder punt 7

ven, met een N-tot van 5 kg per m³ en een totale werking van 50 %, waarvan 30 % in de eerste snede, 10 % in de tweede en 5 % in de derde en vierde snede.

Voor de eerste snede wordt eerst de werkzame stikstof uit drijfmest berekend. Dit trekt men af van de adviesgift, zodat de stikstofgift uit kunstmest (te vergelijken met een "normale" beweiding) overblijft.

Vanaf de tweede snede wordt de stikstofwerking uit drijfmest op dagbasis berekend. Een totale tijdsduur (fictieve groeiduur) voor de sneden na de eerste snede is 28 dagen.

Voor stikstof uit drijfmest per dag is dat dus: $(25 \times 5 \times 0,10)/28 = 0,446$ kg stikstof per dag. Het advies (in eerder genoemd voorbeeld) is in mei 2,56 kg stikstof per dag (kolom: advies) zodat men uit kunstmest nog $2,56 - 0,446 = 2,11$ kg per dag moet geven.

Voor een maaisnede op de standweide heeft het tot ongeveer twee weken voor de verwachte maaidatum nog zin om bij te bemesten.

- 8 Het stikstofadvies voor gras- en klaverweiden wijkt af van het normale advies, wanneer men op jaarbasis een klaveraandeel van 30 % wil bereiken. Een stikstofgift voor de eerste snede is raadzaam om de productie van gras in gras/klaver te stimuleren. De stikstofbinding door de klaver is dan nog maar beperkt van omvang (klaveraandeel is dan vaak slechts circa 10-15 %). Als adviesgift geldt de adviesgift voor de eerste snede met een maximum van 100 kg stikstof. De tweede en volgende sneden behoeven geen stikstofbemesting; de klavergroei en binding van luchtstikstof zijn dan gewoonlijk voldoende op gang gekomen.
- 9 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.

Voorbeeld:

De tweede snede is bij een NLV van 70 bemest als maaisnede tot 3000 kg droge stof met 61 kg stikstof. Snede 2 is echter gebruikt voor een beweiding tot 2000 kg droge stof (twee klassen lager). Er is dan $61 - 27 = 34$

kg teveel bemest. Voor de volgende snede kan men de gift dus met 25 % van $34 = 9$ kg verminderen. De gift voor de volgende snede (weiden tot 2000 kg droge stof) is dan $54 - 9 = 45$ kg stikstof. Andersom kan ook. Een snede is in een hogere opbrengstcategorie gebruikt dan waarvoor is bemest. In dat geval dient de adviesgift voor de volgende snede met 25 % van het verschil te worden verhoogd. Indien de eerste snede is gemaaid (opbrengstklasse > 2500 kg droge stof) moet de adviesgift voor de volgende snede met 10 kg stikstof worden verhoogd.

- 10 Bij vochttekort profiteert gras minder van beschikbaar stikstof en is bemesting minder rendabel. Tijdens het seizoen kan men op twee manieren rekening houden met droogte, namelijk achteraf en vooraf. Achteraf betekent corrigeren voor een te zware bemesting (zie vorige opmerking). Vooraf rekening houden met droogte betekent 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 verbeterd is. De volgende snede dient te worden bemest:

Bij 25 % groeiderving volgens "normaal weiden".

Bij 50 % groeiderving volgens "licht weiden". Bedoeld is hier de actuele groeiderving, in tegenstelling tot de droogteschade op jaarbasis uit de tabel.

Het is overigens mogelijk dat deze bemesting nog gecorrigeerd moet worden, 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 men het verschil in adviesgift tussen de lagere snedebemesting en de oorspronkelijk gewenste snedebemesting alsnog bijbemesten. Voor een goede stikstofbemesting is het beter om vooraf rekening te houden met droogte.

Correctie stikstofbemestingsadvies voor lagere stikstofjaargift

De adviezen in tabel 6 zijn maximale adviezen en relevant voor percelen met een maximale ruwvoerproductie. Hierbij hoort de maximum stikstofjaargift. Als er droogteschade is, ligt de bemesting in de droge periode volgens opmer-

kingen 9 en 10 op een lager niveau, wat resulteert in een lagere stikstofjaargift. De maximum stikstofjaargift is in tabel 6 vermeld, voor een situatie zonder droogteschade (niet droogtegevoelig), bij 10 % droogteschade (matig droogtegevoelig; jaarlijks gemiddelde op basis van drogestofproductie) en bij 20 % droogteschade (sterk droogtegevoelig).

Een lagere stikstofjaargift is aan de orde als de gewenste ruwvoerproductie op een lager niveau ligt. Ook kan men een lagere stikstofjaargift kiezen om een lager MINAS-overschot te bereiken of om de potentiële nitraatuitspoeling na het groeiseizoen te verminderen.

Het stikstofadvies bij een lagere stikstofjaargift wordt bij benadering gevonden door de waarden in tabel 6 te vermenigvuldigen met het quotiënt van lagere stikstofjaargift : maximum stikstofjaargift: dus verhoudingsgewijs verminderen.

Nitraat-Uitspoelings Reductie-Planner (NURP)

De Nitraat Uitspoelings Reductie Planner (NURP) is een Excel werkblad dat bij een opgegeven bedrijfsvoering de hoeveelheid N_{\min} in het najaar berekent. Dit is de hoeveelheid N_{\min} onder gras- of maïsland in de laag 0-100 cm. Deze hoeveelheid is gevoelig voor uitspoeling in de winter.

De effecten op de hoogte van deze N_{\min} voorraad kunnen worden berekend op bedrijfsniveau, bijvoorbeeld het effect van eerder/later opstallen, verlagen/verhogen van de stikstofgift, het effect van de hoeveelheid bijvoeding en van

het beweidingssysteem op de N_{\min} voorraad onder grasland. Voor maïsland kunnen de effecten van verhogen/verlagen stikstofgift, het telen van een ondergewas en veel/weinig toedienen van dierlijke mest worden berekend. Het programma wordt onder andere toegepast door waterwinningsbedrijven om boeren te stimuleren tot het terugdringen van de hoge nitraatgehaltes in het grondwater.

Voorbeeldberekening

In het voorbeeld wordt de hoeveelheid N_{\min} van een bedrijf berekend, dat representatief is voor zandgrond (uitgangsbetrijf). Deze hoeveelheid (de uitgangssituatie) wordt vergeleken met de hoeveelheid N_{\min} die na maatregelen worden berekend. Het bedrijf in dit voorbeeld heeft 50 melkkoeien (+ bijbehorend jongvee), die 8000 kg melk produceren (16000 kg /ha). Er is 20 ha gras en 5 ha maïs. De maïs wordt verbouwd na een wintergewas en krijgt dierlijke mest toegediend.

De resultaten met betrekking tot de hoeveelheid uitspoelingsgevoelige stikstof (N_{\min} najaar) staan in tabel 8 onder de kop "uitgangssituatie".

Op dit bedrijf worden enkele varianten bekeken die leiden tot een verandering in de uitspoeling. De varianten zijn:

- de koeien en pinken op 1 november dan wel op 1 oktober opstallen
- de stikstofgift op maïs terugbrengen naar 180 kg
- terugbrengen van de advies stikstofgift op gras

Tabel 8 N_{\min} in het najaar (kg/ha) bij zeven varianten

Variabelen	Uitgangs- situatie	1-11 opstallen	1-10 opstallen	180 N op maïs	300 N op gras	Meer bijvoeren	1-9 kalv. opstallen	Combi- natie
Beweidingssysteem mk	B	B	B	B	B	B	B	B
Bijvoeding mk (kg ds snijmaïs)	3	3	3	3	3	6	3	3
Opstaldatum mk	1-12	1-11	1-10	1-12	1-12	1-12	1-12	1-11
Opstaldatum pi	1-12	1-11	1-10	1-12	1-12	1-12	1-12	1-11
Opstaldatum ka	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	1-9	1-9
N-jaargift								
grasland (kg/ha)	400	400	400	400	300	400	400	300
N-gift snijmaïs	250	250	250	180	250	250	250	180
N_{\min} grasland najaar	103	85	72	103	84	98	102	66
N_{\min} maïsland najaar	114	114	114	71	114	114	114	71
N_{\min} per ha (gem.)	105	91	80	97	90	101	104	67

naar 300 kg stikstof

- de koeien beperkt weiden en 6 kg droge stof uit snijmaïs bijvoeren
- de kalveren op 1 september opstallen

De N_{\min} voorraad in het najaar is berekend met NURP. Uit tabel 8 blijkt dat ten opzichte van de uitgangssituatie eerder opstallen (1-11, 1-10) leidt tot een sterke afname van de N_{\min} voorraad in het najaar op grasland. Eerder opstallen van de melkkoeien en de pinken of het N-regime met 100 kg verminderen geeft ten opzichte van de kleinste voorraad N_{\min} in het najaar. Ook het verlagen van de N-gift op maïs heeft een positief resultaat. Eerder opstallen van kalveren heeft een beperkt effect, omdat de groep relatief klein is en het aantal dagen gering. Ook zijn de gevolgen van het opvoeren van de bijvoeding minder groot dan die van eerder opstallen, omdat in de uitgangssituatie al beperkt wordt geweid met 3 kg bijvoeding met snijmaïs. In de tabel zijn steeds de effecten van een enkelvoudige maatregel bekeken. Bij het toevoegen van meerdere maatregelen zal het effect versterken. In de laatste kolom is een combinatie uitgewerkt, waarbij is aangegeven dat de nitraatnorm van 70 kg N_{\min} gehaald wordt.

1.3 Fosfaat

Het beschikbare fosfaat voor grasland wordt aangegeven met het P-AL-getal. Dit wordt bepaald door de grond in een schudverhouding van 1:20 te extraheren met een mengsel van ammoniumlactaat (0,1 N) en azijnzuur (0,4 N). Het P-AL-getal wordt uitgedrukt in mg P_2O_5 per 100 g droge grond.

Opmerkingen:

- 1 Door de 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 met melkvee.

- 2 Wordt een perceel met een hoge fosfaattoestand 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_2O_5 per ha (lichte snede 20 kg per ha).
- 3 Bij graslandverbetering is het voor een vlotte groei van het gewas noodzakelijk dat de bemesting na het ploegen en eventuele egalitatie wordt gegeven. Indien recent grondonderzoek van de laag 0-5 cm bekend is, kan het beste worden uitgegaan van een fosfaattoestand die één klasse lager ligt dan het grondonderzoek aangeeft. Indien recent geen grondonderzoek is uitgevoerd kan voor het ploegen een monster worden genomen van de laag die na het ploegen de zodenlaag gaat vormen. Dit is ook voor een juiste kalkgift van belang.
- 4 Bij beweiden met paarden wordt de mest steeds op een bepaald deel van het perceel gedeponeerd. Daardoor wordt meer fosfaat van het beweide deel afgevoerd dan bij rundvee. Daarom kan voor paardenweiden niet worden volstaan met de gift die voor de eerste snede wordt geadviseerd. Het is wenselijk om na de eerste snede per twee weidesneden de gift toe te dienen die wordt geadviseerd voor een normale maaisnede.

1.4 Kalium

Waardering	Zeelei, veen, zand, dalgrond	Rivierlei	Löss
Laag	< 18	< 15	< 13
Vrij laag	18 - 29	15 - 24	13 - 19
Voldoende	30 - 39	25 - 34	20 - 29
Ruim voldoende	40 - 55	35 - 55	30 - 45
Hoog	> 55	> 55	> 45

Tabel 10 Advies voor de fosfaatbemesting in kg P₂O₅ per ha op alle grondsoorten (1996)

Waardering	1 ^e snede	Volgende sneden						Aantal jaren
		Weiden (eenmalig) ¹			Maaien (per snede)			
		Melkvee	Overig	Overdag	Voor	Lichte	Na	
		Dag en nacht	Overdag	vee	1 juli	1 juli ³	tot 15 september	
					Normale snede ²	Lichte snede ²		
Laag	110	10	20	0	25	20	20	4
Vrij laag	70	10	20	0	25	20	20	4
Voldoende	45	10	20	0	25	20	20	4
Ruim voldoende	25	10	20	0	25	20	20	4
Hoog	15	0	0	0	0	0	0	1 ⁴

¹ De gift bij beweiding 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 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.

² Onder een normale maaisnede wordt een snede zwaarder dan 2500 kg ds per ha verstaan. Lichte snedes zijn lichter dan 2500 kg ds per ha.

³ Het blijkt in de praktijk dat na 1 juli over het algemeen lichte snedes worden gemaaid. Indien van te voren bekend is dat toch een normale snede wordt gemaaid dan wordt een gift van 30 kg P₂O₅ geadviseerd. Bedenk hierbij dat een grasopstand later in het seizoen bij gelijke hoogte meestal een lagere opbrengst heeft dan eerder in het seizoen. Na 15 september wordt geadviseerd om geen fosfaat meer te geven.

⁴ De volgende jaren volgens het advies bij "ruim voldoende".

Het kaligehalte van de grond wordt bepaald door de grond in een schudverhouding van 1 : 10 te extraheren met een mengsel van zoutzuur (0,1 N) en oxaalzuur (0,4 N). Het gehalte wordt aangegeven in mg K₂O per 100 g droge grond. Het kaligehalte (K-HCl) wordt door middel van een herleidingsfactor omgerekend tot een kaligetal. In deze factor is de invloed van het gehalte aan organische stof op de kalivoorziening van de plant verwerkt.

$$K\text{-getal} = F \times K\text{-HCl}$$

Zand en dalgrond

Opmerkingen:

1 Wordt een perceel met een zeer hoge kalitoeestand meer dan twee keer gemaaid, dan 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 wordt geadviseerd om een van de volgende sneden te bemesten met 60 kg K₂O per ha (lichte sneden 40 kg/ha).

2 Als gedurende de weideperiode het vee, 's nachts wordt opgesteld, komt ongeveer de helft van de mest in de kelder terecht. Om dit te compenseren is in de zomer een extra gift van 90 kg K₂O per ha gewenst.

3 Op de zandgronden, met name op de humusarme gronden, wordt de kali door de neerslag gemakkelijk naar diepere lagen verplaatst. De mate van uitspoeling wordt bepaald door de hoeveelheid neerslag tussen de kaligift en het begin van de grasgroei. In het advies zijn de verliezen die na half maart optreden echter verdisconteerd. Dit betekent dat alleen voor de verliezen die tot half maart optreden een toeslag gerechtvaardigd is. Deze verliezen worden gegeven in tabel 14. De genoemde

Tabel 11 Omrekeningsfactoren ter berekening van het kaligetal op zand en dalgrond (<25 % organische stof), h = organische stofgehalte (%), en F = herleidingsfactor

h	F	h	F	h	F
≤ 3,0	2,70	7,0	1,37	15,0	0,74
3,2	2,63	7,5	1,30	16,0	0,70
3,4	2,50	8,0	1,22	17,0	0,67
3,6	2,38	8,5	1,18	18,0	0,64
3,8	2,27	9,0	1,12	19,0	0,61
		9,5	1,08		
4,0	2,17	10,0	1,03	20,0	0,58
4,2	2,08	11,0	0,95	21,0	0,55
4,4	2,00	12,0	0,88	22,0	0,53
4,6	1,92	13,0	0,83	23,0	0,51
4,8	1,85	14,0	0,78	24,0	0,49
5,0	1,79				
5,4	1,69				
5,8	1,61				
6,0	1,56				
6,5	1,47				

hoeveelheden neerslag bij een bepaalde toedieningstijd zijn gemiddelde cijfers en kunnen in een natte winter hoger zijn. Wanneer neerslagcijfers bekend zijn, kan men beter naar de hoeveelheid neerslag kijken dan naar de periode van toediening.

- 4 Bij graslandverbetering is het voor een vlotte groei van het gewas noodzakelijk dat de bemesting na het ploegen en eventuele egalitatie wordt gegeven. Indien recent grondonderzoek van de laag 0-5 cm bekend is, kan men het beste uitgaan van een kalitoestand die een klasse lager ligt dan het grondonderzoek aangeeft. Indien recent geen grondonderzoek is uitgevoerd kan voor het ploegen een monster worden genomen van de laag die na het ploegen de zodelaag gaat vormen. Dit is ook voor een juiste kalkgift en fosfaatbemesting van belang.
- 5 Bij beweiden met paarden wordt de mest steeds op een bepaald deel van het perceel gedeponeerd. Daardoor wordt meer kali afgevoerd van het beweide deel dan bij rundvee. Daarom kan men voor paardeweiden niet volstaan met de gift die voor de eerste snede wordt geadviseerd. Het is wenselijk om na de eerste snede per

twee weidesneden de gift toe te dienen die wordt geadviseerd voor een normale maaisnede.

Zeeklei, rivierklei, veen en löss

Opmerkingen:

- 1 Wordt een perceel met een hoge kalitoestand meer dan twee keer gemaaid, dan 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 wordt geadviseerd om een van de volgende sneden te bemesten met 50 kg K₂O per ha (lichte sneden 30 kg/ha). Dit is niet nodig bij een zeer hoge kalitoestand.
- 2 Als gedurende de weideperiode het vee 's nachts wordt opgesteld, komt ongeveer de helft van de mest in de kelder terecht. Dit is een extra onttrekking, waarvoor gedurende de zomer een extra gift van 90 kg K₂O per ha gewenst is.
- 3 Bij beweiden met paarden wordt de mest steeds op een bepaald deel van het perceel gedeponeerd. Daardoor wordt meer kali afgevoerd van het beweide deel dan bij rundvee. Daarom kan men voor paardeweiden niet

Tabel 12 Omrekeningsfactoren ter berekening van het kaligetal op zeeklei, rivierklei, veen (≥ 25 % organische stof) en löss

h	F	h	F	h	F
$\geq 3,0$	2,08	15,0	0,70	48,0	0,25
3,2	2,00	16,0	0,67	49,0	0,25
3,4	1,92	17,0	0,64	50,0	0,25
3,6	1,89	18,0	0,61	51,0	0,24
3,8	1,82	19,0	0,58	52,0	0,24
4,0	1,75	20,0	0,56	53,0	0,23
4,2	1,69	21,0	0,54	54,0	0,23
4,4	1,63	22,0	0,52	55,0	0,23
4,6	1,61	23,0	0,50	56,0	0,22
4,8	1,59	24,0	0,48	57,0	0,22
5,0	1,54	25,0	0,46	58,0	0,22
5,2	1,49	26,0	0,45	59,0	0,21
5,4	1,45	27,0	0,43	60,0	0,21
5,6	1,41	28,0	0,42	61,0	0,21
5,8	1,37	29,0	0,40	62,0	0,20
6,0	1,35	30,0	0,39	63,0	0,20
6,5	1,27	31,0	0,38	64,0	0,20
7,0	1,20	32,0	0,37	65,0	0,20
7,5	1,16	33,0	0,36	66,0	0,19
8,0	1,11	34,0	0,35	67,0	0,19
8,5	1,06	35,0	0,34	68,0	0,19
9,0	1,02	36,0	0,33	69,0	0,19
9,5	0,98	37,0	0,32	70,0	0,18
10,0	0,95	38,0	0,31	71,0	0,18
10,5	0,92	39,0	0,31	72,0	0,18
11,0	0,88	40,0	0,30	73,0	0,18
11,5	0,85	41,0	0,29	74,0	0,18
12,0	0,83	42,0	0,29	75,0	0,17
12,5	0,81	43,0	0,28	76,0	0,17
13,0	0,79	44,0	0,27	77,0	0,17
13,5	0,76	45,0	0,27	78,0	0,17
14,0	0,74	46,0	0,26	79,0	0,17
14,5	0,72	47,0	0,26	80,0	0,16

Tabel 13 Advies voor de kalibemesting van zand en dalgrond (< 25 % organische stof) in kg K₂O per ha (1983)

Waardering	K-getal	Eerste snede			Volgende sneden				Aantal jaren
		weiden	maaïen licht ¹	maaïen normaal ¹	weiden (eenmalig)		maaïen (per snede)		
					dag en nacht	overdag	licht ¹	normaal ¹	
Laag	<16	100	140	180	0	90	70	100	4
Voldoende	16-25	60	100	140	0	90	70	100	4
Ruim voldoende	26-35	0	40	80	0	90	50	80	1 ²
Hoog	36-45	0	0	40	0	0	40	60	1 ³
Zeer hoog	>45	0	0	0	0	0	0	0	1 ³

¹ Met een normale maaisnede wordt een snede van meer dan 2500 kg droge stof per ha bedoeld, een lichte maaisnede is minder dan 2500 kg ds per ha.

² Volgende jaren volgens "voldoende".

³ Volgende jaren volgens "ruim voldoende".

volstaan met de gift die voor de eerste snede wordt geadviseerd. Het is wenselijk om na de eerste snede per twee weidesneden de gift toe te dienen die wordt geadviseerd voor een maaisnede.

- 4 Op klei, veen en löss spoelt onder invloed van het neerslagoverschot weinig kali uit. Bij toediening van de kali omstreeks half januari moet men rekening houden met een verlies van circa 5 %. Bij toediening vóór half januari bedraagt het verlies circa 10 %.

1.5 Magnesium

Het magnesiumgehalte van de grond wordt bepaald door de grond te extraheren met een oplossing van natriumchloride (0,5 N) en wordt uitgedrukt in mg MgO per kg droge grond.

Zand, dalgrond en löss: Reparatiebemesting

Opmerkingen:

- Het advies voor bemesting met magnesium dient alleen voor:
 - Het op een redelijk peil (omstreeks 150 mg MgO/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 magnesium-

Tabel 14 Uitspoelingsverliezen van kali op zand en dalgrond

Tijdstip van toediening	Hoeveelheid neerslag tot half maart in mm	Verlies (%)
Half februari	circa 50	20
Half januari	circa 105	30
Half december	circa 170	45
Half november	circa 230	60

voorziening van het dier mag worden verwacht.

- Om in voor- en najaar, wanneer de beweidingssomstandigheden als regel ongunstig zijn, kopziekte te voorkomen, zal men veelal aanvullende maatregelen moeten nemen, 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).

Tabel 15 Advies voor de kalibemesting op zeelei, rivierlei, veen en löss in kg K₂O per ha (1983)

Waardering	K-getal	Eerste snede			Volgende sneden				Aantal jaren
		weiden	maaïen	maaïen	weiden (eenmalig)		maaïen		
			licht ¹	normaal ¹	dag en nacht	overdag	(per snede)		
						licht ¹	normaal ¹		
Laag	<13	80	120	160	0	90	70	100	4
Voldoende	13-20	20	60	100	0	90	70	100	4
Ruim									
voldoende	21-28	0	30	60	0	90	30	50	1 ²
Hoog	29-36	0	0	30	0	0	0	0	1 ³
Zeer hoog	>36	0	0	0	0	0	0	0	1 ³

¹ Met een normale maaisnede wordt een snede van meer dan 2500 kg droge stof per ha bedoeld, een lichte maaisnede is minder dan 2500 kg ds per ha.

² Volgende jaren volgens "voldoende".

³ Volgende jaren volgens "ruim voldoende".

- 3 Het magnesiumgehalte van het gras is voor paarden minder belangrijk dan voor rundvee. Een te laag magnesiumgehalte van de zode-laag moet echter worden voorkomen.

Daarom geldt de geadviseerde magnesiumbemesting ook voor paardeweiden.

- 4 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.
- 5 Het advies in tabel 18 geldt bij toepassing van magnesium in de vorm van magnesiumsulfaat (kieseriet) of dierlijke mest. De werking van magnesium in magnesiumcarbonaat is bij najaarstoediening circa 50 % van de werking van magnesiumsulfaat en bij voor-

jaarstoediening circa 25 %. De nawerking van magnesiumcarbonaat is echter groter dan van magnesiumsulfaat.

Zand, dalgrond en löss: Onderhoudsbemesting

Bij opvolging van het bemestingsadvies zal in het volgend jaar de toestand "voldoende" zijn bereikt. Bij deze toestand is een onderhoudsbemesting van 50 kg MgO/ha nodig. Deze gift is een jaargift en kan ook in de vorm van magnesiumcarbonaat worden gegeven. Op percelen waar enkele malen (tenminste twee keer) per jaar het gras met gebrande magnesiet wordt bestoven, kan deze onderhoudsbemesting achterwege blijven.

Klei en veen

Tabel 16 Advies voor de magnesiumbemesting op zand, dalgrond en löss (1971, löss 1972)

Waardering	MgO-gehalte grond (mg/kg)	Bemesting in kg MgO per ha
Laag	< 75	200
Vrij laag	75-150	100
Voldoende	151-250	50
Hoog	> 250	0

Op klei en veen geeft de magnesiumtoestand van de grond onvoldoende informatie over het magnesiumgehalte van het gras. De magnesiumvoorziening van het veen/klei kan verbeterd worden door het bestuiven van het gras met gebrande magnesiet (20 kg MgO/ha) of het voeren van magnesiumbrok.

1.6 Natrium

Het natriumgehalte van de grond wordt bepaald door de grond te extraheren met een mengsel van zoutzuur (0,1 N) en oxaalzuur (0,4 N) en wordt aangegeven in mg Na₂O per 100 g droge grond.

Opmerkingen:

- 1 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.
- 2 Als geen kali in de vorm van een minerale meststof behoort te worden gestrooid, wordt geadviseerd de vereiste hoeveelheid natrium als natriumnitraat of landbouwzout te geven. Op percelen waar het calciumgehalte van het
- 3 Natrium spoelt zeer gemakkelijk uit, vooral op zand- en dalgrond, waardoor bij herfst- en wintertoediening van mest ook een deel van de natrium verloren zal gaan. De verliezen zijn hoger dan bij kali. De percentages die bij kali genoemd zijn voor herfst- en wintertoediening moeten met circa 10 % worden verhoogd.
- 4 De dierlijke mest bevat ook natrium. Bedrijven met een laag natriumgehalte in de grond zullen echter ook een laag gehalte in de mest hebben, waardoor zeker niet in de extra grote behoefte kan worden voorzien.
- 5 Drachtige en zogende merries en jonge paarden die lichte arbeid verrichten, kunnen met de aangegeven bemesting en bij een normaal grasaanbod in hun natriumbehoeftes voorzien.

Tabel 17 Advies voor de natriumbemesting op zand en dalgrond in het jaar na grondonderzoek in kg Na₂O/ha (1988)

Waardering	Na ₂ O-gehalte grond (mg/100 g)	Na ₂ O-gehalte grond (mg/100 g)			
		< 16	16 - 25	26 - 35	> 35
Laag	< 2	50	70	80	110
Vrij laag	2 - 4	20	50	60	90
Voldoende	5 - 9	0	0	10	40
Ruim voldoende	10 - 13	0	0	0	0
Hoog	> 13	0	0	0	0

Tabel 18 Advies voor de natriumbemesting op zand en dalgrond in volgende jaren in kg Na₂O/ha (1988)

Waardering	Na ₂ O-gehalte grond (mg/100 g)	K-getal	
		< 16	≥ 16
Laag	< 2	50	80
Vrij laag	2 - 4	20	60
Voldoende	5 - 9	20	60
Ruim voldoende	10 - 13	20	60
Hoog	> 13	20	60

Tabel 19 Advies voor de natriumbemesting op klei en löss in het jaar na grondonderzoek in kg Na₂O/ha (1988)

Waardering	Na ₂ O-gehalte grond (mg/100 g)	K-getal			
		< 13	13 - 20	21 - 28	> 28
Vrij laag	< 5	20	30	50	70
Voldoende	5 - 7	0	0	20	40
Ruim voldoende	8 - 10	0	0	0	10
Hoog	> 10	0	0	0	0

Tabel 20 Advies voor de natriumbemesting op klei en löss in volgend-e jaren in kg Na₂O/ha (1988)

Waardering	Na ₂ O-gehalte grond (mg/100 g)	K-getal	
		≥ 28	> 28
Vrij laag	< 5	30	50
Voldoende	5 - 7	0	20
Ruim voldoende	8 - 10	0	20
Hoog	> 10	0	20

Tabel 21 Advies voor de natriumbemesting op veen in het jaar na grondonderzoek in kg Na₂O/ha (1988)

Waardering	Na ₂ O-gehalte grond (mg/100 g)	K-getal			
		< 13	13 - 20	21 - 28	> 28
Vrij laag	< 9	30	40	70	100
Voldoende	9 - 14	0	0	30	60
Ruim voldoende	15 - 21	0	0	0	20
Hoog	> 21	0	0	0	0

Tabel 22 Advies voor de natriumbemesting op veen in volgende jaren in kg Na₂O/ha (1988)

Waardering	Na ₂ O-gehalte grond (mg/100 g)	K-getal	
		≥ 28	> 28
Vrij laag	< 9	40	70
Voldoende	9 - 14	0	30
Ruim voldoende	15 - 21	0	0
Hoog	> 21	0	0

Tabel 23 Advies voor de koperbemesting (1968)

Waardering	Cu-gehalte grond mg/kg	Bemesting (kg Cu/ha)
Laag	< 2,0	6 ¹
Vrij laag	2,0 - 4,9	3,5
Goed	5,0 - 9,9	0
Hoog	≥ 10,0	0

¹ Uit veiligheidsoverwegingen is het voor schapen raadzaam om de helft van dit advies te volgen en na vier jaar opnieuw grondonderzoek te laten doen.

Paarden die arbeid verrichten en veel zweten, kunnen uit gras alleen niet in hun natriumbehoefte voorzien. Voor deze paarden is aanvulling uit krachtvoer of een mineralenliksteen nodig.

1.7 Koper

Het kopergehalte van de grond wordt bepaald door de grond te extraheren met verdund salpeterzuur (0,43 N) en wordt aangegeven in mg Cu per kg droge grond.

Opmerkingen:

- 1 Voor schapen, met name Texelaars, wordt een kopertoestand hoger dan 20 mg Cu/kg grond als gevaarlijk aangemerkt.
- 2 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.
- 3 Een bemesting met koper moet minstens twee

Tabel 24 Advies voor de kobaltbemesting (1968)

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

weken voor het inscharen van melkvee plaatsvinden. Voor schapen wordt een minimale veiligheidstermijn van een half jaar geadviseerd.

- 4 Met de genoemde giften wordt de kopertoestand voor vier à vijf jaar op peil gebracht.

1.8 Kobalt

Het kobaltgehalte van de grond wordt bepaald door de grond te extraheren met een oplossing van azijnzuur (0,4 N) en wordt aangegeven in mg Co per kg droge grond.

Opmerkingen:

- 1 De kobaltoestand van grasland en een eventuele bemesting met kobalt dienen alleen om rundvee en schapen van voldoende kobalt te voorzien.
- 2 Met de geadviseerde giften wordt de grond voor een periode van vijf tot circa tien jaar in voldoende mate van kobalt voorzien.

1.9 Mangaan

Onderzoek naar het mangaangehalte van de grond heeft op grasland geen zin. Het mangaangehalte in het gras wordt voor een belangrijk deel bepaald door de pH van de grond. Wanneer deze op het juiste niveau is, zal het gras voldoende mangaan bevatten. Dit geldt zowel voor de grasgroei als voor de mineralenvoorziening van het rundvee. Naarmate de pH van de grond hoger is, ligt het mangaangehalte van het gras lager.

2 Bemestingsadvies maïs in continueelt

Het bemestingsadvies maïs in continueelt geldt voor percelen waar twee of meer opeenvolgende jaren dit gewas wordt geteeld, of waar maïs meer dan 50 % van het vruchtwisselingschema uitmaakt.

2.1 Bekalking

De zuurgraad van de grond wordt uitgedrukt in de pH-KCl. Deze wordt bepaald in een kaliumchloride-oplossing (1,0 N) die in evenwicht is met een grondsuspensie.

Waardering van de pH-KCl van zand, dalgrond en veen

Voor reparatiebekalking en onderhoudsbekalking: zie hoofdstuk 3

Waardering van de pH-KCl van zeeklei, rivierklei en löss

Voor zeeklei zie tabel 38, voor rivierklei tabel 39, voor löss tabel 26.

Voor reparatiebekalking en onderhoudsbekalking van zeeklei, rivierklei en löss: zie hoofdstuk 3.

2.2 Stikstof

Stikstofbemestingsadvies bij maximum stikstofniveau

De hoeveelheid minerale stikstof (nitraat en ammonium) in de bodem wordt bepaald in een 1:2 volume extractie van grond in een oplossing van 0,01 mol. CaCl₂ per liter. Het gehalte aan minerale stikstof wordt gegeven in mg stikstof per liter extract en kan met behulp van de bemonsteringsdiepte worden omgerekend naar de hoeveelheid stikstof (in kg) per ha in de bemonsterde laag (N_{min}).

Opmerkingen:

1 Indien in de voorgaande herfst en winter een vanggewas is geteeld en voor 1 maart is ondergewerkt, kan men 25 kg stikstof per ha (vlinderbloemigen 35) van de adviesgift aftrekken. Een nauwkeuriger inschatting van de nawerking is mogelijk via een gewashoogtemeting. Eén decimeter gewashoogte komt daarbij overeen met een nawerking van 20 kg stikstof per ha. De gewashoogte wordt gemeten met een grashoogtemeter. Indien de bovengrondse delen van het vanggewas wor-

Tabel 25 Waardering van de pH-KCl van zand, dalgrond en veen voor maïs in continueelt

Waardering	Organische stofgehalte van de grond (%)			
	< 5,0	5,0 - 7,9	8,0 - 14,9	≥ 15,0
Te laag	< 4,4	< 4,3	< 4,2	< 4,1
Vrij laag	4,4 - 5,2	4,3 - 5,0	4,2 - 4,9	4,1 - 4,7
Goed	5,3 - 5,7	5,1 - 5,5	5,0 - 5,4	4,8 - 5,2
Hoog	> 5,7	> 5,5	> 5,4	> 5,2
Bekalken tot	5,3	5,1	5,0	4,8

Tabel 26 Waardering van de pH-KCl van overgangsgroonden tussen zand en löss (<10 % lutum) en van löss (≥ 10 % lutum) voor maïs in continueelt (1988, 1998)

Waardering	% lutum	
	<10	≥ 10
Te laag	< 4,7	< 5,0
Vrij laag	4,7 - 5,6	5,0 - 5,9
Goed	5,7 - 6,1	6,0 - 6,4
Hoog	> 6,1	> 6,4
Bekalken tot	5,7	6,0

Tabel 27 Advies voor de volvelds stikstofbemesting van maïs in kg stikstof per ha op bedrijfs-economische grondslag¹⁾ (1998)

Mestgebruik	Veel mest ²⁾	Weinig mest ²⁾
Advies voor zaai ³⁾	180-N _{min(0-30cm)}	205-N _{min(0-30cm)}
Advies juni ⁴⁾	210-N _{min(0-60cm)}	210-N _{min(0-60cm)}

¹⁾ Het advies hangt niet af van het verwachte opbrengstniveau van de maïs.

²⁾ Veel mest betekent 50 m³ drijfmest (of meer)/ha op jaarbasis gedurende de voorgaande jaren. Weinig mest betekent 10 m³ drijfmest (of minder)/ha op jaarbasis gedurende de voorgaande jaren. Licht het niveau tussen 50 en 10 m³ drijfmest/ha, dan kan men kiezen als advies voor zaai een passende waarde tussen 180-N_{min} en 205-N_{min}.

³⁾ Op zandgrond, waarop in voorgaande maanden geen mest is uitgereden, bedraagt de hoeveelheid N_{min} voor zaai in de laag 0-30 cm ongeveer 20 kg stikstof per ha. Hierbij is een aparte N_{min}-bepaling niet nodig en kan men voor het advies voor zaai uitgaan van vaste giften van 160 respectievelijk 185 kg. Alleen na droge winters kan het zinvol zijn een bemesting uit te voeren, omdat er dan waarschijnlijk minder stikstof is uitgespoeld.

Op zandgrond, waarop in februari wel mest is uitgereden en op klei- en veengrond wordt wel een N_{min}-bepaling geadviseerd. Het advies geldt ook voor veengrond in afwachting van resultaten van onderzoek naar de mogelijkheid tot verlaging van de gift.

De bemesting voor de N_{min}-bepaling dient zo kort mogelijk voor het zaaien plaats te vinden. Daarbij dient men rekening te houden met de tijd die nodig is voor analyse en rapportage van de uitslag.

⁴⁾ De bemesting voor de N_{min}-bepaling na opkomst dient in het 3- of 4-bladstadium plaats te vinden en 15 tot 20 cm naast de rij) zodat een eventuele bijbemesting vóór het 6-bladstadium kan worden uitgevoerd. Een N_{min}-bepaling is alleen zinvol als het voorjaar uitzonderlijk nat en koud is geweest en er door verwachte geringe mineralisatie twijfels bestaan over de beschikbaarheid van voldoende N_{min}. Het uitvoeren van een bemesting na opkomst en vóór het 6-bladstadium is alleen lonend als de hoeveelheid N_{min} bij late bemesting lager is dan 175 kg. In het algemeen wordt een strategie met gedeelde giften niet aanbevolen.

den geogst of beweid voordat wortels en stoppels worden ondergewerkt, kan geen N-af trek worden gehanteerd.

Voor gescheurd grasland is de aftrek 50 kg stikstof per ha. (De juistheid van deze aftrekpost wordt nog geëvalueerd).

Voor land waar in het voorafgaande jaar maïsstro (MKS, CCM, korrelmaïs) is achtergebleven, en bemest wordt op basis van een N_{min}-bemesting voor de zaai, luidt het advies 10 kg stikstof per ha in mindering te brengen op de adviesgift. Bij een vaste gift (zonder N_{min}-bepaling) blijft de adviesgift ongewijzigd.

²⁾ 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.

Rijenbemesting met stikstofkunstmest kan tot een niveau van 120 kg stikstof per ha van de adviesgift worden uitgevoerd zonder grote gewasschade. Wanneer tevens fosfaatkunstmest in de rij wordt toegediend, kan beter ter voorkoming van gewasschade een niveau van maximaal 120 kg stikstof plus fosfaat per ha worden aangehouden.

Rijenbemesting met stikstofkunstmest geeft een 1,25 maal betere stikstofwerking dan volveldse toediening. Dit betekent dat voor zover de stikstofgift via rijenbemesting met kunstmest wordt toegediend, met 80 % van de adviesgift uit tabel 27 kan worden volstaan. Dit geldt ook voor de eventuele startgift.

Milieukundige hulptabel stikstofbemesting

Aan diverse bemestingsproeven is het verband

Tabel 28 Milieukundige hulptabel van stikstofbemesting van maïs met relaties tussen niveau van stikstofbemesting enerzijds, en drogestofopbrengst van de maïs, Minas-N-overschot, N_{\min} in de bodem na de oogst, en het nitraatgehalte van grondwater anderzijds, bij het al of niet telen van een vanggewas en/of toepassen van rijenbemesting (1998) ¹

Vanggewas	Rijenbemesting		Bemestingsniveau t.o.v. optimale N voorziening (kg/ha) ²⁾			
			Adviesgift ²⁾	Advgift -20	Advgift -40	Advgift -60
Nee	Nee	Relatieve ds-opbrengst ²⁾	100 %	99 %	97 %	94 %
		Minas-N-overschot (kg/ha) ³⁾	107	74	44	15
		N_{\min} na de oogst (kg/ha) ⁴⁾	66	60	54	49
		Nitraatgehalte (mg/l) ⁵⁾	162	143	126	111
Ja	Nee	Verandering in ds-opbrengst ²⁾	100 %	99 %	97 %	94 %
		Minas-N-overschot (kg/ha) ³⁾	81	49	18	-11
		N_{\min} na de oogst (kg/ha) ⁴⁾	39	33	27	22
		Nitraatgehalte (mg/l) ⁵⁾	78	56	35	16
Ja	Ja	Verandering in ds-opbrengst ²⁾	100 %	98 %	96 %	91 %
		Minas-N-overschot (kg/ha) ³⁾	25	-5	-33	-58
		N_{\min} na de oogst (kg/ha) ⁴⁾	23	19	16	14
		Nitraatgehalte (mg/l) ⁵⁾	19	6	<5	<5

¹⁾ De milieukundige hulptabel geldt voor maïsteelt op zandgrond. De bemesting is volledig gebaseerd op rundveedrijfmest waarin 50 % van de hoeveelheid stikstof bestaat uit N_{\min} . Verdere aannames zijn: de mest is in april uitgereden, onmiddellijk en niet te diep ingewerkt. Depositie en mineralisatie liggen op een gemiddeld niveau. Eventueel vanggewas is rond 1 april ondergewerkt, waarbij een stikstofafrek van 25 kg is gehanteerd. Denitrificatie treedt niet op (diep ontwaterde zandgrond).

²⁾ 'Adviesgift' is de volvelds toegediende adviesgift uit tabel 27. Als een vermindering van stikstofbemesting uitsluitend het gevolg is van toepassing van een vanggewas, rijenbemesting, achterblijven van maïsstro en/of scheuren van grasland, is de stikstofvoorziening nog steeds optimaal en de kolom "Adviesgift" van toepassing. Er treedt geen vermindering van de drogestofopbrengst op. Wordt de stikstofbemesting verminderd zonder compensatie via een vanggewas, dan is er sprake van suboptimale stikstofvoorziening en een kolom met afrek van toepassing.

³⁾ Bij de berekening van het overschot is verondersteld dat de maïs alleen met rundveedrijfmest is bemest. Het overschot is berekend volgens de MINAS-definitie.

⁴⁾ Op 0-60 cm diepte onmiddellijk na de maïsoogst.

⁵⁾ De nitraatgehalten hebben betrekking op metingen op circa 100 cm beneden het maaiveld.

tussen stikstofbemestingsniveau enerzijds en drogestofopbrengst van de maïs, Minas-stikstofoverschot, N_{\min} in de bodem na de oogst, en het nitraatgehalte van grondwater anderzijds ontleend. Aan de hand hiervan zijn scenario's doorgerekend voor een situatie zonder vanggewas en rijenbemesting, een situatie met vanggewas maar zonder rijenbemesting, en een situatie met vanggewas en met rijenbemesting. De relaties zijn in de milieukundige hulptabel weergegeven. De tabel geldt alleen onder bepaalde voorwaarden, bijvoorbeeld alleen voor zandgrond. Bovendien zijn de cijfers meerjarige gemiddelden, is bij "rijenbemesting" ook de dierlijke mest in deze vorm toegediend en is het eventuele vanggewas rond 1 april ondergewerkt. Men kan uit de tabel niet afleiden hoe het nitraatgehalte is beneden het niveau van 1 meter beneden maaiveld, omdat dit onder andere afhankelijk is van het al of niet optreden van denitrificatie.

2.3 Fosfaat

Op bouwland wordt de fosfaattoestand aangegeven met het Pw-getal. Het Pw-getal wordt verkregen door één volume deel grond te extraheren met 60 delen water. Het Pw-getal geeft het aantal mg P_2O_5 per liter grond aan.

Opmerkingen:

- 1 Diep ondergeploegde dierlijke mest werkt onvoldoende tijdens de jeugdgroei van maïs. Daarom moet men erop letten dat de mest in de bovenste 10 cm van de bouwvoor terecht komt.
- 2 De streefwaarde voor de fosfaattoestand voor maïs in continueelt is Pw 30. Toepassing van het advies met breedwerpige methoden van toediening zal waarschijnlijk leiden tot een hoger Pw-getal.
- 3 Bij de teelt van CCM, MKS of korrelmaïs kan bij de volgende teelt de bemestende waarde (circa 25 kg P_2O_5 per ha) van het achterge-

Tabel 29 Advies voor de fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha voor maïs in continueelt op alle grondsoorten (1993)¹

Pw	combinatie van minerale meststof en dierlijke mest			
	Minerale meststof (rij)	Dierlijke mest ² (breedwerpig)	Alleen dierlijke mest ²	Alleen minerale meststof (rij)
10	30	125	185	95
15	30	110	170	85
20	30	90	150	75
25	30	75	135	70
30	30	60	120	60
35	30	45	105	55
40	30	25	85	45
45	30	10	70	35
50	30	0	55	30
55	20	0	35	20
60 en hoger	0	0	0	0

¹ Het advies is om bij het gebruik van fosfaat in de vorm van een minerale meststof, deze als rijenbemesting toe te dienen. Dierlijke mest kan meestal alleen breedwerpig worden toegediend.

² In de tabel komen fosfaatgiften uit dierlijke mest voor die hoger zijn dan de aanvoernorm. In dat geval kan men desgewenst het resterende gedeelte van de gift achterwegelaten. Een mogelijkheid is dan om de resterende gift in de vorm van een minerale meststof toe te dienen. Gebeurt dit als rijenbemesting, dan kan met de helft van de resterende gift worden volstaan.

Tabel 30 Advies voor de kalibemesting in kg K₂O per ha voor snijmaïs in continueelt (1988)

K-getal ¹	Grondsoort			
	veen	zand, dalgrond	zeeklei rivierklei	löss
≥ 11	300	300	300	300
12	280	260	300	300
14	250	210	300	260
16	230	160	240	190
18	200	110	190	120
20	180	60	140	60
22	150	30	90	0
24	130	0	40	0
26	100	0	0	0
28	80	0	0	0
30	50	0	0	0
32	30	0	0	0
34	0	0	0	0

¹ Voor löss: K-HCl

bleven stro in mindering worden gebracht op de breedwerpig toegediende gift.

2.4 Kalium

Voor de bepaling van het kaligehalte van de grond en de daarop volgende berekening van het kaligetel wordt verwezen naar paragraaf 3.4.

Opmerkingen:

- 1 Het advies voor zand en dalgrond geldt voor K-getal > 11 slechts voor twee jaar. Daarna dient de gift voor K-getal ≤ 11 te worden toegepast, omdat hoge kalitoestanden op zand namelijk snel dalen.
- 2 Doordat de opbrengstreactie van maïs op een kaligift beperkt is, terwijl de kaliumonttrekking juist vrij groot is, zijn de adviezen voor maïs in een aantal gevallen lager dan de onttrekking. Bij het advies voor snijmaïs op zand-, dal- en veengrond, is de grote onttrekking van snijmaïs deels in het advies opgenomen. Voor alle grondsoorten geldt dat, indien men de kalitoestand van de grond wil handhaven, men rekening moet houden met de hoge onttrekking van snijmaïs (230 - 300 kg K₂O per ha per jaar). Indien maïs in een bepaald jaar als CCM, MKS of korrelmaïs

geogst wordt, ligt de onttrekking 150 kg K₂O lager (indien men het stro achterlaat). Het is mogelijk om hiermee bij de snijmaïsbemesting in het volgende jaar hier rekening te houden.

2.5 Magnesium

Het magnesiumgehalte van de grond wordt bepaald door de grond te extraheren met een oplossing van NaCl (0,5 N) en wordt uitgedrukt in mg MgO per kg droge grond.

Zand, dalgrond en löss

Opmerkingen:

- 1 Als streefgetal geldt 75 mg MgO per kg grond.
- 2 De adviezen zijn gebaseerd op de werking van magnesiumsulfaat. De werking van magnesium in dierlijke mest is hieraan gelijk. De werking van magnesiumcarbonaat (MgCO₃) is bij najaarstoediening ongeveer 50 % van de werking van MgSO₄ en bij voorjaarstoediening circa 25 %. De nawerking van magnesiumcarbonaat is echter groter dan van magnesiumsulfaat.

Voor de berekening van de dichtheid van de

Tabel 31 Advies voor de magnesiumbemesting van maïsland op zand, dalgrond en löss (1992)

MgO-gehalte	Waardering	Jaar na grondonderzoek			
		1 ^e	2 ^e	3 ^e	4 ^e
0 - 75	laag	1	2	2	2
75 - 109	voldoende	0	2	2	2
110 - 174	ruim voldoende	0	0	2	2
175 - 300	hoog	0	0	0	2
> 300	zeer hoog	0	0	0	0

0 : geen MgO-gift nodig.

1 : MgO-gift in kg/ha = (75 - MgO gehalte) x dikte bouwvoor in dm x dichtheid grond.

2 : MgO-gift in kg/ha = 20,7 x dikte bouwvoor in dm x dichtheid grond.

grond wordt verwezen naar paragraaf 3.5.

Maisland op kleigrond en alluviaal zand

Voor maïsteelt op kleigronden en alluviaal zand heeft een bemesting met magnesium op deze gronden weinig effect. Gebreksverschijnselen kunnen daar het beste worden bestreden door bespuitingen met magnesiummeststoffen. Op basis van het MgO-gehalte van de grond kan de kans op een Mg-gebrek worden ingeschat. Het streeftraject loopt van 60 tot 120 mg MgO/kg grond. Beneden 60 mg/kg neemt met name op de lichtere kalkrijke kleigronden de kans op gebreksverschijnselen toe.

2.6 Koper

Het kopergehalte van de grond wordt bepaald door de grond te extraheren met verdund salpeterzuur (0,43 N). Dit gehalte wordt aangegeven in mg Cu per kg droge grond.

Opmerking:

De kopergift is voldoende voor een periode van minstens vier jaar.

2.7 Borium

Het boriumgehalte van de grond wordt bepaald door de grond te extraheren met heet water en wordt aangegeven in mg B per kg droge grond.

Opmerkingen:

- 1 De in de tabel genoemde boriumgiften zijn voldoende voor een periode van twee jaar. Een voorraadbemesting voor meer dan twee jaren is niet mogelijk, omdat borium gemakkelijk uitspoelt.
- 2 Bij te hoge boriumgiften kan schade optreden.
- 3 Indien op basis van grondonderzoek met borium bemest moet worden, kan men dit doen door:

Tabel 32 Advies voor de koperbemesting (1968)

Waardering	Cu-gehalte grond (mg/kg)	Bemesting (kg Cu/ha)
Laag	< 3,0	6
Vrij laag	3,0 - 3,9	2,5
Goed	4,0 - 9,9	0
Hoog	≥ 10,0	0

Tabel 33 Advies voor de boriumbemesting van maïs in continueelt (1988)

Waardering	B-gehalte grond mg/kg	Bemesting kg B/ha
Zeer laag	< 0,20	1,5
Laag	0,20 - 0,29	1,0
Vrij goed	0,30 - 0,35	0,5
Goed	> 0,35	0,0

- a het strooien van een boriummeststof. Het wordt afgeraden deze met andere meststoffen te mengen, omdat er dan gemakkelijk ontmenging optreedt, met als gevolg een onregelmatige verdeling;
 - b het strooien van een boriumhoudende meststof;
 - c een bespuiting voor de opkomst van het gewas. Door de betere verdeling kan met de helft van de geadviseerde hoeveelheid worden volstaan;
 - d een boriumbespuiting over het groeiende gewas. Aanbevolen wordt om in het 8 à 9 bladstadium te spuiten met 0,2 kg B per ha.
- 4 Mest bevat circa 4 gram borium per ton. Het met de mest gegeven borium kan in mindering worden gebracht op de in tabel 33 vermelde gift.
- 5 Met dierlijke mest wordt vaak voldoende borium aangevoerd om voor de boriumonttrekking te compenseren. De boriumonttrekking bedraagt jaarlijks circa 150 g/ha.

Bemestingsadvies voedergewassen in vruchtwisseling

Het bemestingsadvies voor voedergewassen in vruchtwisseling heeft betrekking op voedergewassen die in een vruchtwisseling met andere gewassen worden geteeld. Het advies geldt ook voor snijmaïs, indien dit gewas 50 % of minder van het vruchtwisselingsschema uitmaakt en niet twee of meer opeenvolgende jaren op hetzelfde perceel wordt geteeld. Dit hoofdstuk geeft de bemestingsadviezen voor de voedergewassen maïs, voederbieten, luzerne en kunstweide. De stikstofbemestingsadviezen voor andere bouwlandgewassen zijn te vinden in "Stikstofbemestingsrichtlijnen voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond". De adviezen voor de overige elementen zijn te vinden in "Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen". Beide uitgaven zijn te verkrijgen bij het Praktijkonderzoek Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt.

3.1 Bekalking

De zuurgraad van de grond wordt uitgedrukt in

Tabel 34 Indeling in bouwplan

Bouwplan	Omschrijving
A	50 % aardappelen, 0 % bieten
B	- 20-40 % aardappelen, 0 % bieten - 100 % granen (incl. continueelt maïs, GPS) - kunstweide
C	33-50 % aardappelen, 16-25 % bieten
D	0-33 % aardappelen, 20-33 % bieten

de pH-KCl. Deze wordt bepaald in een kaliumchlorideoplossing (1,0 N), die in evenwicht is met een grondsuspensie.

Tabel 35 Waardering van de pH-KCl van zand, dalgrond en veen (1992)

Type bouwplan	Waardering	Organische stofgehalte van de grond (%)			
		< 5,0	5,0 - 7,9	8,0 - 14,9	> 15,0
A	te laag	< 4,3	< 4,1	< 4,0	< 3,9
	vrij laag	4,3 - 5,0	4,1 - 4,8	4,0 - 4,6	3,9-4,5
	goed	5,1 - 5,5	4,9 - 5,3	4,7 - 5,1	4,6-5,0
	hoog	> 5,5	> 5,3	> 5,1	> 5,0
	bekalken tot	5,1	4,9	4,7	4,6
B	te laag	< 4,4	< 4,3	< 4,2	< 4,1
	vrij laag	4,4 - 5,2	4,3 - 5,0	4,2 - 4,9	4,1-4,7
	goed	5,3 - 5,7	5,1 - 5,5	5,0 - 5,4	4,8-5,2
	hoog	> 5,7	> 5,5	> 5,4	> 5,2
	bekalken tot	5,3	5,1	5,0	4,8
C	te laag	< 4,7	< 4,6	< 4,4	< 4,3
	vrij laag	4,7 - 5,5	4,6 - 5,3	4,4 - 5,2	4,3-5,0
	goed	5,6 - 5,9	5,4 - 5,8	5,3 - 5,7	5,1-5,5
	hoog	> 5,9	> 5,8	> 5,7	> 5,5
	bekalken tot	5,6	5,4	5,3	5,1
D	te laag	< 4,7	< 4,7	< 4,7	< 4,6
	vrij laag	4,7 - 5,6	4,7 - 5,6	4,7 - 5,6	4,6-5,3
	goed	5,7 - 5,9	5,7 - 5,9	5,6 - 5,9	5,4-5,8
	hoog	> 5,9	> 5,9	> 5,9	> 5,8
	bekalken tot	5,7	5,7	5,6	5,4

Onder aardappelen vallen zowel consumptie- als poot- en fabrieksaardappelen. Bestaan er verschillen tussen de soorten aardappelen, dan wordt de soort met name genoemd.

Opmerkingen:

- 1 Bij het vaststellen van de richtlijnen is ervan uitgegaan dat bekalking plaatsvindt in het jaar voorafgaand aan de verbouw van het gewas in het bouwplan dat de hoogste eisen stelt aan de pH van de grond.
- 2 Telers van pootaardappelen, die menen dat op hun bedrijf de kans op schurft aanwezig is, kunnen beter handelen volgens de richtlijnen voor bouwplan A. Er is vanuit gegaan dat het optreden van schurft bij fabrieksaardappelen minder bezwaarlijk is.
- 3 Voor een afwijkend bouwplan kan worden gehandeld volgens de richtlijnen voor het bouwplan dat het meest overeen komt met het toegepaste.

Reparatiebekalking zand, dalgrond en veen

De hoeveelheid kalk die nodig is om de pH-KCl van de bouwvoor tot het gewenste niveau te verhogen, wordt uitgedrukt in kg z.b.w. per ha.

$$\text{Kalkgift} = \text{Kalkfactor} \times \text{gewenste verhoging van pH-KCl in tiende eenheden} \times \text{bouwvoor-dikte in dm}$$

De hoeveelheid kalk, uitgedrukt in kg z.b.w. per ha per 10 cm bouwvoor, die gegeven moet worden om de pH-KCl met een tiende eenheid te verhogen, noemt men de kalkfactor. De grootte hiervan is voor zand, dalgrond en veen afhankelijk van het organische stofgehalte.

$$\text{Kalkfactor} = 621 \times \frac{(\text{percentage organische stof} + 1)}{(\text{percentage organische stof} + 26)}$$

Onderhoudsbekalking zand, dalgrond en veen

De hoeveelheid kalk die gemiddeld per jaar nodig is om de verliezen door uitspoeling uit de bouwvoor aan te vullen wordt berekend volgens:

$$\text{Onderhoudsbekalking} = 0,25 \times (\text{kalkfactor}) \times (\text{daling pH-KCl in 4 jaar}) \times (\text{bouw-voordikte in cm})$$

Opmerking:

Voor het op peil houden van de pH van de

Tabel 36 Kalkfactor voor zand, dalgrond en veen in kg z.b.w. per ha per 10 cm bouwvoordikte (1973)

Org. stof (%)	Kalkfactor	Org. stof (%)	Kalkfactor	Org. stof (%)	Kalkfactor
1	46	16	252	32	354
2	67	17	261	34	362
3	86	18	269	36	371
4	104	19	277	38	379
5	121	20	284	40	386
6	136	21	291	42	392
7	151	22	298	44	398
8	165	23	305	46	406
9	178	24	311	48	412
10	190	25	317	50	417
11	202	26	323	55	429
12	214	27	328	60	441
13	224	28	333	65	450
14	234	29	339	70	460
15	243	30	344	75	466

Tabel 37 Onderhoudsbekalking in kg z.b.w. per ha per jaar per bouwvoor van 20 cm op zand en dalgrond (1993)

Uitgangs- pH	pH-daling na 4 jaar	% Organische stof							
		2	4	6	8	10	15	20	25
4,5	0,15	50	78	102	124	143	182	213	238
4,6	0,17	57	88	116	140	162	207	241	269
4,7	0,19	64	99	129	157	181	231	270	301
4,8	0,21	70	109	143	173	200	255	298	333
4,9	0,23	77	120	156	190	219	279	327	365
5,0	0,25	84	130	170	206	238	304	355	396
5,1	0,27	90	140	184	223	257	328	383	428
5,2	0,29	97	151	197	239	276	352	412	460
5,3	0,31	104	161	211	256	295	377	440	491
5,4	0,33	111	172	224	272	314	401	469	523
5,5	0,35	117	182	238	289	333	425	497	555
5,6	0,37	124	192	252	305	352	450	525	586
5,7	0,39	131	203	265	322	371	474	554	618

bouwvoor kan een kleinere of grotere gift nodig zijn, afhankelijk van de verzurende of basische werking van de overige bemesting.

Waardering van de pH-KCl zeeklei, rivierklei en löss

Voor zeeklei zie tabel 38, voor rivierklei tabel 39, voor löss tabel 40.

Opmerkingen bij tabel 38:

1 Om de slempigheid van lichte zavelgronden met weinig organische stof voldoende tegen

te gaan zou men tot een hogere pH moeten bekalken dan het advies aangeeft, maar bij de verbouw van aardappelen heeft dat vaak een lagere opbrengst en meer schurft tot gevolg.

2 Op gronden met minder dan 25 % lutum, wordt de kans op het optreden van schurft bij aardappelen door bekalking vergroot. Indien de aardappelen een belangrijk percentage van het bouwlandareaal innemen, zal men er verstandig aan doen, speciaal op lichte gronden met minder dan 3 % organische stof voorzichtig te zijn met bekalken.

Tabel 38 Waardering van de pH-KCl op zeeklei en overgangsgronden tussen zand en zeeklei (1967, 1998)

Waardering	Percentage organische stof											
	1,0-1,9	2,0-2,9	3,0-4,9	5,0-7,4	7,5-9,9	10,0-12,4	12,5-14,9	15,0-19,9	20,0-24,9	25,0-29,9	30,0-34,9	> 34,9
Lutumgehalte < 8 %												
Zeer laag	< 5,6	< 5,1	< 4,9	< 4,6	< 4,4	< 4,2	< 4,0	< 3,8	< 3,6	< 3,5	< 3,4	< 3,3
Laag	5,6-6,2	5,1-5,7	4,9-5,4	4,6-5,1	4,4-4,9	4,2-4,7	4,0-4,5	3,8-4,3	3,6-4,1	3,5-3,9	3,4-3,7	3,3-3,6
Vrij laag	6,3-6,6	5,8-6,1	5,5-5,8	5,2-5,5	5,0-5,3	4,8-5,1	4,6-4,9	4,4-4,7	4,2-4,5	4,0-4,3	3,8-4,1	3,7-3,9
Goed	> 6,6	> 6,1	> 5,8	> 5,5	> 5,3	> 5,1	> 4,9	> 4,7	> 4,5	> 4,3	> 4,1	> 3,9
Zeer goed	meer dan 2 % CaCO ₃ *											
Bekalken tot pH	6,7	6,2	5,9	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0
Lutumgehalte 8-12 %												
Zeer laag	< 5,6	< 5,2	< 5,0	< 4,8	< 4,6	< 4,4	< 4,2	< 4,0	< 3,8	< 3,6	< 3,5	< 3,4
Laag	5,6-6,2	5,2-5,8	5,0-5,5	4,8-5,3	4,6-5,1	4,4-4,9	4,2-4,7	4,0-4,5	3,8-4,3	3,6-4,1	3,5-3,9	3,4-3,7
Vrij laag	6,3-6,6	5,9-6,2	5,6-5,9	5,4-5,7	5,2-5,5	5,0-5,3	4,8-5,1	4,6-4,9	4,4-4,7	4,2-4,5	4,0-4,3	3,8-4,0
Goed	> 6,6	> 6,2	> 5,9	> 5,7	> 5,5	> 5,3	> 5,1	> 4,9	> 4,7	> 4,5	> 4,3	> 4,0
Zeer goed	meer dan 2 % CaCO ₃ *											
Bekalken tot pH	6,7	6,3	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,1
Lutumgehalte 12-18 %												
Zeer laag	< 5,6	< 5,3	< 5,1	< 5,0	< 4,8	< 4,6	< 4,4	< 4,2	< 3,9	< 3,7	< 3,6	< 3,4
Laag	5,6-6,2	5,3-5,9	5,1-5,7	5,0-5,5	4,8-5,3	4,6-5,1	4,4-4,9	4,2-4,7	3,9-4,4	3,7-4,2	3,6-4,0	3,4-3,7
Vrij laag	6,3-6,6	6,0-6,3	5,8-6,1	5,6-5,9	5,4-5,7	5,2-5,5	5,0-5,3	4,8-5,1	4,5-4,8	4,3-4,6	4,1-4,4	3,8-4,1
Goed	> 6,6	> 6,3	> 6,1	> 5,9	> 5,7	> 5,5	> 5,3	> 5,1	> 4,8	> 4,6	> 4,4	> 4,1
Zeer goed	meer dan 2 % CaCO ₃ *											
Bekalken tot pH	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	4,9	4,7	4,5	4,2
Lutumgehalte 18-25 %												
Zeer laag	< 5,7	< 5,5	< 5,3	< 5,1	< 5,0	< 4,8	< 4,6	< 4,3	< 4,0	< 3,8	< 3,6	< 3,5
Laag	5,7-6,3	5,5-6,1	5,3-5,9	5,1-5,7	5,0-5,5	4,8-5,3	4,6-5,1	4,3-4,8	4,0-4,5	3,8-4,3	3,6-4,1	3,5-3,8
Vrij laag	6,4-6,7	6,2-6,5	6,0-6,3	5,8-6,1	5,6-5,9	5,4-5,7	5,2-5,5	4,9-5,2	4,6-4,9	4,4-4,7	4,2-4,5	3,9-4,2
Goed	> 6,7	> 6,5	> 6,3	> 6,1	> 5,9	> 5,7	> 5,5	> 5,2	> 4,9	> 4,7	> 4,5	> 4,2
Zeer goed	meer dan 2 % CaCO ₃ *											
Bekalken tot pH	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,3	5,0	4,8	4,6	4,3

Lutumgehalte 25-30 %

Zeer laag	< 5,9	< 5,8	< 5,6	< 5,4	< 5,2	< 5,0	< 4,8	< 4,5	< 4,2	< 3,9	< 3,7	< 3,5
Laag	5,9-6,5	5,8-6,4	5,6-6,2	5,4-6,0	5,2-5,8	5,0-5,5	4,8-5,3	4,5-5,0	4,2-4,7	3,0-4,4	3,7-4,2	3,5-3,9
Vrij laag	6,6-7,0	6,5-6,8	6,3-6,6	6,1-6,4	5,9-6,2	5,6-5,9	5,4-5,7	5,1-5,4	4,8-5,1	4,5-4,8	4,3-4,6	4,0-4,3
Goed	> 7,0	> 6,8	> 6,6	> 6,4	> 6,2	> 5,9	> 5,7	> 5,4	> 5,1	> 4,8	> 4,6	> 4,3
Zeer goed	meer dan 2 % CaCO ₃ *											
Bekalken tot pH	7,1	6,9	6,7	6,5	6,3	6,0	5,8	5,5	5,2	4,9	4,7	4,4

Lutumgehalte 30-35 %

Zeer laag	< 6,0	< 5,9	< 5,9	< 5,6	< 5,4	< 5,1	< 5,0	< 4,7	< 4,4	< 4,1	< 3,8	< 3,6
Laag	6,0-6,6	5,9-6,5	5,9-6,4	5,6-6,2	5,4-6,0	5,1-5,7	5,0-5,5	4,7-5,2	4,4-4,9	4,1-4,6	3,8-4,3	3,6-4,0
Vrij laag	6,7-7,1	6,6-7,0	6,5-6,9	6,3-6,6	6,1-6,4	5,8-6,1	5,6-5,9	5,3-5,6	5,0-5,3	4,7-5,0	4,4-4,7	4,1-4,4
Goed	> 7,1	> 7,0	> 6,9	> 6,6	> 6,4	> 6,1	> 5,9	> 5,6	> 5,3	> 5,0	> 4,7	> 4,4
Zeer goed	meer dan 2 % CaCO ₃ *											
Bekalken tot pH	7,2	7,1	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,7	5,4	5,1	4,8	4,5

Lutumgehalte ≥ 35 %

Zeer laag	< 6,0	< 6,0	< 5,9	< 5,8	< 5,6	< 5,3	< 5,0	< 4,8	< 4,5	< 4,2	< 3,9	< 3,6
Laag	6,0-6,6	6,0-6,6	5,9-6,5	5,8-6,4	5,6-6,2	5,3-5,9	5,0-5,6	4,8-5,3	4,5-5,0	4,2-4,7	3,9-4,4	3,6-4,1
Vrij laag	6,7-7,1	6,7-7,1	6,6-7,0	6,5-6,8	6,3-6,6	6,0-6,3	5,7-6,0	5,4-5,7	5,1-5,4	4,8-5,1	4,5-4,8	4,2-4,5
Goed	> 7,1	> 7,1	> 7,0	> 6,8	> 6,6	> 6,3	> 6,0	> 5,7	> 5,4	> 5,1	> 4,8	> 4,5
Zeer goed	meer dan 2 % CaCO ₃ *											
Bekalken tot pH	7,2	7,2	7,1	6,9	6,7	6,4	6,1	5,8	5,5	5,2	4,9	4,6

* Wanneer de grond meer dan 2 % CaCO₃ bevat, wordt geen kalkgift geadviseerd

Tabel 39 Waardering van de pH-KCl bij rivierklei en overgangen tussen zand en rivierklei (1962, 1976, 1998)

Waardering	% lutum		
	< 8	8-12	≥ 12
Te laag	< 4,9	< 5,0	< 5,0
Vrij laag	4,9-5,9	5,0-6,1	5,0-5,7
Vrij goed			5,8-6,3
Goed	6,0-6,3	6,2-6,5	6,4-6,7
Hoog	> 6,3	> 6,5	> 6,7 ¹
Zeer hoog			> 6,7 ²
Bekalken tot	6,0	6,2	6,4

¹ indien CaCO₃-gehalte lager is dan 1 %

² indien CaCO₃-gehalte hoger is dan 1 %

Reparatiebekalking zeeklei, rivierklei en löss

Bij de berekening van de hoeveelheid kalk (uitgedrukt in kg z.b.w.) die nodig is om de gewenste pH te bereiken worden twee trajecten onderscheiden, namelijk bekalking tot pH-KCl 6,4 en bekalking vanaf pH-KCl 6,4 tot de gewenste pH-KCl.

Indien de gevonden pH lager is dan 6,4 en de gewenste pH is hoger dan 6,4, dan dient eerst de kalkgift berekend te worden over het traject tot pH 6,4. Vervolgens dient de kalkgift over het pH-traject van 6,4 tot de gewenste pH berekend te worden. De totale gift is dan de som van deze twee kalkgiften.

Berekening kalkgift tot pH-KCl 6,4:

Kalkgift = kalkfactor x gewenste verhoging pH-KCl in tiende eenheden x bouwvoordikte in dm

Tabel 40 Waardering van de pH-KCl op overgangsgroonden tussen zand en löss (<10 % lutum) en op löss (≥ 10 % lutum) (1976, 1998)

Waardering	% lutum	
	< 10	≥ 10
Te laag	< 5,1	< 5,5
Vrij laag	5,1-6,2	5,5-6,5
Goed	6,3-7,0	6,6-7,5
Hoog	< 7,0	< 7,5
Bekalken tot	6,3	6,6

waarin kalkfactor = $11,2 \times r \times (0,25 \times \text{lutum} / (L/S) + \text{organische stofgehalte})$

Berekening kalkgift vanaf pH-KCl 6,4:

Kalkgift = $560 \times r \times (0,25 \times \text{lutum} / (L/S) + \text{organische stofgehalte}) \times (rb_2 - rb_1)$

waarin

r = dichtheid grond in g/cm³ (zie tabel 41)

L/S is een door de grondsoort bepaalde factor: grondsoortcode

20, 30, 60, 85-89 : factor 0,67;

grondsoortcode 40 : factor 0,61;

grondsoortcode 45 : factor 0,55;

grondsoortcode 71-73 : factor 0,50.

(20 jonge zeeklei, 30 oude zeeklei, 40 rivierklei, 45 maasklei, 60 kleiig veen, 71-73 löss, 85-89 klei (Ijsselmeergronden)

rb_1 en rb_2 = verschil in relatieve basengehalte tussen gewenste pH-KCl en gevonden pH-KCl (zie tabel 42)

Tabel 41 Dichtheid (r , in g/cm³) van klei en löss, afhankelijk van het gehalte aan organische stof

Org.stof (%)	r	Org.stof (%)	r	Org.stof (%)	r
1,0	1,31	8,0	1,04	16,0	0,92
2,0	1,25	10,0	1,00	18,0	0,89
4,0	1,14	12,0	0,96	20,0	0,88
6,0	1,08	14,0	0,94		

Tabel 42 Het relatieve basengehalte afhankelijk van de pH-KCl

pH-KCl	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2
r.b.	1,0	1,025	1,06	1,10	1,15	1,21	1,28	± 1,40	± 1,70

Tabel 43 Hoeveelheid kalk (kg z.b.w. per ha) nodig per 10 cm bouwvoor om de pH-KCl van 6,4 tot het gewenste niveau te verhogen

Organische stof:	1,0 - 1,9 %						
Lutum/ (L/S) %:	11-14	15-19	20-24	25-34	35-44	45-54	> 54
Uitgangs-pH							
6,4	340	430	520	1000	3400	7300	8600
6,5	260	320	390	820	3200	7000	8300
6,6	140	170	210	600	2900	6700	7900
6,7	-	-	-	330	2600	6200	7400
6,8	-	-	-	-	2100	5700	6800
6,9	-	-	-	-	1600	5100	6000
7,0	-	-	-	-	1000	4400	5200
7,1	-	-	-	-	-	3100	3700
7,2	-	-	-	-	-	-	-
Gewenste pH	6,7	6,7	6,7	6,8	7,1	7,2	7,2

Organische stof:	2,0 - 2,9 %				3,0 - 4,9 %		
Lutum/ (L/S) %:							
Uitgangs-pH	25-34	35-44	45-54	> 54	35-44	45-54	> 54
6,4	410	1800	4100	8400	880	2900	4800
6,5	240	1600	3800	8100	660	2600	4500
6,6	-	1300	3500	7700	350	2300	4100
6,7	-	950	3100	7200	-	1900	3600
6,8	-	500	2600	6600	-	1300	3000
6,9	-	-	1900	5900	-	720	2300
7,0	-	-	1200	5000	-	-	1400
7,1	-	-	-	3600	-	-	-
7,2	-	-	-	-	-	-	-
Gewenste pH	6,6	6,9	7,1	7,2	6,7	7,0	7,1

Organische stof:	5,0 - 7,4 %			7,5 - 9,9 %	
Lutum/ (L/S) %:					
Uitgangs-pH	35-44	45-54	> 54	45-54	> 54
6,4	240	1100	2600	310	1400
6,5	-	830	2300	-	1000
6,6	-	440	1900	-	550
6,7	-	-	1400	-	-
6,8	-	-	760	-	-
6,8 - 7,2	-	-	-	-	-
Gewenste pH	6,5	6,7	6,9	6,5	6,7

Opmerking:

In het algemeen worden giften groter dan 8000 kg z.b.w. per ha niet geadviseerd.

Onderhoudsbekalking van zeeklei en rivierklei

Door uitspoeling verdwijnt er kalk uit de bouwvoor. Op gronden zonder kalkreserve moet de hoeveelheid kalk weer worden aangevuld.

Op kleigronden wordt deze hoeveelheid geschat op 400 kg z.b.w. per ha per jaar. Op lichte gronden zal deze hoeveelheid iets kleiner, op zware gronden iets groter zijn.

Op kleigronden met meer dan 2 % CaCO_3 wordt geen onderhoudsbekalking geadviseerd.

Onderhoudsbekalking van löss

Voor lössgronden kan men de hoeveelheid kalk die jaarlijks door uitspoeling verdwijnt berekenen volgens de formule:

Kalkverlies per jaar (kg z.b.w./ha) =
 $2,8 \times r \times (0,25 \times (\text{lutum} / \text{L/S}) + \text{organische stofgehalte}) \times (\text{daling pH-KCl in vier jaar}) \times (\text{bouwvoordikte in cm})$.

Voor dichtheid r , zie tabel 41.

L/S is de door de grondsoort bepaalde factor:
 grondsoortcode 71-73 (löss) : factor 0,50.

3.2 Stikstof

Voor de gewassen maïs, GPS (Gehele Plant Silage) en voederbieten is het advies gebaseerd op de voorraad minerale stikstof in de bodem. De hoeveelheid minerale stikstof (nitraat en ammonium) in de bodem wordt bepaald in een 1:2 volume extractie van grond in een oplossing van 0,01 mol CaCl_2 per liter. Het gehalte aan minerale stikstof wordt gegeven in mg N per liter extract en kan met behulp van de bemonsteringsdiepte worden omgerekend naar de hoeveel stikstof (in kg) per ha (N_{\min}).

Stikstofadvies voor maïs (alle teeltwijzen)

Het stikstofbestedingsadvies voor maïs in vruchtwisseling is identiek aan dat voor maïs in continue teelt (zie tabel 27 en 28).

Kunstweide

Voor de stikstofbemesting van kunstweide wordt verwezen naar het stikstofbestedingsadvies voor grasland (paragraaf 1.2). De stikstofbemesting dient per snede te worden gegeven. De hoogte van de gift per snede hangt af van de snedezwaarte en het stikstofleverend vermogen van de bodem.

Tabel 44 Onderhoudsbekalking op löss bij twee organische stofgehalten voor een bouwvoordikte van 20 cm in kg z.b.w. per ha per jaar (1962, 1998)

Uitgangs- pH-KCl	pH-daling in 4 jaar	2 % Organische stof % lutum			3 % Organi-sche stof % lutum		
		10	13	15	10	13	15
5,5	0,17	83	98	113	90	105	119
5,6	0,19	93	110	126	101	117	133
5,7	0,21	103	121	140	112	129	147
5,8	0,23	113	133	153	122	141	161
5,9	0,25	123	144	166	133	154	175
6,0	0,27	132	156	180	144	166	188
6,1	0,29	142	167	193	154	178	202
6,2	0,31	152	179	206	165	191	216
6,3	0,34	167	196	226	181	209	237
6,4	0,36	176	208	239	192	221	251
6,5	0,38	186	219	253	202	234	265
6,6	0,40	196	231	266	213	246	279

Tabel 45 Stikstofbemestingsadvies voor GPS uitgaande van triticale in kg stikstof per ha, gebaseerd op een bemonsteringsdiepte van 0-100 cm (1998)

	Eerste gift ¹	Tweede gift ¹
Kleigrond	120-N _{min}	60
Lössgrond	100-N _{min}	60
Zand- en dalgrond	80	60

¹ Het is gewenst om de stikstofgift over enkele giften te verdelen. Het vroege voorjaar geldt als tijdstip voor de eerste gift. Het tijdstip voor de tweede gift is stadium 6 à 7 volgens Feekes, of decimale code 31/32 volgens Zadoks.

Tabel 46 Stikstofbemestingsadvies voor voederbieten in kg N per ha, gebaseerd op een bemonsteringsdiepte 0-60 cm (1994)

Mestgebruik ¹ Advies	Veel mest 190 - (1,7 x N _{min})	Weinig mest 215 - (1,7 x N _{min})
------------------------------------	--	--

¹ Veel mest betekent 50 m³ drijfmest (of meer)/ha op jaarbasis gedurende de voorgaande jaren. Weinig mest betekent 10 m³ drijfmest (of minder)/ha op jaarbasis gedurende de voorgaande jaren. Licht het niveau tussen 50 en 10 m³ drijfmest/ha, dan kan als advies voor zaai een passende waarde tussen 190-(1,7xN_{min}) en 215-(1,7x-N_{min}) worden gekozen.

Luzerne

Bij luzerne is door de stikstofbinding door het gewas zelf geen aanvullende stikstofgift noodzakelijk. De stikstofbinding zal echter alleen plaatsvinden bij goede groeiomstandigheden. Met name de zuurgraad van de bodem dient goed te zijn.

Gehele Plant Silage (GPS)

Opmerkingen:

- 1 De tweede gift kan als van dierlijke mest worden gegeven.
- 2 Het advies is afgeleid van triticale als GPS-gewas. Onderzoeksgegevens kunnen in de toekomst aanleiding geven tot bijstelling. Bij de teelt van gerst, rogge of tarwe als GPS-gewas kan men gebruik maken van de adviezen voor graanproductie.

Voederbieten

Opmerking:

De bepaling van de voorraad minerale stikstof dient in februari of maart te gebeuren. De periode tussen het tijdstip van bemesting met dierlijke mest en het bemonsteringstijdstip voor het

N_{min}-onderzoek moet minimaal zes weken zijn.

3.3 Fosfaat

Op bouwland wordt de fosfaattoestand aangegeven met het Pw-getal. Het Pw-getal wordt verkregen door één volumedeel grond te extraheren met 60 delen water. Het Pw-getal geeft het aantal mg P₂O₅ per liter grond aan.

De waardering van de fosfaattoestand van de bouwvoor is identiek voor alle grondsoorten.

Tabel 47 Waardering van de fosfaattoestand op bouwland (1970)

Waardering	Pw-getal
Zeer laag	< 11
Laag	11 - 20
Voldoende	21 - 30
Ruim voldoende	31 - 45
Vrij hoog	46 - 60
Hoog	> 60

Tabel 48 Het gewenste Pw-getal voor een bouwplan met fosfaatbehoefte gewassen en het traject waarbinnen geadviseerd wordt de toestand te handhaven (1984)

Grondsoort	Streefgetal	Toestand handhaven
Zeeklei	25	25 t/m 45
Zand, rivierklei, löss	30	30 t/m 45

De gewenste fosfaattoestand

Op veeljarige proefvelden is gebleken dat bij gewassen als aardappelen en bieten bij een lage fosfaattoestand en een bemesting volgens advies een lagere opbrengst wordt verkregen dan bij een voldoende fosfaattoestand met de daarbij horende bemesting. Dit zal zeker ook gelden voor andere fosfaatbehoefte gewassen zoals maïs. Daarom wordt bij grondonderzoek een advies gegeven voor de hoeveelheid fosfaat die nodig is om de fosfaattoestand op het gewenste peil te brengen.

Opmerkingen:

- 1 Wegens soms optredende negatieve effecten van grote giften fosfaat in één keer, wordt geadviseerd niet meer dan 500 kg P₂O₅ per ha per jaar te geven.

Tabel 49 Hoeveelheid fosfaat (kg P₂O₅/ha) die boven de onttrekking nodig is om het Pw-getal te verhogen tot Pw-getal 25 op zeeklei en Pw-getal 30 op de overige gronden (1984)

Pw-getal	Zeeklei	Zand, rivierklei, löss
1	1500	1710
5	1130	1340
10	780	990
15	490	700
20	230	440
25	0	210

- 2 Wanneer aanmerkelijk dieper wordt geploegd dan 25 cm op kleigrond en 20 cm op zand- en dalgrond, kan voor het bereiken van de gewenste toestand meer fosfaat nodig zijn dan het advies aangeeft. Dit kan ook het geval zijn op zeer kalkrijke of sterk ijzerhoudende gronden.

Adviezen voor de bodemgerichte fosfaatbemesting

Voor het handhaven van een bestaande toestand moet, gemiddeld over het bouwplan, de fosfaatgift minstens de fosfaatonttrekking compenseren. De onttrekking kan met behulp van gege-

Tabel 50 Advies voor de fosfaatbemesting op zand, dalgrond, rivierklei en löss in kg P₂O₅ per ha (1992)

Pw-getal	Maïs	Voederbieten	Luzerne, kunstweide	GPS
10	185	160	130	100
15	170	145	110	80
20	150	125	95	60
25	135	110	75	40
30	120	90	55	20
35	105	75	40	0
40	85	55	20	0
45	70	40	0	0
50	55	20	0	0
55	35	0	0	0
60 en hoger	0	0	0	0

Tabel 51 Advies voor de fosfaatbemesting op zeeklei en zeezand in kg P₂O₅ per ha (1992)

Pw-getal	Maïs	Voederbieten	Luzerne, kunstweide	GPS
10	185	150	110	60
15	170	130	90	40
20	150	115	65	20
25	135	95	45	0
30	120	75	20	0
35	105	55	0	0
40	85	40	0	0
45	70	0	0	0
50	55	0	0	0
55	35	0	0	0
60 en hoger	0	0	0	0

vens uit een mineralenbalans worden berekend.

Adviezen voor de gewasgerichte fosfaatbemesting

In tabellen 50 en 51 zijn de fosfaatgiften vermeld die gemiddeld nodig zijn om bij het gevonden of verkregen Pw-getal de economisch optimale opbrengst te bereiken. Bij de bepaling van de hoogte van de gift is rekening gehouden met de kosten van fosfaatmeststof. De giften zijn per vijf Pw-eenheden gegeven. De gewassen zijn ingedeeld in gewasgroepen.

Opmerkingen:

- 1 Bij maïs kan bij rijenbemesting met de halve hoeveelheid worden volstaan (zie tabel 29).
- 2 Het advies voor luzerne is gebaseerd op een opbrengst van 12,5 ton droge stof. Indien de opbrengst aanmerkelijk hoger is, wordt 20 kg P₂O₅ per ha extra geadviseerd.
- 3 Het advies voor kunstweide is gebaseerd op twee sneden. Per extra snede dient 30 kg P₂O₅ per ha te worden gegeven.

3.4 Kalium

Het kaligehalte van de grond wordt bepaald door de grond in een schudverhouding van 1 : 10 te extraheren met een mengsel van zoutzuur (0,1 N) en oxaalzuur (0,4 N) en wordt aangegeven in mg K₂O per 100 g droge grond. Het kaligehalte (K-HCl) wordt op zand- en kleigrond omgerekend tot een kaligetal. Hierin zijn de invloed van het gehalte aan organische stof en voor kleigrond ook de invloed van pH en percentage slib op de kalivoorziening van de

plant verwerkt.

Waardering van de kalitoestand

De waardering van de kalitoestand verschilt per grondsoort.

De gewenste kalitoestand

Op veeljarige proefvelden is gebleken dat op klei en löss de kalitoestand van de grond invloed heeft op de opbrengst en de kwaliteit van met name aardappelen. Daarom wordt gestreefd naar een bepaald kaligetal. Op zandgrond is dit verband niet gevonden. Om in extreme jaren de gewassen echter niet geheel afhankelijk te maken van de verse bemesting, wordt ook op deze gronden gestreefd naar een bepaald kaligetal.

Benodigde hoeveelheid kali voor verhoging van de kalitoestand

De hoeveelheid kali die nodig is om het gewenste kaligetal te bereiken, kan worden berekend met de formules die zijn vermeld in tabel 54. Wil men de totale bemesting over een bepaalde periode bepalen, dan moet de hoeveelheid die nodig is om de toestand te verhogen, worden vermeerderd met de onttrekking in deze periode.

Opmerkingen:

Bij kaliferende zeekleigronden (overgangsronden tussen zeeklei en rivierklei zoals op Oost-IJsselmonde, het Eiland van Dordrecht en de Biesbosch), kan voor het bereiken van de gewenste toestand meer kali nodig zijn dan het

Berekening van het kaligetal van bouwland

$$1 \quad \text{Zand, dalgrond en veen:} \quad \text{K-getal} = \frac{20}{10 + \% \text{ org. stof}} \times \text{K-HCl}$$

$$2 \quad \text{Zeeklei (} \leq 10\% \text{ org. stof),} \quad \text{K-getal} = \frac{b}{0,15 \times \text{pH-KCl} - 0,05} \times \text{K-HCl}$$

rivierklei en alluviaal zand

b = omrekeningsfactor, afhankelijk van het lutumgehalte. Bij $< 5\%$ lutum en bij alluviaal zand wordt gerekend met $b = 1,513$. Men neemt de gewenste pH, tenzij de gemeten pH hoger is. In het laatste geval moet de gemeten waarde worden aangehouden. Wanneer de pH groter is dan 7,0 moet men de waarde 7,0 worden aanhouden.

$$3 \quad \text{Zeeklei met } > 10\% \text{ org. stof:} \quad \text{K-getal} = b \times \text{K-HCl}$$

b = omrekeningsfactor, afhankelijk van het lutumgehalte.
Op deze gronden wordt geen correctie voor de pH toegepast.
Bij $< 5\%$ lutum wordt gerekend met $b=1,513$.

Tabel 52 Waardering van het K-getal op bouwland (1971)

Waardering	Grondsoorten			
	zand, dalgrond, veen	klei $\leq 10\%$ org.stof, rivierklei	klei $> 10\%$ org.stof	löss (K-HCl)
Zeer laag	< 7	< 11	-	< 9
Laag	7 - 9	11 - 12	< 13	9 - 10
Voldoende	10 - 12	13 - 15	13 - 15	11 - 12
Ruim voldoende	13 - 17	16 - 20	16 - 20	13 - 15
Vrij hoog	18 - 25	21 - 26	21 - 30	16 - 20
Hoog	> 25	27 - 34	31 - 37	21 - 25
Zeer hoog	-	> 34	> 37	> 25

Tabel 53 Het voor een bouwplan met aardappelen gewenste kaligetal en het traject waarbin-
nen geadviseerd wordt om de toestand te handhaven (1984, 1998)

Grondsoort	Streefgetal	Toestand handhaven
Zand en dalgrond	11	11 t/m 17
Zeezand	11	11 t/m 15
Zeeklei	$< 12\%$ lutum	14 t/m 20
	$\geq 12\%$ lutum	18 t/m 26
Rivierklei	$< 8\%$ lutum	14 t/m 20
	8-17,5 % lutum	18 t/m 26
	$\geq 17,5\%$ lutum	14 t/m 26
Löss	15 (K-HCl)	15 t/m 20 (K-HCl)

Tabel 54 Formules voor berekening van de hoeveelheid kali die boven de onttrekking nodig is om de toestand te verhogen (1984)

Grondsoort	Kaligift in kg K ₂ O/ha
Zand en dalgrond	$(\text{streefgetal} - \text{K-getal}^1) \times \frac{(10 + \text{humus}) \times 71}{20}$
Zeeklei	$\frac{(\text{streefgetal} - \text{K-getal}^1) \times 111}{b^2}$
Rivierklei	$\frac{(\text{streefgetal} - \text{K-getal}^1) \times 250}{b^2}$
Löss	$(\text{streefgetal} - \text{K-HCl}^1) \times 143$

¹ Met K-getal wordt het kaligetal bedoeld dat via grondonderzoek is bepaald.

² b = omrekeningsfactor

advies aangeeft.

Adviezen voor de kalibemesting van de verschillende gewassen

De waardering van de kalitoestand van de bouwvoor is afhankelijk van de grondsoort. Sinds september 1984 geldt het bemestingsadvies voor bouwland per kaligetal. Hierdoor behoort bij een bepaalde waarderingsklasse niet een bepaalde gift.

In de volgende vier tabellen zijn de hoeveelheden kali vermeld die nodig zijn voor het behalen van een goede opbrengst bij het door grondonderzoek bepaalde of het door de extra bemesting bereikte kaligetal.

Algemene opmerkingen bij de volgende tabellen

1 Doordat de opbrengstreactie van maïs op een kaligift beperkt is, terwijl de kaliumonttrekking juist vrij groot is, zijn de adviezen voor maïs in een aantal gevallen lager dan de onttrekking. Bij het advies voor snijmaïs op zand-, dal- en veengrond, is de grote onttrekking van snijmaïs deels in het advies opgenomen. Voor alle grondsoorten geldt dat, indien men de kalitoestand van de grond wil handhaven, men rekening moet houden met de hoge onttrekking van snijmaïs (230 - 300 kg K₂O per ha per jaar). De onttrekking door CCM, MKS of korrelmaïs ligt, indien men het

stro achterlaat, circa 150 kg K₂O per ha lager. Het is mogelijk, maar niet noodzakelijk, om de aanvulling van de adviesgift tot de gewasonttrekking aan het gewas maïs te geven.

- De in de tabellen genoemde giften van kunstweide zijn bedoeld voor twee maaisneden. Wordt meer of minder gemaaid, dan moet de gift per snede met 80 kg K₂O per ha worden vermeerderd of verminderd.
- De in de tabellen genoemde giften voor luzerne zijn bedoeld voor een opbrengst van circa 12,5 ton ds per ha. Indien de opbrengst aanmerkelijk hoger is, dan kan 80 kg K₂O per ha extra worden bemest.

Opmerking:

Voor voederbieten is behalve de kaligift nog 200 kg Na₂O per ha gewenst. Hiervoor kan het beste een niet chloorhoudende natriummeststof worden gebruikt.

3.5 Magnesium

Het magnesiumgehalte van de grond wordt bepaald door de grond te extraheren met een oplossing van NaCl (0,5 N) en wordt uitgedrukt in mg MgO per kg droge grond.

Zand, dalgrond en löss

Opmerkingen:

- Als streefgetal geldt 75 mg MgO per kg grond.
- De adviezen zijn gebaseerd op de werking

Tabel 55 Advies voor de kalibemesting in kg K₂O per ha op zand-, dal- en veengrond (1984)

K-getal	Snijmaïs, Luzerne Kunstweide	Voederbieten korrelmaïs, GPS	CCM, MKS,
≤ 4	320	430	220
6	280	380	190
8	250	350	160
10	220	320	130
12	180	280	110
14	160	260	90
16	140	230	70
18	120	190	60
20	110	170	50
22	100	140	40
24	80	120	30
26	70	90	0
28	60	70	0
30	50	50	0
32	40	30	0
34	30	0	0
36	0	0	0

Tabel 56 Advies voor de kalibemesting in kg K₂O per ha op rivierklei en zeeklei met ≤ 10 % organische stof (1984)

K-getal	Maïs, GPS	Voederbieten, kunstweide en luzerne
< 6	160	330
8	130	290
10	100	250
12	70	210
14	50	170
16	30	140
18	0	120
20	0	100
22	0	80
24	0	70
26	0	50
28	0	40
30	0	0

van magnesiumsulfaat. De werking van magnesium in dierlijke mest is hieraan gelijk. De werking van magnesiumcarbonaat (MgCO₃) is bij najaarstoediening ongeveer 50 % van de werking van MgSO₄ en bij voorjaarstoe-

Tabel 57 Advies voor de kalibemesting in kg K₂O per ha op zeeklei met > 10 % organische stof (1984)

K-getal	Maïs, GPS	Voederbieten, kunstweide en luzerne
< 6	180	290
8	160	260
10	130	230
12	110	200
14	80	170
16	60	150
18	40	130
20	0	110
22	0	100
24	0	90
26	0	80
28	0	70
30	0	60
32	0	50
34	0	40
36	0	40
38	0	30
40	0	0

Tabel 58 Advies voor de kalibemesting in kg K₂O per ha op löss (1984)

K-HCl	Maïs, GPS	Luzerne, kunstweide	Voederbieten
≤ 4	160	340	420
6	150	310	390
8	130	270	330
10	110	220	270
12	90	160	200
14	70	120	160
16	40	80	120
18	0	60	100
20	0	30	80
22	0	0	50
24	0	0	30
26	0	0	0

Tabel 59 Advies voor de magnesiumbemesting van bouwland op zand, dalgrond en löss (1992)

MgO-gehalte	Waardering	Jaar na grondonderzoek			
		1 ^e	2 ^e	3 ^e	4 ^e
0 - 75	laag	1	2	2	2
75 - 109	voldoende	0	2	2	2
110 - 174	ruim voldoende	0	0	2	2
175 - 300	hoog	0	0	0	2
> 300	zeer hoog	0	0	0	0

0 : geen MgO-gift nodig.

1 : MgO-gift in kg/ha = (75 - MgO gehalte) x dikte bouwvoor in dm x dichtheid grond.

2 : MgO-gift in kg/ha = 20,7 x dikte bouwvoor in dm x dichtheid grond.

diening circa 25 %. De nawerking van magnesiumcarbonaat is echter groter dan van magnesiumsulfaat.

De dichtheid van zand, dalgrond en löss kan worden berekend met de volgende formule:

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

De volgens deze formule berekende dichtheden zijn weergegeven in tabel 60.

Bouwland op kleigrond en alluviaal zand

Op kleigronden en alluviaal zand heeft een bemesting met magnesium weinig effect.

Gebreksverschijnselen kunnen daar het beste bestreden worden door bespuitingen met magnesiummeststoffen. Op basis van het MgO-gehalte van de grond kan de kans op een Mg-gebrek worden ingeschat. Het streeftraject loopt van 60 tot 120 mg MgO/kg grond. Beneden 60 mg/kg neemt met name op de lichtere kalkrijke kleigronden de kans op gebreksverschijnselen toe.

3.6 Koper

Het kopergehalte van de grond wordt bepaald door de grond te extraheren met verdund salpeterzuur (0,43 N) en wordt aangegeven in mg Cu per kg droge grond.

Opmerking:

Tabel 60 Dichtheid (r) zand, dalgrond en löss bij verschillende gehalten van organische stof

Org. stof (%)	r (g/cm ³)	Org. stof (%)	r (g/cm ³)
1	1,47	11	1,07
2	1,42	12	1,04
3	1,37	13	1,02
4	1,32	14	0,99
5	1,28	15	0,97
6	1,24	16	0,95
7	1,20	17	0,92
8	1,17	18	0,90
9	1,13	19	0,88
10	1,10	20	0,86

De kopergift is voldoende voor een periode van minstens vier jaar.

3.7 Borium

Het boriumgehalte van de grond wordt bepaald door de grond te extraheren met heet water en wordt aangegeven in mg B per kg droge grond. Het boriumadvies voor bieten, maïs en luzerne is in tabel 62 gegeven.

Opmerkingen:

- De in de tabel 62 genoemde boriumgiften zijn voldoende voor een periode van twee jaar. Een voorraadbemesting voor meer dan twee jaren is niet mogelijk, omdat borium gemakkelijk uitspoelt.
- Bij te hoge boriumgiften kan schade optreden.
- Indien men na van grondonderzoek met borium moet bemesten, kan dit als volgt:
 - het strooien van een boriummeststof. Het wordt afgeraden deze met andere mest-

stoffen te mengen, omdat er dan gemakkelijk ontmenging optreedt, met als gevolg een onregelmatige verdeling;

- het strooien van een boriumhoudende meststof, zoals chilispeter of sommige mengmeststoffen;
 - een bespuiting voor de opkomst van het gewas. Door de betere verdeling kan met de helft van de geadviseerde hoeveelheid worden volstaan;
 - een boriumbespuiting over het groeiende gewas. Aanbevolen wordt om in het 8 à 9 bladstadium te spuiten met 0,2 kg B per ha.
- Mest bevat circa 4 gram borium per ton. Het met de mest gegeven borium kan in mindering worden gebracht op de in tabel 62 vermelde gift.
 - Met dierlijke mest wordt bij de teelt van maïs vaak voldoende borium aangevoerd om voor de boriumonttrekking te compenseren. De

Tabel 61 Advies voor de koperbemesting voor alle grondsoorten (1968)

Waardering	Cu-gehalte grond (mg/kg)	Bemesting (kg Cu/ha)
Laag	< 3,0	6
Vrij laag	3,0 - 3,9	2,5
Goed	4,0 - 9,9	0
Hoog	≥ 10,0	0

Tabel 62 Advies voor de boriumbemesting van bieten, maïs en luzerne voor alle grondsoorten (1970)

Waardering	B-gehalte grond	Bemesting (kg B/ha)
Zeer laag	< 0,20	1,5
Laag	0,20-0,29	1,0
Vrij goed	0,30-0,35	0,5
Goed	> 0,35	0,0

boriumonttrekking door maïs bedraagt jaarlijks ongeveer 150 g/ha.

3.8 Mangaan

Het mangaangehalte van de grond wordt bepaald door de grond te extraheren met een oplossing van ammoniumacetaat (1 N), waaraan een zwak reduceermiddel is toegevoegd. Het mangaangehalte van de grond bestaat uit de som van het gehalte aan uitwisselbaar mangaan en het gehalte aan reduceerbaar mangaan en wordt aangegeven in mg Mn per kg droge grond.

Zeeklei

Opmerkingen:

- 1 In de Biesbosch, de Kreekrakpolder en de Noordoostpolder geeft het gehalte aan reduceerbaar mangaan geen aanwijzingen over de kans op mangaangebrek. In deze gebieden treedt dit gebrek op als het C/N-quotiënt van de organische stof van de grond groter is dan 11, met uitzondering van de Noordoostpolder.
- 2 **Besputting**
Op zeekleigronden kan grondonderzoek een aanwijzing geven of mangaangebrek te verwachten is. Wanneer het gewas gebreksverschijnselen vertoont, is dit een aanwijzing om tot besputting met mangaan over te gaan. Men kan dan het beste een besputting uitvoeren met een oplossing van 1,5 % mangaansulfaat (1000 l/ha) en dit later nog eens her-

halen.

De besputting kan bij bieten achterwege blijven, als de ervaring is dat het mangaangebrek op het betreffende perceel weer spoedig verdwijnt.

Zand

Op pleistocene zandgrond heeft de mangaan-toestand van de grond weinig invloed op de mangaanvoorziening van het gewas, hier is vooral de pH bepalend. Als de pH-KCl lager is dan 5,4 bestaat er in het algemeen geen gevaar voor mangaangebrek.

Op zandgrond kan men mangaangebrek tegen gaan door een besputting uit te voeren met een oplossing van 1,5 % mangaansulfaat; zie verder opmerking 2 bij voorgaande opmerkingen.

3.9 Molybdeen

Het bemestingsonderzoek is nog niet zover gevorderd dat men iets over de molybdeentoe-stand van de grond kan zeggen.

Molybdeen is onder andere het gevolg van een te lage pH van de grond. Het verdient aanbeveling molybdeengebrek allereerst te bestrijden door de pH op te voeren tot de gewenste pH-KCl. Voor een directe bestrijding van molybdeengebrek is een bemesting met 2 à 3 kg natrium- of ammoniummolybdaat aan te bevelen. Goede resultaten kunnen worden behaald door het gewas te besputten met een oplossing van 0,05 % natriummolybdaat (500 l/ha).

Tabel 63 Waardering van de mangaan-toestand van bouwland op zeeklei

Waardering	Mn-gehalte grond (mg/kg)		Opmerkingen
	≤ 2,5 % org.stof	≥ 2,5 % org.stof	
Laag	≤ 60	≤ 100	Gebrek te verwachten (zie opmerking 2)
Goed	> 60	> 100	Geen gebrek te verwachten

4 Gemiddelde samenstelling organische meststoffen

In dit gedeelte wordt, voor zover mogelijk, de gemiddelde samenstelling gegeven van een aantal veel gebruikte organische meststoffen. Hierbij zijn de volgende opmerkingen te maken:

- 1 Opname van een meststof in dit hoofdstuk houdt niet in dat er een uitspraak wordt gedaan over de kwaliteit van deze meststof. Opname betekent ook niet dat het gebruik van deze meststof wordt aanbevolen.
- 2 Het gebruik van organische meststoffen is via een aantal wetten en besluiten (o.a.

Meststoffenwet, BGDM en BOOM) aan wettelijke regels gebonden.

- 3 De weergegeven gehalten zijn gemiddelden. Door verschillen in rantsoenen, watergebruik, produktiewijze en andere factoren kan de samenstelling sterk variëren. Indien mogelijk is het beter uit te gaan van gemeten waarden.
- 4 De samenstelling van Champost en GFT-Compost zijn volgens opgave van de fabrikanten.
- 5 Het is mogelijk dat de weergegeven gehalten regelmatig bijgesteld worden.

Tabel 64 Gemiddelde samenstelling van organische meststoffen in kg per 1000 kg product (1996)

	Droge stof	Org. stof	N-totaal	N _m	N _{org}	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	Na ₂ O	Dichtheid ³
Gier										
Rundvee	25	10	4,0	3,8	0,2	0,2	8,0	0,2	1,0	1030
Varkens	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	-
Dunne mest										
Rundvee	90	66	4,9	2,6	2,3	1,8	6,8	1,3	0,8	1005
Vleesvarkens	90	60	7,2	4,2	3,0	4,2	7,2	1,8	0,9	1040
Zeugen	50	35	4,2	2,5	1,7	3,0	4,3	1,1	0,6	-
Vleeskalveren	20	15	3,0	2,4	0,6	1,5	2,4	-	-	-
Kippen	145	93	10,2	5,8	4,4	7,8	6,4	2,2	0,9	1020
Vaste mest										
Rundvee grupstal	235	153	6,9	1,6	5,3	3,8	7,4	2,1	0,9	900
Varkens (stro)	230	160	7,5	1,5	6,0	9,0	3,5	2,5	1,0	-
Leghennen ¹	515	374	24,1	2,4	21,7	18,8	22,7	4,9	1,5	605
Kippen, strooiselmest	640	423	19,1	8,6	10,5	24,2	13,3	5,3	4,2	600
Vleeskuikenouderdieren ²	610	-	19,0	-	-	28,5	21,1	-	-	625
Vleeskuikens	605	508	30,5	5,5	25,0	17,0	22,5	6,5	3,0	605
Kalkoenen	565	464	24,7	6,4	18,3	19,6	18,4	6,3	7,3	535
Paarden	310	250	5,0	-	-	3,0	5,6	1,8	-	700
Nertsen	285	185	17,7	10,1	7,6	27,0	3,9	2,2	5,1	-
Schapen	290	205	8,6	2,0	6,6	4,2	16,0	2,8	2,3	-
Geiten	265	182	8,5	2,6	5,9	5,2	10,6	3,5	1,9	-
Eenden	265	209	8,3	1,7	6,6	7,4	11,3	1,6	0,8	-
Konijnen	450	367	13,6	3,3	10,3	13,8	11,7	5,7	2,2	-
Champost	350	220	5,8	0,3	5,5	3,6	8,7	2,4	0,9	550
GFT-compost	650	190	8,5	0,8	7,8	3,7	6,4	2,7	-	800

¹ Gehouden op een mestbandbatterij met geforceerde droging zonder nadroging

² Gehouden op gedeeltelijk roostervloer

³ kg/m³

Werking van dierlijke mest op grasland

5

De werking van dierlijke mest wordt uitgedrukt door middel van werkingscoëfficiënten. De werkingscoëfficiënt voor fosfaat geeft bijvoorbeeld aan welk deel van het totale fosfaatgehalte van dierlijke mest net zo goed werkt als fosfaat uit tripelsuperfosfaat (waarop de fosfaatadviezen gebaseerd zijn). Als het fosfaatgehalte van de mest bekend is, kan dus met de werkingscoëfficiënt worden uitgerekend met hoeveel tripelsuperfosfaat de toegediende mest overeenkomt.

5.1 Stikstofwerkingscoëfficiënten

Voor de berekening van de stikstofwerking van drijfmest en gier wordt de hoeveelheid stikstof

in organische mest onderscheiden in twee fracties: N_m (minerale stikstof) en N_{org} (organisch gebonden stikstof). De minerale stikstof is veel sneller voor de plant beschikbaar dan de organisch gebonden stikstof. Anderzijds kan door ammoniakverluchting minerale stikstof verloren gaan. Daarom gelden voor deze twee fracties twee afzonderlijke werkingscoëfficiënten: W_m en W_{org} . De stikstofwerking van organische mest is als volgt te berekenen:

$$\text{Stikstofwerking} = W_m \times N_m + W_{org} \times N_{org}$$

Deze benadering geldt zowel voor grasland als voor bouwland.

Tabel 65 Stikstofwerkingscoëfficiënten in % van N_m en N_{org} van rundvee- en varkensdrijfmest (1992)

Toedieningsmethode		Snedes na toediening				
		1	2	3	4	tot.
Injectie						
Zand > 2mnd vóór 1 ^e snede	W_m	76	6	6	4	92
	W_{org}	8	6	6	8	28
Zand 1-2mnd vóór 1 ^e snede	W_m	44	40	6	2	92
	W_{org}	4	8	6	10	28
Zand < 1mnd vóór 1 ^e snede	W_m	24	40	20	8	92
	W_{org}	0	8	8	12	28
Zand na 1 ^e snede	W_m	18	30	14	10	72
	W_{org}	0	6	6	6	18
Klei > 2mnd vóór 1 ^e snede	W_m	64	4	4	4	76
	W_{org}	6	6	6	6	24
Klei 1-2 mnd vóór 1 ^e snede	W_m	36	32	6	2	76
	W_{org}	4	8	6	6	24
Klei < 1mnd vóór 1 ^e snede	W_m	16	32	14	14	76
	W_{org}	4	8	6	6	24
Klei na 1 ^e snede	W_m	16	28	12	8	64
	W_{org}	0	4	6	6	16
Zodebemester of -injectie vóór 1 ^e snede	W_m	56	12	4	4	76
	W_{org}	4	8	6	6	24
Zodebemester of -injectie na 1 ^e snede	W_m	44	24	6	2	76
	W_{org}	6	6	6	6	24
Inregenen of verregenen	W_m	60	2	2	2	66
	W_{org}	6	6	6	6	24
Sleepvoeten < 12 m ³ /ha	W_m	60	2	2	2	66
	W_{org}	6	6	6	6	24
Sleepvoeten > 12 m ³ /ha	W_m	52	2	2	2	58
	W_{org}	6	6	6	6	24
Aangezuurde mest	W_m	74	5	5	0	84
	W_{org}	4	6	6	6	22

Tabel 66 Stikstofwerkingscoëfficiënten in % van N_m en N_{org} van giersoorten, voor toedieningstechnieken met oppervlakkige mesttoediening (1992). Voor de niet genoemde toedieningsmethoden dient men de gegevens uit tabel 65 te gebruiken

Toedieningsmethode		Snedes na toediening				
		1	2	3	4	tot.
Inregenen of verregenen	W_m	65	2	2	2	71
	W_{org}	6	6	6	6	24
Sleepvoeten < 12 m ³ /ha	W_m	64	2	2	2	70
	W_{org}	6	6	6	6	24
Sleepvoeten > 12 m ³ /ha	W_m	58	2	2	2	64
	W_{org}	6	6	6	6	24

Voor de stikstofwerking op grasland wordt onderscheid gemaakt naar vier soorten dierlijke mest:

- 1 dunne mest (drijfmest) van rundvee- en varkens (tabel 65)
- 2 giersoorten (tabel 66)
- 3 dunne pluimveemest (tabel 67)
- 4 vaste mest (tabel 68)

De stikstofwerking van de mest is ook afhankelijk van de toedieningsmethode. In de tabellen met werkingscoëfficiënten wordt daarom onderscheid gemaakt naar de methode van toediening. Opname van een toedieningswijze in de tabellen zegt niets over het al dan niet wettelijk toegelaten zijn hiervan als emissiearme techniek.

De T-som is niet van toepassing op het uitrijden van dierlijke mest. Dierlijke mest kan na afloop van het uitrijverbod worden uitgereden zodra de draagkracht van de grond dit toelaat.

Opmerking:

De cijfers geven de werking bij de eerste snede na toediening. Voor elke groeimaand na die eerste snede treedt een nawerking op die overeenkomt met 5 % van de hoeveelheid stikstof in de mest. De spreiding in de cijfers houdt verband met de spreiding in de toedieningsverliezen (met name ammoniakvervluchtiging). Bij kleine verliezen dient men de hoogste cijfers aan te houden.

Tabel 68 Stikstofwerkingscoëfficiënten van N_{totaal} van vaste mest, bovengrondse toediening

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

Tabel 67 Stikstofwerkingscoëfficiënten in % van N_m en N_{org} van dunne kippemest (1992)

Toedieningsmethode		Snedes na toediening				
		1	2	3	4	tot.
Injectie						
Zand > 2mnd vóór 1 ^e snede	W_m	76	6	6	4	92
	W_{org}	19	14	14	19	65
Zand 1-2mnd vóór 1 ^e snede	W_m	44	40	6	2	92
	W_{org}	9	19	14	23	65
Zand < 1mnd vóór 1 ^e snede	W_m	24	40	20	8	92
	W_{org}	0	19	19	28	65
Zand na 1 ^e snede	W_m	18	30	14	10	72
	W_{org}	0	14	14	14	42
Klei > 2mnd vóór 1 ^e snede	W_m	64	4	4	4	76
	W_{org}	14	14	14	14	56
Klei 1-2 mnd vóór 1 ^e snede	W_m	36	32	6	2	76
	W_{org}	9	19	14	14	56
Klei < 1mnd vóór 1 ^e snede	W_m	16	32	14	14	76
	W_{org}	9	19	14	14	56
Klei na 1 ^e snede	W_m	16	28	12	8	64
	W_{org}	0	9	14	14	37
Zodebemester of -injectie vóór 1 ^e snede	W_m	56	12	4	4	76
	W_{org}	9	19	14	14	56
Zodebemester of -injectie na 1 ^e snede	W_m	44	24	6	2	76
	W_{org}	14	14	14	14	56
Inregenen of verregenen	W_m	60	2	2	2	66
	W_{org}	15	15	15	14	58
Sleepvoeten < 12 m ³ /ha	W_m	60	2	2	2	66
	W_{org}	14	14	14	14	56
Sleepvoeten > 12 m ³ /ha	W_m	52	2	2	2	58
	W_{org}	14	14	14	14	56
Aangezuurde mest	W_m	74	5	5	0	84
	W_{org}	9	14	14	14	51

5.2 Fosfaatwerkingscoëfficiënten

Tabel 69 Fosfaatwerkingscoëfficiënten in % van dierlijke mest bij diverse toedieningsmethoden op grasland (1992)

Methode	Fosfaattoestand bodem	Snedes na toediening		
		eerste	overige	totaal
Injectie	(vrij) laag	0	100	100
	(ruim) voldoende/hoog	20	80	100
Zoedibemesting en zoede-injectie	n.v.t.	50	50	100
Sleepvoeten	n.v.t.	75	25	100

Tabel 70 Fosfaatwerkingscoëfficiënten (%) van vaste mest bij toediening op grasland

Mestsoort	In het jaar van toediening	Over een langjarige periode
Rundvee	80	100
Varkens	80	100
Kippen	80	100

5.3 Kaliumwerkingscoëfficiënten

Tabel 71 Kaliumwerkingscoëfficiënten in % van dierlijke mest bij diverse toedieningsmethoden op grasland (1992)

Methode	Aanwendingsstijdstip in maanden t.o.v. de eerste snede	Snedes na toediening			
		1 ^e	2 ^e	Overige	Totaal
Injectie	> 2 vóór	50	25	25	100
	1-2 vóór	25	25	50	100
	< 1 vóór	15	25	60	100
	na	15	25	60	100
Zoedibemesting	vóór	75	25		100
en -injectie	na	60	40		100
Sleepvoeten	vóór	90	10		100
	na	80	20		100
Vaste mest (bovengronds)	n.v.t.	100			100

Werking van dierlijke mest op bouwland

6

De inleiding bij hoofdstuk 5 geeft in het kort aan wat werkingscoëfficiënten zijn. Hierin wordt tevens het onderscheid in de fracties N_m en N_{org} aangegeven.

6.1 Stikstofwerkingscoëfficiënten

Tabel 72 Stikstofwerkingscoëfficiënten W_m en W_{org} in % van N_m en N_{org} op maïsland bij toediening in april ¹ bij ondiep inwerken van verschillende mestsoorten

Mestsoort	Toedieningstechniek	N-werking ²	
		W_m	W_{org}
Dunne mest			
Rundvee	injecteur	95	30
	aangedreven werktuig	90	30
	cultivator	75	30
Kalveren	injecteur	95	25
	aangedreven werktuig	90	25
	cultivator	75	25
Varkens	injecteur	95	45
	aangedreven werktuig	90	45
	cultivator	75	45
Kippen	injecteur	95	45
	aangedreven werktuig	90	45
	cultivator	75	45
Vaste mest			
Rundvee		75	30
Kippen		75	45

¹ Indien de mest in februari of maart wordt toegediend, zal de totale stikstofwerking slechts 80 % bedragen van de bovengenoemde werking. Bij najaarstoediening op kleigrond is de werking laag, respectievelijk 20 en 25 % voor dunne en vaste mest. Omdat verliezen gedurende de winter en daardoor de werking afhangen van de hoeveelheid neerslag kan het beste in het voorjaar een N_{min} -monster worden genomen. Eventueel niet verloren gegane stikstof wordt dan meegenomen in dat monster. Bij de bepaling van de stikstofgift kan men rekening houden met een extra mineralisatie van respectievelijk 20 en 25 % van de N_{org} -fractie voor respectievelijk rundmest en varkens/kippenmest.

² Wanneer de mest niet direct wordt ingewerkt (maar pas na circa een uur) moet men rekening houden met een 10 % lagere W_m .

6.2 Fosfaatwerkingscoëfficiënten

Tabel 73 Fosfaatwerkingscoëfficiënten van verschillende mestsoorten op bouwland

Mestsoort	In het jaar van toediening	Over een langjarige periode
Rundvee	60	100
Varkens	100	100
Kippen	70	100