

Toetsing van het kaliumbemestingsadvies op overgangsgronden

Testing of the potassiumfertilizing advice for transitional soils

ir. P.A.J. Ehlert, IB en ing. H.P. Versluis, ROC Westmaas

Inleiding

Onderzoek heeft aangetoond dat bij gewassen met een grote kaliumboefte, zoals aardappelen op zee-kleigronden met een lage kaliumboestand, ondanks een royale kaliumbemesting lagere opbrengsten verkregen werden dan op kaliurijkere gronden (Prummel, 1981). Dit onderzoek van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid heeft een basis gevormd om in 1984 naast het bestaande advies voor het bemestingsbeleid op korte termijn - dit is de bemesting van het gewas - een bemestingsadvies op langer termijn in te voeren (Henkens, 1984). Bij de invoering van het laatst genoemde advies bleek onvoldoende zekerheid te bestaan over de hoeveelheid kalium die nodig is om een gewenst kaligetal op de kaliurijkerende overgangsgronden te bereiken alsmede over de gewasreactie op kaliumboestand en kaliumbemesting. Daardoor werd de vraag gesteld of het rendabel zou zijn om een lage kaliumboestand te verhogen overeenkomstig de landelijke richtwaarden voor de streefgetallen op akkerbouwland; deze streefgetallen zijn 14 of 18 afhankelijk van het percentage slib. Naar de kaliumboestand van grond en gewas op overgangsgronden is daarop onderzoek uitgevoerd, in samenwerking tussen IB en ROC Westmaas. Het onderzoek heeft tot doel twee vragen te beantwoorden:

1. Hoe is de gewasreactie van kaliumboefte gewassen op kaliumboestand en kaliumbemesting op overgangsgronden?
2. Hoeveel kalium moet worden gegeven om de kaliumboestand op een overgangsgrond te verhogen naar de gewenste bemestingstoestand van de grond?

In het eerste deel van dit artikel worden de resultaten van het eerste proefjaar (1986) weergegeven met het gewas aardappelen (vraag 1), terwijl in het tweede deel de ervaringen met suikerbieten en de resultaten van het onderzoek (vraag 2) aan de orde komen.

Aardappelen

In het voorjaar van 1984 zijn drie zogenoemde kaliumboestanden-hoeveelheden proefvelden (WS 570, WS 571 en WS 572) aangelegd op praktijkpercelen op overgangsgronden gesitueerd op het Eiland van Dordrecht.

Proefopzet

De toestanden-hoeveelheden proefvelden omvatten binnen iedere proef veldjes met verschillende kaliumboestanden van de grond en verschillende bemestingstrappen. Uitgegaan is van een voldoende lage kaliumboestand waarop hogere kaliumboestanden zijn gecreëerd door in het voorjaar van 1984 aan veldjes 0, 1050, 2100 of 3600 kg K_2O per ha als zwavelzure kali toe te dienen. Daarop volgende een wachtperiode van ruim twee jaar om zoveel mogelijk een evenwichtsinstelling van meststofkalium met de grond en een homogene verdeling door de bouwvoor te verkrijgen. In het voorjaar van 1986 zijn over de verschillende gecreëerde toestanden bemestingstrappen aangelegd van 0, 300 of 600 kg K_2O per ha. Per bemestingstrap waren respectievelijk 14, 13 en 13 objecten aanwezig. Op WS 572 zijn in verband met schade door spuitsporen van de bemestingstrappen 0, 300 of 600 kg K_2O per ha respectievelijk 4, 1 en 3 veldjes niet in de regressie-analyse opgenomen. Statistische analyses berusten op regressie-analyses. Toetsingen en gegeven regressielijnen berusten op een onbetrouwbaarheid van 5% ($P = 0,05$).

Gegevens proefvelden

Gegevens van grondonderzoek alsmede die van de teelt worden in tabel 186 gegeven. De kaliumboestand van de grond van de drie percelen was (ruim) voldoende. Percelen met de gewenste lage tot zeer lage kaliumboestanden waren niet beschikbaar.

Tabel 186. Grondonderzoek bij aanvang van de proef in 1984 en de teeltgegevens van WS 570 - WS 572 voor het aardappeljaar 1986.

Table 186. Results of soil-analyses at start of the trials in 1984 and data of cultivation on the trialfield, growing potatoes in 1986.

	WS 570	WS 571	WS 572
lutum (%)	16,3	27,6	37,4
slib (%)	25,9	48,2	62,7
silt (%)	74,8	79,1	84,5
humus (%)	1,99	2,21	3,33
CaCO ₃ (%)	12,8	9,7	5,8
pH-KCl (%)	7,41	7,35	7,48
K-HCl*	15,4	17,3	15,4
K-getal	17	16	13
Pw-getal**	15	14	22
bemesting aardappelen (kg per ha)			
N			
gift	300 (240 + 60)	270	270
tijdstip	februari + juli	februari	februari
P ₂ O ₅			
gift	60	152	152
tijdstip	februari	februari	februari
K ₂ O			
gift	0-600	0-600	0-600
tijdstip	24 april	25 april	24 april
teeltgegevens aardappelen (Bintje)			
voorvrucht	winterarwe	winterarwe	winterarwe
pootdatum	3 mei	16 mei	17 mei
rooidatum	13 oktober	15 oktober	14 oktober
plantafstand	37,5 cm	34,0 cm	34,0 cm

* mg K₂O per 100 gram grond

** mg P₂O₅ per liter grond

Resultaten

Opbrengst

In de figuren 31a-31c zijn de knolopbrengsten van WS 570 - WS 572 weergegeven (veldgewas). De knolopbrengst nam toe met de stijging van de kaliumtoestand zonder kaliumbemesting. Bij de kaliumpfichten 300 en 600 kg K₂O had de kaliumtoestand van de grond bij hogere waarden een wisselende invloed op de knolopbrengst. Bij waarden voor het K-getal lager dan circa 20 gaf een kaliumbemesting op alle proefvelden een verhoging van de knolopbrengst. Op WS 570 tendeerde de gift van 300 kg K₂O per ha bij deze kaligetallen een lagere opbrengst te geven dan de gift van 600 kg K₂O per ha, maar het effect was niet significant (figuur 31 a). Op de overige proefvelden was er geen wezenlijk verschil in reactie op de kaliumpficht (figuren 31 b en 31 c).

Onderwatergewicht

Het onderwatergewicht (onderwatergewicht) van de aardappelen (veldgewas) nam bij alle drie proeven af met een toename van de kaliumtoestand en met een toename van de kaliumbemesting (tabel 187).

Bij kaligetallen hoger dan circa 20 had kaliumbemesting geen invloed meer op het onderwatergewicht op WS 571 en WS 572. Op WS 572 had kaliumbemesting pas bij zeer hoge kaliumtoestanden geen effect meer op het onderwatergewicht. Bij hoge kaliumtoestanden bleken de effecten van toestanden of kaliumbemesting op de verlaging van het onderwatergewicht echter niet eenduidig te zijn.

Sortering

Met verhoging van de kaliumtoestand nam de fractie van de sortering ≥ 55 mm zonder kaliumbemesting sterk toe (tabel 188). Deze sorteringsmaat van de

Opbrengst aardappelen, veldgewas
(ton/ha)

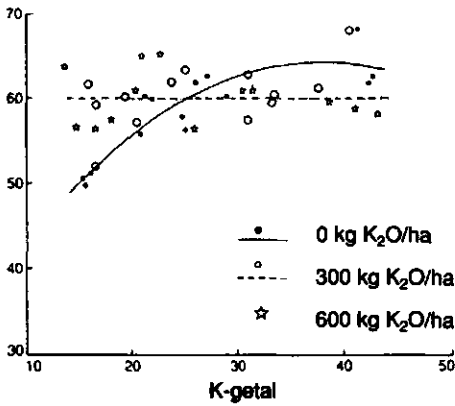


Fig. 31 a. Relatie tussen K-getal in de grond en de knolopbrengst bij drie K-giften op proefveld WS 570.

Fig. 31 a. Relation between potassium content of the soil (mg/100 g soil) and the potato-yield on the trialfield WS 570, at 3 levels of fertilizing with potassium.

Opbrengst aardappelen, veldgewas
(ton/ha)

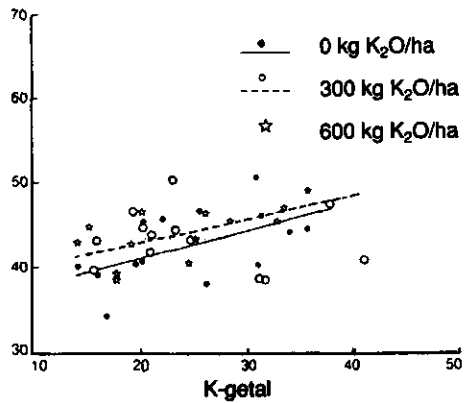


Fig. 31 b. Relatie tussen K-getal in de grond en de knolopbrengst bij drie giften op proefveld WS 571.

Fig. 31 b. Relation between potassium content of the soil (mg/100 g soil) and the potato-yield on the trialfield WS 571, at 3 levels of fertilizing with potassium.

Opbrengst aardappelen, veldgewas
(ton/ha)

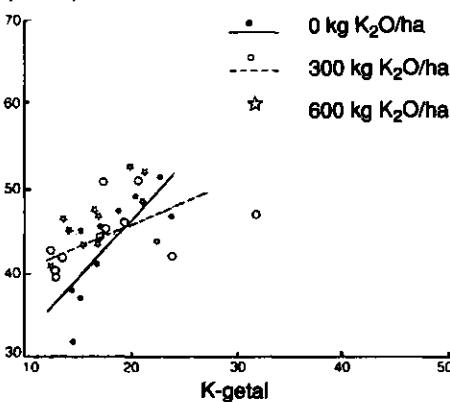


Fig. 31 c. Relatie tussen K-getal in de grond en de knolopbrengst bij drie K-giften op proefveld WS 572.

Fig. 31 c. Relation between potassium content of the soil (mg/100 g soil) and the potato-yield on the trialfield WS 572, at 3 levels of fertilizing with potassium.

aardappelen werd op WS 570 en WS 571 nagenoeg niet meer beïnvloed door de kaliumtoestand van de grond indien een bemesting van 600 kg K₂O per ha was gegeven. Op WS 572 daarentegen beïnvloedde ook de kaliumtoestand deze sorteringsmaat. De gift van 300 K₂O per ha nam een tussenpositie in ten aanzien van de reactie van de sortering op kaliumtoestanden en kaliumbemesting van 0 of 600 kg K₂O per ha. Kaliumbemesting had met name bij lagere waarden van het kaligetel (<16) invloed op de maat ≥55 mm. Deze toename ging ten koste van de maten 40-50 en 50-55 mm (data niet gegeven).

Gewasonderzoek

Een verhoging van de kaliumtoestand of kaliumbemesting leidde tot een hoger kaliumgehalte in de drogestof van de aardappelknol (tabel 189). Bij zeer hoge kaliumtoestanden (≥34) had kaliumbemesting geen eenduidig effect op het kaliumgehalte van de aardappelknol.

Bespreking van de resultaten

De percelen hadden bij de aanvang van de proef in

Tabel 187. Invloed van kaliumtoestand en kaliumbemesting op het onderwatergewicht van aardappelen van WS 570 - WS 572.

Table 187. Influence of potassium status of the soil and the gift of potassium fertilizer on the weight under water of potatoes (WS 570 - WS 572).

K-getal	WS 570 kaliumgift			WS 571 kaliumgift			WS 572 kaliumgift		
	0	300	600	0	300	600	0	300	600
	(kg K ₂ O per ha)								
<16	433 ^{2*}	432 ¹	409 ¹	430 ¹	407 ²	395 ²	428 ⁶	425 ⁵	416 ⁵
16-21	419 ²	414 ⁴	412 ³	412 ⁵	403 ³	400 ⁴	413 ⁵	406 ⁶	403 ⁵
21-27	408 ⁵	402 ²	394 ²	388 ³	400 ⁴	391 ³	399 ³	403 ¹	404 ³
27-34	394 ²	394 ⁴	389 ²	388 ⁴	387 ³	382 ³	-	406 ¹	-
≥34	395 ³	388 ²	392 ³	392 ¹	366 ²	393 ¹	-	-	-

* 433² De kleingedrukte cijfers geven het aantal waarnemingen aan waarop de waarde voor het onderwatergewicht is gebaseerd

Tabel 188. Invloed van kaliumtoestand en kaliumbemesting op de sorteringsmaat ≥ 55 mm van aardappelen WS 570 - WS 572 (relatieve waarden).

Table 188. Influence of the potassium status of the soil and the gift of potassium fertilizer on the sorting fraction ≥ 55 mm of potatoes (relative figures) (WS 570 - WS 572).

K-getal	WS 570 kaliumgift			WS 571 kaliumgift			WS 572 kaliumgift		
	0	300	600	0	300	600	0	300	600
	(kg K ₂ O per ha)								
<16	44,8	50,0	55,3	59,7	61,6	64,9	45,4	54,7	59,8
16-21	52,1	51,2	51,2	59,6	66,2	62,8	58,0	63,3	61,9
21-27	52,0	53,8	57,4	65,1	65,6	63,3	61,6	62,9	68,0
27-34	54,1	57,0	57,0	64,9	59,6	67,5	-	69,3	-
≥34	58,5	62,8	57,3	66,8	64,9	69,0	-	-	-

N.B.: De waarden berusten op gemiddelden per klasse van kaligetallen; het aantal waarnemingen per klasse van kaligetallen per kaliumgift komt overeen met die van tabel 187

1984 een (ruim) voldoende kaliumtoestand. Zonder een voorraadbemesting is deze kaliumtoestand gedurende de wachtperiode niet gewijzigd, hetgeen een aanwijzing is voor onder andere een niet onaanzienlijke nalevering van kalium door verwerking van mineralen in de bodem. Er waren bij aanvang van het proefjaar onvoldoende veldjes op WS 571 en WS 572 aanwezig met kaligetallen lager dan 14 om een toetsing van de invloed van bemesting bij lage tot zeer lage kaliumtoestand uit te voeren. Uit de opbrengstresultaten voor de gegeven trajecten van kaligetallen blijkt een kaliumbemesting van 300 kg K₂O per ha vrijwel de maximale knolopbrengst te geven ongeacht de kaliumtoestand op WS 571 en WS 572. De gewasreactie van WS 570 geeft aan dat met een economisch optimale adviesgift van

K₂O niet de maximale opbrengst verkregen behoeft te worden. De proeven geven geen uitsluitel of ook bij zeer lage kaliumtoestand deze gift toereikend geweest zou zijn om een maximale knolopbrengst te verkrijgen. De verkregen resultaten ten aanzien van de reactie van de knolopbrengst op kaliumtoestand en kaliumbemesting onderbouwen desondanks de landelijke richtlijnen voor kaliumbemestingsadviezen voor rivierklei. De onderwatergewichten zijn hoog tot zeer hoog te noemen hetgeen mogelijk een gevolg kan zijn van de bewaarcondities van de monsters, die voorafgingen aan de bepaling. De resultaten van deze bepaling worden gezien deze onzekerheid uitsluitend als trends gegeven en kunnen niet gebruikt worden voor kwantitatieve doeleinden. Uit het gewasonderzoek naar kwaliteitsbepalende kenmerken

Tabel 189. Kaliumgehalten van aardappelknollen afhankelijk van kaliumtoestand en kaliumbemesting (% K op de drogestof).

Table 189. Influence of the potassium status of the soil and the gift of potassium fertilizer on the potassium content potato tuber (% K on the dry matter).

K-getal	WS 570			WS 571			WS 572		
	kaliumgift			kaliumgift			kaliumgift		
	0	300	600	0	300	600	0	300	600
	(kg K ₂ O per ha)								
<16	1,60	1,76	1,75	1,49	1,79	1,88	1,40	1,50	1,65
16-21	1,58	1,81	1,90	1,74	1,92	1,93	1,63	1,67	1,81
21-27	1,89	1,96	2,01	1,97	1,93	1,96	1,79	1,88	1,77
27-34	1,97	2,06	2,12	2,00	2,05	2,12	-	1,78	-
≥34	2,07	2,13	2,12	2,06	2,18	1,91	-	-	-

N.B.: De waarden berusten op gemiddelden per klasse van kaligetallen; het aantal waarnemingen per klasse van kaligetallen per kaliumgift komt overeen met die van tabel 187

van de aardappelsortering en kaliumgehalten van de aardappelknol, blijkt de positieve invloed van de bemesting en de kaliumtoestand op deze kenmerken.

De verlaging van het onderwatergewicht onder invloed van bemesting en kaliumtoestand is voor consumptie-aardappelen eveneens als positief aan te merken. Om een bepaald onderwatergewicht of een zeer grove sortering te verkrijgen, zijn hogere kaligetallen nodig dan die voor de opbrengst.

Suikerbieten en resultaten van grondonderzoek

Het onderzoek naar de gewasreactie van een kaliumbehoefstig gewas op kaliumtoestand en kaliumbemesting, zoals dat in 1984 gestart is, werd in 1988 gecontinueerd met suikerbieten.

Proefopzet

Na de voorraadbemesting in 1984 met verschillende hoeveelheden zwavelzure kali en het proefjaar 1986 met het gewas aardappelen zijn WS 570 en WS 571 in 1987 op nawerking gelegd (wachtperiode). In 1988 werd verloot over de verschillende kaliumtoestanden 0, 100 of 400 kg K₂O per ha als zwavelzure kali gegeven. Op WS 572 werd in het voorjaar van 1987 aan veertien veldjes 2000 kg K₂O per ha als zwavelzure kali gegeven om een voldoende breed traject van kaliumtoestanden te waarborgen. In het najaar werd over het laatst genoemde proefveld per

abuis 400 kg K-60 per ha uitgereden. In 1988 werd overeenkomstig de overige proefvelden 0, 100 of 400 kg K₂O als zwavelzure kali gegeven.

Opbrengstbepalingen en chemisch gewasonderzoek werden uitsluitend in 1986 en 1988 uitgevoerd. Grondonderzoek werd vanaf het voorjaar van 1984 jaarlijks in het voorjaar en in het najaar uitgevoerd door grondmonsters te steken van de bouwvoor en van de lagen 0-20, 20-40, 40-60 en 60-100 cm. De eerst genoemde monsters zijn onderzocht op pH, humus, textuur, CaCO₃, Pw-getal en K-getal; de grondmonsters van daaropvolgende bemonsteringen zijn uitsluitend onderzocht op K-HCl.

Gegevens proefvelden

Enige teeltgegevens worden vermeld in tabel 190. WS 572 is voortijdig gerooid, waardoor opbrengstgegevens ontbreken.

Resultaten

Opbrengst

De opbrengst aan suikerbieten is noch op WS 570, noch op WS 571 beïnvloed door de kaliumtoestand van de grond (figuren 32a en 32b). Ook de opbrengsten aan drogestof of aan suiker werden niet beïnvloed door de kaliumtoestand van de grond. Evenmin had bemesting met kalium invloed op de opbrengst aan bieten, bietenloof, drogestof en suiker (data niet gegeven).

Tabel 190. Teeltgegevens van suikerbieten voor het jaar 1988 van de proefvelden WS 570 - WS 572.
Table 190. Data of growing sugarbeet in 1988 on the trialfields WS 570 - WS 572.

teeltgegevens		WS 570	WS 571	WS 572
bemesting suikerbieten (kg per ha)				
K ₂ O	gift	0, 100 of 400	0, 100 of 400	0, 100 of 400
	tijdstip	5 april	5 april	5 april
teeltgegevens suikerbieten				
ras		Lucy	Univers	Accord
voortvrucht		wintertarwe	wintertarwe	wintertarwe
zaaidatum		13 april	18 april	21 april
rooidatum		16 november	25 november	voortijdig
plantdichtheid (planten per ha)		71.033	82.133	niet bekend

Gewasonderzoek

De kaliumgehalten - % K op de drogestof - van de bieten of bietenloof namen toe met hogere waarden voor het kaligetal op beide proeven bij geen of 400 kg K₂O per ha (data niet gegeven).

Er bleek geen samenhang te zijn tussen kaligetal en kaliumgehalte van biet of bietenloof bij een gift van 100 kg K₂O per ha; samenhang ontbrak eveneens tussen kaligetal en kaliumgehalte van het bietenloof voor de gift van 400 kg K₂O per ha voor WS 570 (data niet gegeven).

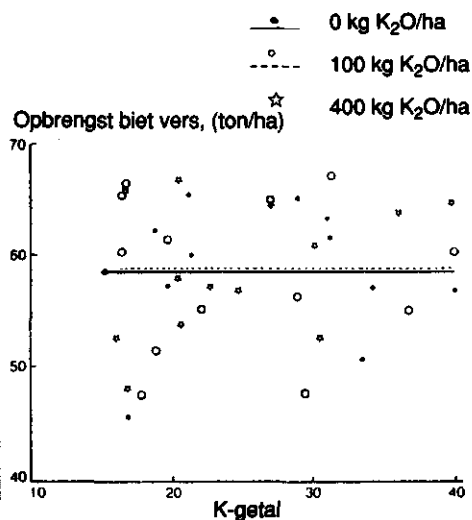


Fig. 32 a. Relatie tussen K-getal in de grond en de wortelopbrengst van de suikerbieten op proefveld WS 570 bij drie K-giften.

Fig. 32 a. Relation between potassium content of the soil (mg/100 g soil) and the yield of roots of sugarbeet on WS 570 at 3 gifts of potassium.

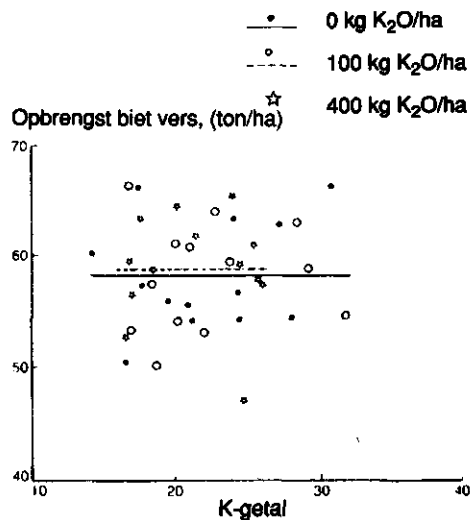


Fig. 32 b. Relatie tussen K-getal in de grond en de wortelopbrengst van de suikerbieten op proefveld WS 571 bij drie K-giften.

Fig. 32 b. Relation between potassium content of the soil (mg/100 g soil) and the yield of roots of sugarbeet on WS 570 at 3 gifts of potassium.

Sapzuiverheid, winbaarheidspercentage en suikergehalten

In tabel 191 wordt een samenvatting gegeven van de effecten van kaliumtoestand en kaliumbemesting op de samenstelling van bietensap. De kaliumconcentratie van het bietensap neemt licht toe met toenemende waarden van het kaligetal en verhoging van de kaliumbemesting. Op de concentraties aan natrium, a-

aminostikstof, het winbaarheidspercentage of de suikergehalten had noch de kaliumtoestand noch de kaliumbemesting een duidelijk positief of negatief effect.

Grondonderzoek

Uit de figuren 32a en 32b blijkt dat het traject van kaligetallen op WS 570 breder is dan op WS 571, hetgeen gezien het gelijke bemestingsregime met

Tabel 191. Invloed van kaliumtoestand en kaliumbemesting op de gehalten aan kalium, natrium, a-amino-N, winbaarheidspercentage en percentage suiker voor de proeven WS 570 - WS 571.

Table 191. Influence of the potassium status of the soils and the gift of potassium fertilizer on the content of potassium, sodium, a-amino-N, efficiency of sugar yield and the sugar content for sugarbeets from WS 570 and WS 571.

klasse K-getal	gift (kg K ₂ O per ha)	sapzuiverheid			winbaarheid suiker		
		K	Na	K+Na	a-amino-N	%	
		(mmol per kg)					
WS 570							
<16	0	33,10 ^{1*}	3,70	36,80	14,70	92,44	16,64
	100	-	-	-	-	-	-
	400	-	-	-	-	-	-
16-21	0	34,00 ³	5,00	39,00	17,73	91,47	15,64
	100	34,22 ⁶	4,18	38,40	16,97	91,80	16,02
	400	36,17 ⁶	4,18	40,35	16,55	91,39	16,06
21-27	0	35,08 ⁴	4,40	39,47	18,50	91,51	15,91
	100	36,65 ²	3,60	40,25	18,00	91,40	16,02
	400	37,23 ³	4,00	41,23	17,33	91,21	16,04
27-34	0	38,30 ⁴	3,80	42,10	17,85	90,97	15,96
	100	37,33 ³	4,30	41,63	16,83	91,07	15,95
	400	38,20 ²	3,60	41,80	12,95	91,11	16,10
≥34	0	36,90 ²	3,85	40,75	13,65	91,32	16,06
	100	39,05 ²	4,45	43,50	18,20	90,51	15,68
	400	38,35 ²	3,45	41,80	15,85	91,21	16,26
WS 571							
<16	0	38,40 ¹	6,30	44,70	20,30	90,37	15,88
	100	-	-	-	-	-	-
	400	-	-	-	-	-	-
16-21	0	38,30 ⁵	4,42	42,72	16,52	90,98	16,21
	100	38,52 ⁶	4,93	43,45	17,75	90,81	16,17
	400	40,47 ⁶	4,27	44,73	17,42	90,57	16,22
21-27	0	40,62 ⁴	4,20	44,83	17,90	90,53	16,19
	100	40,53 ⁴	4,23	44,75	17,48	90,60	16,27
	400	41,13 ⁷	4,04	45,17	16,84	90,55	16,34
27-34	0	41,00 ²	4,13	45,13	18,00	90,50	16,25
	100	42,33 ³	4,10	46,43	17,83	90,16	16,13
	400	-	-	-	-	-	-
≥340	-	-	-	-	-	-	-
	100	-	-	-	-	-	-
	400	-	-	-	-	-	-

* 33,10¹ De kleingedrukte cijfers geven het aantal waarnemingen aan waarop de waarde voor het desbetreffende gegeven is gebaseerd

kalium wijst op een verschillend gedrag van kalium in de bodem. In de figuren 33a-33c is voor de drie proefvelden WS 570 - WS 572 het verloop van de K-HCl-waarden gegeven voor die veldjes waarop uitsluitend de voorraadbemesting in 1984 is toegepast. Het gedrag van kalium blijkt voor de drie gronden niet identiek te zijn. De K-HCl-waarden bij voorraadbemesting daalden met verloop van de tijd. Deze

daling was groter naarmate de voorraadbemesting hoger was en trad met name in het eerste jaar na toediening op. Op WS 570 en WS 571 bleven verschillen in K-HCl-waarden tussen de verschillende voorraadbemestingen over de hele proefperiode aanwezig. Mits rekening wordt gehouden met de lagere uitgangstoestand, verhoogde op WS 570 voorraadbemesting de kaliumtoestand meer dan op WS 571.

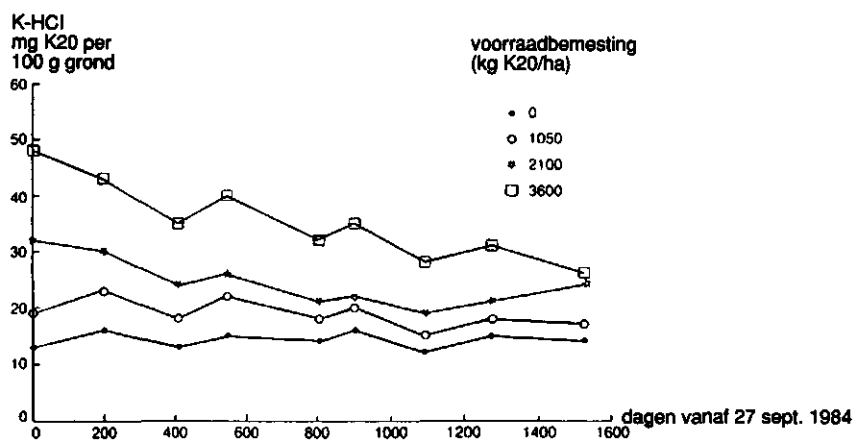


Fig. 33 a. Verloop van het gehalte K-HCl bij vier K-niveaus sinds aanleg van deze niveaus. Proefveld WS 570.

Fig. 33 a. Development of the potassium content (K-HCl) of the soil, at 4 levels of potassium gifts from the start of the trial field in 1984 (WS 570).

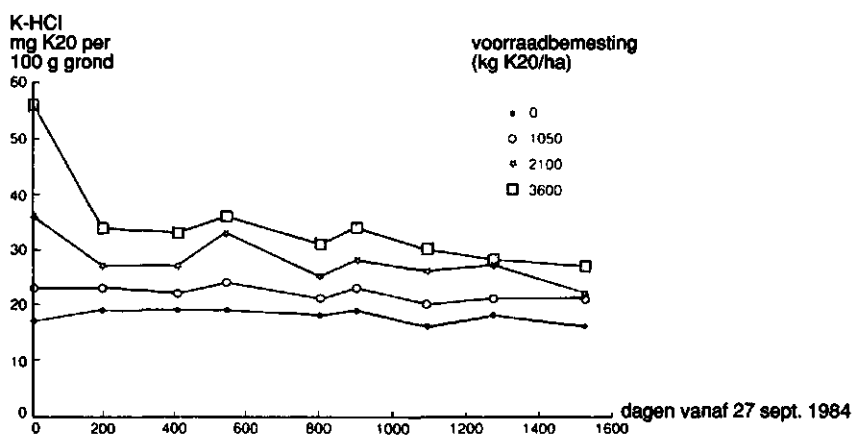


Fig. 33 b. Verloop van het gehalte K-HCl bij vier K-niveaus sinds aanleg van deze niveaus. Proefveld WS 571.

Fig. 33 b. Development of the potassium content (K-HCl) of the soil, at 4 levels of potassium gifts from the start of the trial field in 1984 (WS 571).

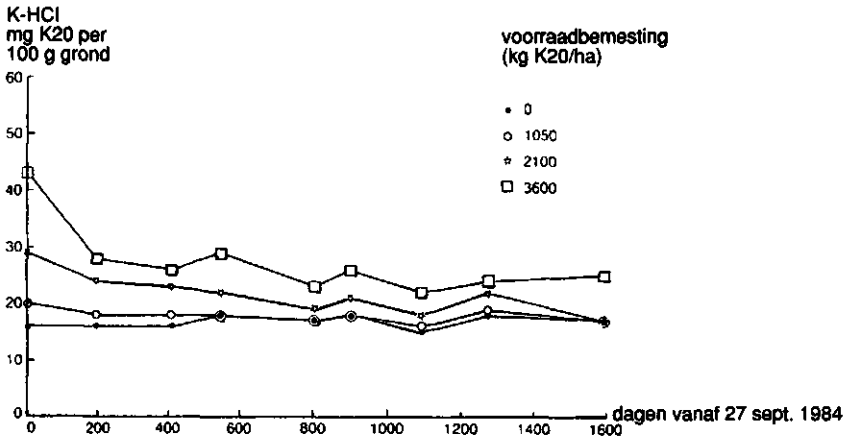


Fig. 33 c. Verloop van het gehalte K-HCl bij vier K-niveaus sinds aanleg van deze niveaus.
Proefveld WS 572.

Fig. 33 c. Development of the potassium content (K-HCl) of the soil, at 4 levels of potassium gifts from the start of the trial field in 1984 (WS 572).

Op WS 572, de overgangsgrond met het hoogste slibpercentage, daalden de K-HCl-waarden van de voorraadbemestingen met 1050 en 2100 kg K₂O per ha naar waarden van niet bemeste objecten. Zonder voorraadbemesting bleef de K-HCl-waarde onder inachtneming van de bemonsteringsfout van de bouwvoor op de drie veldproeven vrijwel constant.

Uit het grondonderzoek van de lagen 0-20, 20-40, 40-60 en 60-100 cm is gebleken dat de voorraadbemesting op alle drie proefvelden uitsluitend de K-HCl-waarden van de lagen 0-20 en 20-40 cm verhoogde (data niet gegeven). Een uitzondering vormde hierop de gift van 3600 kg K₂O per ha op WS 570, waar de bemonstering in het najaar van 1984 aanvankelijk een - geringe - verhoging van de K-HCl-waarde gaf voor de laag 40-60 cm.

Bespreking van de resultaten

Opbrengst

De kaliumtoestand van de proefvelden is kennelijk reeds voldoende hoog geweest om te kunnen voldoen aan de kaliumbehoefte van de suikerbiet. Er is evenmin een effect gevonden van kaliumtoestand of kaliumbemesting op het winbaarheidspercentage of het suikergehalte van de suikerbiet. Een en ander

wijst op een zorgvuldig afgemeten stikstofbemesting. Bij de royale stikstofbemestingen mogen hogere kaliumopnames verwacht worden naarmate de kaliumtoestand en/of kaliumbemesting hoger is. Voor de onderhavige perceelssituaties is bemesting geen rendabele teeltmaatregel geweest. In deze situatie is verhoging van de kaliumtoestand van de grond uitsluitend een rentabiliteitskwesitie, die geheel bepaald zal worden door de invloed van de kaliumtoestand op opbrengst en kwaliteit van het gewas aardappelen.

Grondonderzoek

De figuren 33a-33c geven aan dat naarmate het slibgehalte op overgangsgronden hoger is, in de loop van de tijd steeds minder kalium geëxtraheerd kan worden met 0,1 N zoutzuur en 0,04 N oxaalzuur (aangeduid met K-HCl).

Uit deze resultaten en door te compenseren voor de onttrekking van kalium door de geteelde gewassen in de periode 1984-1988 kan de hoeveelheid kalium worden berekend, die nodig is om de kaliumtoestand gemeten als K-HCl met één eenheid te doen stijgen. In 1984, 1985 en 1987 zijn geen opbrengstbepalingen en chemische gewasanalyses uitgevoerd aan de gewassen. Voor 1988 ontbreekt dit gegeven ook voor WS 572. De onttrekking van kalium door

de gewassen in de genoemde jaren is dan ook berekend uit landelijke normen voor onttrekking. Daarbij is aangenomen, dat de onderlinge verhouding tussen de onttrekkingen voor de verschillende giften aan voorraadbemesting per proef in de genoemde jaren gelijk is aan die van de jaren 1986 en 1988. In deze jaren bleek het verschil in onttrekking tussen de gewassen aardappelen en suikerbieten per gift onbetekenend te zijn. Bij de berekening is tevens aangenomen dat in graanjaren het stro is afgevoerd.

Onder de gegeven randvoorwaarden wordt voor WS 570, WS 571 en WS 572 over de periode 1984-1988 berekend dat respectievelijk 260, 330 en 480 kg K_2O per ha nodig is geweest om de waarde van kaliumtoestand, gemeten als K-HCl, met één eenheid te doen stijgen. Met name op de laatste twee proefvelden zijn de waarden beduidend hoger dan de landelijke richtlijn van 250 kg K_2O per ha. Voor WS 570 komt de waarde overeen met de landelijke richtlijn voor rivierklei. Onder de gegeven omstandigheden van WS 571 en WS 572 behoeft een verhoging van de kaliumtoestand van de grond dan ook niet rendabel te zijn. Ten behoeve van de opbrengst en kwaliteit van aardappelen kan men in deze situaties beter volstaan met een ruime kaliumbemesting. Hierbij wordt opgemerkt dat de onderhavige proefvelden geen uitsluitsel geven over percelen met kaligetallen lager dan veertien.

Conclusies

Uit het proefjaar met aardappelen kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

- Een verhoging van de kaliumtoestand of de kaliumbemesting verhoogde de knolopbrengst, verlaagde het onderwatergewicht en verhoogde de fractie van de sorteringsmaat groter of gelijk aan 55 mm.
- Voor de knolopbrengst kan met een lagere kaliumtoestand of kaliumbemesting worden volstaan dan voor de kwaliteit (gemeten aan de kwaliteitskenmerken onderwatergewicht, sortering en % K van de drogestof).
- Op overgangsgronden met een slibpercentage van meer dan 30% blijkt een gift van 300 kg K_2O voldoende te zijn om ongeacht de kaliumtoestand van de grond de maximale opbrengst te verkrijgen

(WS 571 - WS 572).

- Op de overgangsgrond van WS 570 met een slibpercentage van 26% kan een voor de knolopbrengst economisch rendabele gift van 300 kg K_2O per ha te laag zijn om de maximale knolopbrengst te verkrijgen. Deze bevinding is in overeenstemming met de grondgedachte voor het advies voor het bemestingsbeleid op langere termijn.

Uit het gewasonderzoek van 1988 en het grondonderzoek over de periode 1984-1988 kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

- Het gewas suikerbieten reageert bij kaligetallen hoger dan veertien niet op kaliumtoestand of kaliumbemesting ten aanzien van opbrengst aan biet of suiker en evenmin wat betreft winbaarheidspercentage (WS 570 en WS 571).
- Bemesting met kalium verhoogde de kaliumtoestand van de grond (alle proefvelden).
- De mate waarin de kaliumtoestand van de grond werd verhoogd, is onder andere afhankelijk van de zwaarte van de grond. Onder de randvoorwaarden van het onderzoek blijkt op overgangsgrond met slibpercentages van respectievelijk 25,9%, 48,2% en 62,7% respectievelijk 260, 330 en 480 kg K_2O per ha nodig te zijn om de waarde van kaliumtoestand, gemeten als K-HCl, met één eenheid te doen stijgen.
- Een verhoging van de kaliumtoestand op de overgangsgrond van WS 570 naar een streefgetal (kaligetal) van achttien kan, afhankelijk van het aandeel aardappelen in het bouwplan, een zinnige bemestingsmaatregel zijn om de financiële opbrengst te verhogen.
- De verhoging van de kaliumtoestand op overgangsgronden is voor de percelen van de proeven WS 571 en WS 572 met kaligetallen gelijk aan of hoger dan het streefgetal veertien doorgaans geen aanbevelenswaardige bemestingsmaatregel.

Samenvatting

Op kalifixerende overgangsgronden werden drie proeven met kaliumtoestanden-hoeveelheden aangelegd. Bemesting met kalium verhoogde steeds de kaliumtoestand van de grond en wel in een mate die afhankelijk was van de zwaarte van de grond. De re-

sultaten waren in overeenstemming met de landelijke streefwaarden voor akkerbouwland. Op één van de percelen (slibgehalte 25,9%) bleek verhoging naar een kaligetal van 18 rendabel te kunnen zijn.

Op beide andere percelen (slibgehalten 48,2% en 62,7%, met kaligetallen gelijk aan of hoger dan het streefgetal veertien, zou het niet aanbevelenswaardig zijn om de kaliumtoestand te verhogen.

Summary

On transitional soils between riverclay and seaclay, which fix potassium trialfields were established with different levels and gifts of potassium. Fertilisation with potassium increased the level of potassium measured in the soil. The increase depended on the claycontent of the soil. The result showed to be in agreement with the target figures as advised in Holland for arable land.

Vorenpakkers en zaaibedbereiding op Veenkoloniale grond

Land packers and seedbed preparation on sandy peat
ing. L.M. Lumkes, PAGV en ing. K.J. Wijnholds, ROC Valthermond

Vorenpakkers kunnen worden ingezet om losse grond aan te drukken of om in de ploegsnede te snijden. Het eerste gebeurt op zand- en Veenkoloniale grond. Op de kleigrond wordt de vorenpakker ingezet om verwerking van de ploegsnede te bevorderen.

Aansluitend op eerder onderzoek op de zuidelijke zandgrond en op zavel- en kleigrond is de vorenpakker ingezet bij proeven op veenkoloniale grond. Op zand- en dalgronden vindt de hoofdgrondbewerking direct voor zaaien of poten plaats. Vanwege de dan voor berijding te losse grond kunnen vorenpakkers worden gebruikt voor de herverdichting. Een (ploeg)-vorenpakker is een ijzeren rol met ringen en/of tanden die met scherpere punten in de grond dringt. De mechanische bezakking is nodig omdat de grond anders te los is en te diep zou worden ingespoord bij berijding en zaaien of poten.

Voor het onderzoek is medewerking verkregen van diverse werktuigenfirma's waaronder de Westduitse fabrikant van ploegen, vorenpakkers en dergelijke, Lemken.

Berijdingsintensiteit

De akkerbouw in Nederland wordt gekenmerkt door intensief grondgebruik. Met name bij de teelt van hakvruchten heeft de grond het zwaar te verduren. Zo wordt bij een normale bewerkingswijze van suikerbieten ongeveer 90% van de oppervlakte bere-

den met zwaar materiaal in de periode van voorjaar tot oogst. Voor aardappelen ligt dit ongeveer op 75% (Lumkes, 1976).

Bij de graanteelt blijkt, vanaf kunstmeststrooien 86% van de grond bereiden te zijn (Lumkes, 1982).

Voorjaarsgrondbewerking

Op zand- en dalgronden wordt het herstel van de bodemstructuur na berijding via de hoofdgrondbewerking meestal in het voorjaar uitgevoerd. Een reden hiervoor is dat, bij het ploegen in het voorjaar, zich minder onkruidproblemen voordoen. Ten tweede is ploegen in het najaar vaak niet meer mogelijk door de late oogst van bieten en/of het grondontsmetten bij aardappelen. In de intensieve veehouderijgebieden moet 's winters drijfmest uitgereden worden op de maïspcelen zodat ook hier de hoofdgrondbewerking in het voorjaar moet geschieden.

Bij het ploegen in het voorjaar heeft de bouwvoor niet de kans om op de natuurlijke wijze te bezakken, hetgeen nodig is voor een goed zaaibed. Ook bij de grondbewerking in het najaar, voorafgaand aan het verbouwen van een wintergewas of een groenbemester kan dit het geval zijn. De ligging van de bouwvoor is te los waardoor de capillaire opstijging van het bodemvocht wordt belemmerd en berijding van de grond diepe insporing geeft. Hieruit blijkt dat de grond na het ploegen enigszins moet worden