

CODEN: IBBRAH (18-78) 1- 13 (1978)

INSTITUUT VOOR BODEMVRUCHTBAARHEID

RAPPORT 18-78

DE KALIBEHOEFTEN VAN AARDAPPELEN OP ZAND- EN DALGROND IN AFHANKELIJKHEID
VAN DE BOUWVOORDIKTE

with a summary:

*Potassium requirement of potatoes on sandy soils as affected by the
thickness of the arable layer*

door

J. PRUMMEL

1978

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Oosterweg 92, Haren (Gr.)

Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 18-78 (1978) 13 pp.

INHOUD

1. Inleiding	3
2. Methode van onderzoek	4
3. Resultaten	5
4. Beschouwingen	9
5. Samenvatting en conclusies	11
6. Summary and conclusions	12
7. Literatuur	13

1. INLEIDING

Bij bemestingsadviezen gebaseerd op grondonderzoek wordt met uitzondering van stikstof, waar het gehele bewortelbare profiel in beschouwing wordt genomen (Ris, 1978) en van kalk geen rekening gehouden met de bouwvoordikte, hoewel een dikke bouwvoor bij een gelijke uitkomst van de analyse veel meer voedingsstoffen bevat dan een dunne bouwvoor.

Bij fosfaat was reeds eerder gebleken (Prummel, 1957), dat het gehalte van de bouwvoor belangrijker is dan de totale daarin aanwezige beschikbare hoeveelheid. Dit is ook begrijpelijk, omdat de aanvoer van fosfaat naar de wortels in verband met de geringe beweeglijkheid van het fosfaation, vrijwel uitsluitend plaats vindt door diffusie over slechts korte afstand. De verder afgelegen voorraad zal dan ook niet of slechts in beperkte mate bijdragen tot het fosfaatleverend vermogen van de grond.

Bij het beter oplosbare en beweeglijke kaliumion vindt de diffusie over grotere afstand plaats. Wegens de relatief hogere concentratie zal bovendien de massastroming met het door de plant opgenomen water bij kali een zij het geringe rol kunnen spelen. Meer dan bij fosfaat zou bij kali daarom behalve het gehalte ook de totale beschikbare hoeveelheid van belang kunnen zijn. Bij de advisering over de toe te dienen hoeveelheid meststof-kali zou dan rekening gehouden moeten worden met de bouwvoordikte, door het kaligehalte van de grond bij dikke bouwvoor, waar meer kali ter beschikking staat voor het gewas, hoger te waarderen dan bij een dunne bouwvoor. Anders gezegd, om een tekort aan kali op te heffen, zou bij eenzelfde kaligehalte van de grond een dikke bouwvoor minder zwaar met kali kunnen worden bemest dan een dunne bouwvoor. Loman (1975) kreeg hiervoor aanwijzingen bij een onderzoek naar de kalibehoeftte van fabrieksaardappelen op oude en nieuwe dalgrond met een verschil in dikte van de bewortelbare laag.

2. METHODE VAN ONDERZOEK

Om hierover meer gegevens te krijgen, is een vakkenproef (oppervlakte vakken 1 x 1 m en 80 cm diep) uitgevoerd met opklimmende hoeveelheden zwavelzure kali bij enkele bouwvoordikten (12, 18 en 24 cm) en met aardappelen als proefgewas gedurende drie jaar met een oude dalgrond en drie jaar met een zandgrond. De bouwvoren zijn aangebracht op een zure ondergrond (één deel zand, gemengd met drie delen turfmolm, pH-KCl 3) om te verhinderen, dat de wortels er in zouden doordringen. Beide gronden waren kali-arm. De kaligiften zijn jaarlijks toegediend en oppervlakkig ingewerkt. Om telkens van een homogeen op kali reagerende grond uit te gaan is de bouwvoor en de daaronder liggende zure laag jaarlijks uitgegraven en na mengen van de grond van alle objecten opnieuw laagsgewijs ingevuld.

Bij de bewerking van de resultaten zijn de opbrengsten per bouwvoordikte grafisch tegen de kalibemesting uitgezet. Indien de dikte van de bouwvoor invloed heeft op de kalibehoeftte van het gewas, zal dit uit de vorm van de curven moeten blijken. Bij toenemende dikte van de bouwvoor zal de optimale kaligift uitgaande van een gelijk kaligehalte van de grond dan naar lagere waarden verschuiven.

3. RESULTATEN

De knolopbrengst van de aardappelen werd gemiddeld over alle jaren door een ruime kalibemesting iets meer dan verdubbeld. Het verband met de bemesting kon worden weergegeven door curven, waarbij de maximale opbrengst bereikt of bijna bereikt werd. Een uitzondering vormde één van de proefjaren op dalgrond, toen bij geen van de bouwvoordikten de maximale opbrengst werd verkregen. De in figuur 1 vermelde resultaten zijn daarom weergegeven als gemiddelde over de jaren bij wel en niet weglaten van de uitkomsten van dat jaar.

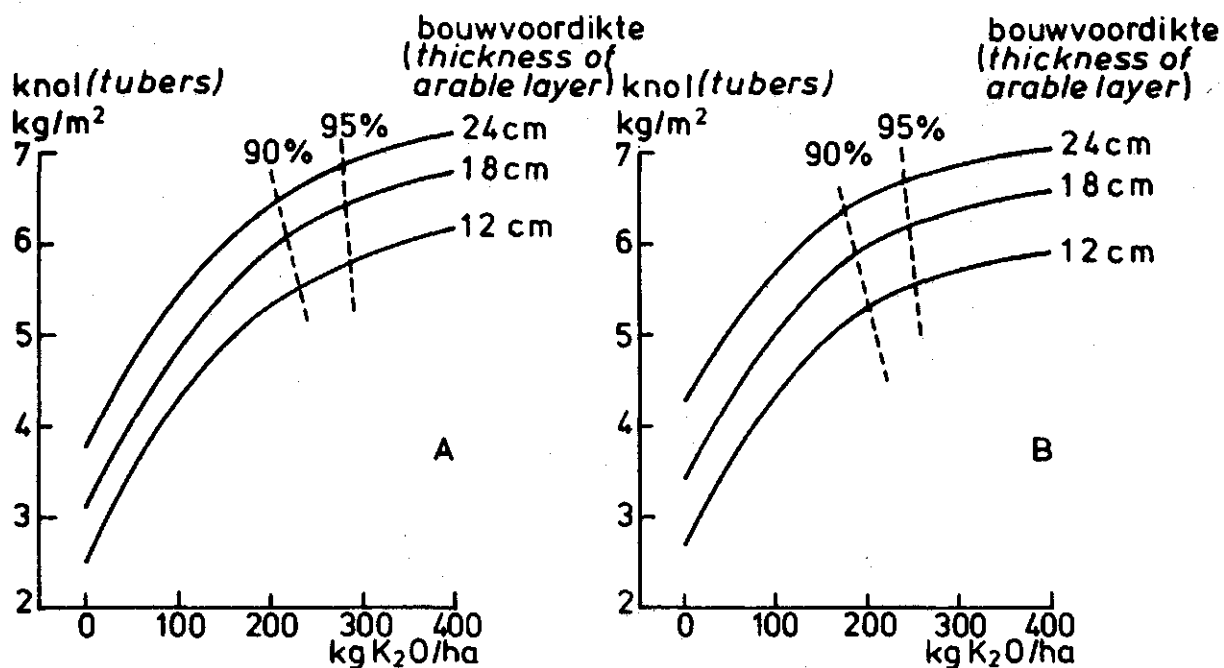


Fig. 1. Invloed van de kalibemesting op de knolopbrengst van aardappelen bij de bouwvoordikten van 12, 18 en 24 cm. A = gemiddelde van 1972-1977; B = idem zonder 1973. De gebroken lijnen geven aan waar een opbrengst van 90%, resp. 95% van de maximaal gevonden opbrengst op de curven wordt bereikt

Fig. 1. Effect of potassium dressings on tuber yield of potatoes at a thickness of the arable layer of 12, 18 and 24 cm. A = mean of 1972-1977; B = the same without 1973. The broken lines mark the yield of 90 and 95% of the maximum yield found, respectively

Omdat de optimale kalibemesting, waarbij de maximale opbrengst wordt bereikt, niet nauwkeurig is vast te stellen, is in de figuren aangegeven bij welke kalibemesting per bouwvoordikte een opbrengst wordt verkregen, die 90, resp. 95% van de gevonden maximale opbrengst bedraagt. Uit de figuren blijkt, dat er een geringe verschuiving naar lagere kaligiften optreedt naarmate de bouwvoor dikker is. De kalibehoeftte zou op een dikke bouwvoor dus iets geringer zijn dan op een dunne bouwvoor, maar groot is het verschil niet. Waarnemingen tijdens de groei van het gewas wijzen hier ook enigszins op. Bij sub-optimale giften stierf het gewas bij dunne bouwvoor door kaligebrek iets eerder af dan bij dikke bouwvoor (tabel I).

TABEL I. Invloed van de kalibemesting op het optreden van kaligebrek bij aardappelen in afhankelijkheid van de bouwvoordikte (visuele beoordeling)

Bouwvoordikte, cm Thickness of arable layer	kg K ₂ O per ha				
	0	60	180	300	400
12	0,9	5,1	9,4	10	10
18	2,9	5,1	9,5	10	10
24	3,8	5,9	8,8	10	10

0 = geheel afgestorven, 10 = geheel groen zonder gebreksverschijnselen
0 = foliage completely dead, 10 = healthy green foliage without deficiency symptoms

TABEL I. Effect of potassium dressings on potassium deficiency of potatoes as influenced by the thickness of the arable layer (visual rating)

De uitkomsten van de knolopbrengst, berekend als uitbetalingsgewicht bij een onderwatergewicht (OWG) van 300 g als maat voor het zetmeelgehalte, wijzen in dezelfde richting als die van de knolopbrengst, zodat een bespreking van deze uitkomsten achterwege kan blijven.

Het OWG steeg op deze kali-arme gronden evenals de opbrengst duidelijk met toenemende kalibemesting, maar bij giften hoger dan 250 à 300 kg K₂O per ha trad veelal weer een daling op. In vier van de zes jaren was er geen invloed van de bouwvoordikte op het OWG. Een uitzondering vormen 1972 en 1976 (resp. nat en droog jaar), toen het OWG bij sub-optimale kaligiften toenam met de bouwvoordikte. Dit zou evenals bij de visuele beoordeling van

het gewas er op kunnen wijzen, dat de kalivoorziening in die jaren bij lage kaligiften bij dunne bouwvoor minder goed was dan bij dikke bouwvoor. Gemiddeld over alle jaren was er evenwel nauwelijks een invloed.

De resultaten van het chemische gewasonderzoek (kaligehalte en opgenomen hoeveelheid kali) leverden evenmin nieuwe gezichtspunten op. Het kaligehalte van de knol en vooral dat van het loof nam evenals de opbrengst duidelijk toe met de kalibemesting (tabel II). Gemiddeld over alle jaren was het kaligehalte in het loof bij sub-optimale giften bij dunne bouwvoor iets lager dan bij dikke bouwvoor. Zoals reeds vermeld, stierf het gewas bij dunne bouwvoor door kaligebrek ook iets eerder af dan bij dikke bouwvoor en was het OWG soms iets lager. Dit is dus met elkaar in overeenstemming. Het kaligehalte in de korrel was bij dikke bouwvoor meestal evenhoog of soms iets lager dan bij dunne bouwvoor.

TABEL II. Invloed van de kalibemesting op het kaligehalte van aardappel-loof en aardappelknollen (% K van de droge stof) in afhankelijkheid van de bouwvoordikte. Gemiddelde van zes jaren

Bouwvoordikte, cm <i>Thickness of arable layer</i>	Kg K ₂ O per ha										Gem. <i>Mean</i>	
	0		30-125		60-250		120-137		240-500		1)	2)
	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)
12	1,13	1,34	1,74	1,34	2,37	1,38	3,20	1,47	4,18	1,62	2,52	1,43
18	1,33	1,30	1,74	1,32	2,26	1,42	3,26	1,45	4,10	1,57	2,54	1,41
24	1,62	1,30	2,03	1,33	2,57	1,34	3,15	1,44	4,00	1,54	2,67	1,39
Gem. <i>Mean</i>	1,36	1,31	1,84	1,33	2,40	1,38	3,20	1,45	4,09	1,58		
1) loof, juli <i>Tops, July</i>	2) knol eindooft <i>Tuber at harvest</i>											

Table II. Effect of potassium dressings on potassium content of potato tops and tubers (% K of DM) as influenced by the thickness of the arable layer. Mean of 6 years

Gewezen moet nog worden op het hogere opbrengstniveau bij dikkere bouwvoor (meeropbrengst bij 18 en 24 cm bouwvoordikte ten opzichte van 12 cm gemiddeld over alle jaren resp. 10 en 17% bij ruime kalibemesting). Hoewel nog extra water is toegediend om eventuele droogteschade te voorkomen (in het droge jaar 1976 totaal 135 mm, in de overige jaren 20 tot 60 mm) is waarschijnlijk niet geheel aan de vochtbehoefte voldaan, waardoor de opbrengst bij een beperkte bewortelingsdiepte enigermate is achtergebleven. Ook is het niet uitgesloten, dat er bij de dikkere bouwvoor een wat betere stikstofvoeding is opgetreden.

4. BESCHOUWINGEN

Er zijn dus aanwijzingen, dat de kalibehoeftte op zand- en dalgrond bij een dikke bouwvoor iets geringer is dan bij een dunne bouwvoor en dat er in het eerste geval voor het verkrijgen van een maximale of bijna maximale opbrengst iets minder kali gegeven kan worden. De kalitoestand (kaligehalte van de grond) zou bij een dikke bouwvoor dus iets hoger gewaardeerd moeten worden dan bij een dunne bouwvoor. Van werkelijk grote betekenis is deze verschuiving volgens dit onderzoek echter niet, gezien het grote verschil in bouwvoordikte (als uiterste een verdubbeling van het volume). In dit gezicht onderscheidt kali zich tegen de verwachting niet wezenlijk van fosfaat. Dit geldt nog meer voor kleigrond, waar relatief meer kali is geadsorbeerd en de beweeglijkheid geringer is dan op zand- en dalgrond.

Evenals bij fosfaat, betekent dit natuurlijk niet, dat de dikte van de bouwvoor geheel zonder waarde is voor de beoordeling van de rijkdom van de grond aan kali. Een dikke bouwvoor moet in dit verband hoger gewaardeerd worden, omdat de achteruitgang van het kaligehalte van de grond bij vermindering of weglaten van de kalibemesting bij een dikke bouwvoor langzamer verloopt dan bij een dunne bouwvoor. Omgekeerd zal het kaligehalte door bemesting bij een dunne bouwvoor sneller stijgen dan bij een dikke bouwvoor.

Ter verklaring van het uitblijven van een invloed van de bouwvoordikte op de kalibehoeftte van aardappelen in onze proef kan worden gedacht aan twee tegengestelde en elkaar min of meer neutraliserende invloeden. Enerzijds is er bij de dikkere bouwvoor een verminderde meststofbehoefte als gevolg van de grotere beschikbare voorraad in de grond, anderzijds is er door de te verwachten geringere bewortelingsdichtheid per volume grond een geringere benutting van de aanwezige kali. Het aanbod van kali moet in het laatste geval groter zijn om een grotere concentratiegradiënt te leveren die nodig is voor de opname door de wortels. Dit laatste betekent in tegenstelling tot het eerstgenoemde dat een dikkere bouwvoor juist zwaarder moet worden bemest dan een dunne bouwvoor om aan de vraag te

kunnen voldoen. Momenteel werden door Van Noordwijk en De Willigen van ons instituut modelberekeningen over het te verwachten eindresultaat uitgevoerd. Uit hun studie blijkt, dat het eindresultaat behalve van het niveau van de bewortelingsdichtheid ook afhangt van het kaliniveau van de grond. Op tamelijk rijke gronden zou het effect van een grotere voorraad op een dikkere bouwvoor meer overwegen, waardoor een dikkere bouwvoor minder zwaar met kali behoeft te worden bemest; op armere gronden daarentegen zou de geringere benutting op een dikkere bouwvoor door een geringere bewortelingsdichtheid per volume grond overwegen, waardoor deze juist zwaarder zou moeten worden bemest.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In een vakkenproef is een onderzoek ingesteld naar de kalibehoeftte van aardappelen op zand- en dalgrond in afhankelijkheid van de bouwvoordikte. Ondanks het grote verschil in bouwvoordikte (van 12 tot 24 cm, wat een verdubbeling in volume betekent) en dus in totale hoeveelheid beschikbare bodemkali bleek de meststofbehoefte voor het bereiken van de maximale opbrengst bij eenzelfde kaligehalte van de grond bij een dikke bouwvoor slechts weinig minder te zijn dan bij een dunne bouwvoor. Bij de interpretatie van het grondonderzoek op basis van het gehalte aan kali in de grond is het volgens dit onderzoek derhalve geoorloofd verschillen in bouwvoordikte buiten beschouwing te laten.

6. SUMMARY AND CONCLUSIONS

The effect of thickness of the arable layer on the potassium requirement of potatoes grown on sandy soils (including a reclaimed cut-over peat soil) was studied during six years in a trial conducted in dug-in, concrete boxes of 1 x 1 m without bottoms. They were filled with arable layers of two sandy soils of different thicknesses (12, 18 and 24 cm) on a subsoil of acid sandy soil to prevent the roots from penetrating the subsoil. Every year different amounts of potassium fertilizer (potassium sulphate) were applied and incorporated shallowly. At the end of every year, the topsoil and the underlying subsoil were separately well mixed before potassium was applied anew, in order to obtain a homogeneous soil low in potassium.

In spite of the great differences in thickness (at most a doubling of volume) and therefore in total available potassium, it was found that the need for potassium fertilizer to obtain the maximum yield was almost unaffected by the thickness of the arable layer. Therefore, for the practical evaluation of soil analysis data based on the potassium content of the soil, differences in thickness of the arable layer may be ignored.

7. LITERATUUR

- Loman, H., 1975. Stikstof- en kaliumbemesting van late fabrieksaard-appelen. Stichting voor de Akkerbouwproefboerderijen op zand- en dalgrond in Middenoost en Noordoost Nederland. Onderzoek 1975: 109-113.
- Prummel, J., 1957. Betekenis van de bouwvoordikte voor de interpretatie van de analyseresultaten van het chemische grondonderzoek. Landbouwkd. Tijdschr. 69: 703-712.
- Ris, J., 1978. Stikstofbemestingsadviezen op basis van grondonderzoek. Landbouwkd. Tijdschr. 90: 148-151.