

## Kali bemesting aardappelen Zuidoostelijke zandgronden en Löss

### Inleiding

In het kader van het project rassenkeuze aardappelen zuidoost-Nederland wat DLV Plant uitvoert en wat gefinancierd wordt door het Productschap Akkerbouw is de kalivoorlichtingsboodschap voor zand- en Lössgronden onder de loep genomen. In de rassenproeven die in dit project uitgevoerd worden wordt vanaf 2008 ook naar de invloed van kali bij een aantal rassen wordt gekeken.

Basis voor de kalibemesting is de adviesbasis voor akkerbouwgewassen. De laatste jaren wordt door diverse partijen anders geadviseerd dan volgens deze richtlijnen. Vandaar dat de huidige boodschap nader toegelicht en met wat nuances en verfijningen aangevuld wordt en enkele boodschappen naar het rijk der fabelen verwezen worden.

### Functie kali

Kali heeft een belangrijke functie voor de groei bij transport, vochtopname en stofwisseling en heeft daardoor invloed op de opbrengst en kwaliteit. Kali heeft invloed op de celspanning en daardoor op de gevoeligheid voor blauw. Ook is kali beperkt van invloed op het onderwatergewicht van aardappelen.

### Invloed op onderwatergewicht en blauw

Naast vochtvoorziening heeft bemesting een belangrijke invloed op het onderwatergewicht (owg). De grootste invloed daarvan heeft stikstof. Meer stikstof geeft een langer groen groeiend gewas dat minder afrijpt en daardoor een lager owg tot gevolg heeft. Een te vroeg afsterven door vochtgebrek of andere oorzaken kan ook een lager owg tot gevolg hebben. Van kali en chloor heeft chloor de meeste invloed op het owg. De invloed van kali wordt vaak overschat. Dit zien we bijvoorbeeld op percelen zandgrond met een extreem hoog K-getal (> 40) waarop toch goede aardappels met een goed owg geteeld kunnen worden. Chloor heeft de meeste invloed naarmate de grond lichter is. Op kleigronden is de invloed op opbrengst zeer beperkt zo blijkt uit onderzoek. Proeven van het IB gaven bij 250 kg chloor in februari gegeven een opbrengstverlaging van minder als een ton, bij doseringen van 200-250 kg chloor was er zelfs geheel geen invloed op de opbrengst.

Uit de proeven van DLV Plant op de Proefboerderijen Vredepeel en Wijnandsrade in 2008 en 2009 blijkt ook een beperkte invloed van kali op het owg. Tussen de rassen bestaan de grootste verschillen, meer als tussen de giften binnen een ras.

Vredepeel: Saturna reageert niet op meer kali, bij Marlen verlaagt 90 kg K<sub>2</sub>O het owg in beide jaren met 9 punten.

Wijnandsrade: hier zijn in alle rassen 2 trappen gelegd, 180 kg K<sub>2</sub>O meer geeft zeer uiteenlopende reacties op het owg, zowel per jaar als per ras. Innovator reageert nauwelijks, Ramos en Victoria licht verhogend, Fontane en Jelly wisselend, niet of negatief (Fontane) of positief (Jelly). Ook is er geen eenduidige relatie met opbrengst.

Wanneer het owg daalt, zal de blauwgevoeligheid altijd afnemen.

Blauwgevoeligheid is afhankelijk van ras, grond en groei. Aardappels van zandgrond zijn in principe weinig blauwgevoelig. Blauw ontstaat hier het meest als gevolg van rooien onder te koude omstandigheden. Slechts bij gevoelige rassen, zoals Saturna, en in enkele jaren, zoals 2009 geldt het voor meer rassen en zal de blauwgevoeligheid wel een rol spelen. Op zandgrond is dit vooral in jaren waarin veel drogestof

geproduceerd wordt, optimale groeiseizoenen met veel licht. Dit is vooral jaarsgebonden. Vergelijk het met het suikergehalte van bieten wat ook per jaar verschilt. Jaren met hoge suikergehalten geven ook hoge owg bij aardappelen. Ook in 2009 bleek, toen het eenmaal geregend had, er prima aardappels gerooïd konden worden zonder blauw. Het blauw ontstond vooral bij aardappels met hoge owg gerooïd onder droge omstandigheden.

Aardappels van de Löss zijn vergelijkbaar met die van de kleigrond. Door de zwaardere grond hebben ze gemiddeld een hoger owg dan van zandgronden en zijn daarmee blauwgevoeliger. Bovendien wordt kali op klei en Löss sterker gebonden aan de lutumdeeltjes, waardoor de plant meer moeite moet doen deze mineralen op te nemen en het kaligehalte in de knol lager is. Ook dit heeft een negatieve invloed op de blauwgevoeligheid.

### Advisering

Voor het kali-advies geldt de richtlijn van de adviesbasis.(zie tabel 1). Het kaligetal, gemeten door een recent grondonderzoek, is hierbij essentieel.

Middels het bodemgericht advies wordt aangegeven welk K-getal minimaal nodig is om een maximale opbrengst te kunnen halen: het streefgetal. Wanneer de toestand lager is dan het streefgetal dient extra kali te worden gestrooid om het streefgetal te bereiken. Voor zandgrond is dit een K-getal van 11, op Lössgrond een K-HCl van 15. Op percelen met lagere waarden zal geen maximale opbrengst gehaald kunnen worden, ook niet bij een royale kalibemesting. Naast het streefgetal kennen we een streeftraject, waarbij geadviseerd wordt het cijfer te handhaven, K-getal zand tussen 11 en 17, voor Löss een K-HCl tussen 15 en 20.

Voor elk gewas geldt een gewasgericht advies. De kaligift die nodig is voor het behalen van een optimale opbrengst bij het gegeven K-getal of K-HCl. (zie tabel 1). Hierbij is nog geen rekening gehouden met eventuele blauwgevoeligheid.

Een recent grondonderzoek is derhalve de basis voor de advisering.

**Tabel 1. Gewasgericht advies (kg/ha K<sub>2</sub>O) zand en Löss**

zandgrond		Lössgrond	
K-getal	Advies	K-HCl	Advies
8	250	< 4	420
10	220	6	390
12	180	8	330
14	160	10	270
16	140	12	200
18	120	14	160
20	110	16	120
22	100	18	100
24	80	20	80
26	70	22	50
28	60	24	30
30	50		
32	40		
34	30		

Wanneer een onderzoek enkele jaren oud is, kan een benadering van het huidige kali cijfer worden berekend m.b.v. de balans van aan- en afvoer van kali met bemesting en afvoer van gewassen. Voor zandgrond dient daarbij rekening gehouden te worden met een uitspoelingsverlies van 50 kg  $K_2O$  per jaar in de winter.

Op veel bedrijven zien we een hogere afvoer als aanvoer. Gewassen als peen, snijmaïs en aardappelen voeren tot 350 kg  $K_2O$  af per jaar (excl. uitspoeling). Wanneer bemest wordt met zeugenmest volgens norm is er slechts een aanvoer van ca.  $35m^3 \times 3 \text{ kg} = 105 \text{ kg } K_2O$  per jaar exclusief kunstmest aanvoer. Op bedrijven met gebruik van vooral zeugenmest en gewassen met veel afvoer zien we veelal lage K-getallen van de grond.

Het gevonden K-getal/K-HCl geeft aan hoeveel kali er beschikbaar is voor het gewas. Deze kali is volledig beschikbaar voor het gewas en wordt niet op een of andere wijze zodanig gebonden zodat deze niet beschikbaar zou zijn. Kali kan alleen op fixerende gronden sterker gebonden worden waarbij de beschikbaarheid en/of opname door het gewas bemoeilijkt wordt.

Het gewasgerichte advies geeft de economisch optimale gift. Het geeft wel een daling van het K-cijfer omdat de onttrekking hoger is als de gift. De werkelijke gift hangt af van: kalitoestand en grond in eigendom of huur.

- Grond in eigendom:
  - Kali cijfer < streefcijfer: advies = repareren + onttrekking
  - Kali cijfer = streefcijfer: advies = onttrekking
  - Kali cijfer > streefcijfer: advies = gewasadvies
- Grondhuur:
  - Kali advies = gewasadvies (meest economisch)

### **Kaligift en blauwgevoeligheid**

Afhankelijk van ras en grondsoort kan bovenop het gewasgerichte advies extra kali nodig zijn i.v.m. de blauwgevoeligheid. Stelregel is dat voor zandgronden dit slechts voor een enkel ras nodig is: o.a. Asterix en Saturna. Beide rassen halen gemakkelijk hoge owg en zijn daardoor ook blauwgevoelig. Advies voor dit soort rassen: 150  $K_2O$  boven het gewasadvies, bij voorkeur te geven in febr-mrt. i.v.m. chloor. Wanneer uit ervaring blijkt dat vaak (te) hoge owg gehaald worden, kan zeker bij Asterix chloorhoudende kali gegeven worden na het poten.

Voor Lössgronden, waar blauwgevoeligheid vanwege de doorgaans hoge owg een regulier probleem is, is het algemene advies 200 – 250 kg  $K_2O$  boven het gewasadvies (in bouwplanverband), de hoogte is mede afhankelijk van het K-HCl. Voor rassen met een extra hoog owg, Fontane en Asterix is het verstandig een deel (ca. 100 kg) te geven rond half juni.

### **Chloorhoudend of Chloorarme kali**

Kali zelf heeft slechts beperkt invloed op het owg. Het is vooral chloor dat een verlaging kan veroorzaken, m.n. op zandgrond. Chloorhoudende kalimeststoffen zijn goedkoper als chloorarme. Geef op zandgrond de benodigde kali in de vorm van kunstmest, rekening houdend met de kali uit de mest, bij voorkeur in febr-mrt. De chloor spoelt dan nog uit voor het seizoen. Beperkte giften tot 100 kg Kali-60 (= 46 kg chloor) kunnen voor de meeste rassen tot rond het poten gegeven worden. Alleen niet voor rassen waarbij het owg altijd kritisch is, zoals Agria, Innovator en Ramos. Chloorarme kali wordt meestal gegeven in de vorm van Patentkali, ook Kaliumsulfaat is mogelijk. (voor gehalten zie tabel 2 en 3)

Voor Löss geldt het advies giften tot 300 kg K-60 tot rond het poten, bij hogere giften of gevoelige rassen alles geven in februari - maart.

**Tabel 2. Kalimeststoffen chloorarm**

Meststof	Samenstelling	% K <sub>2</sub> O	Overige elementen
Patentkali	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> en MgSO <sub>4</sub>	30	10 MgO + 42 SO <sub>3</sub>
Kaliumsulfaat	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	50	45 SO <sub>3</sub>

**Tabel 3. Kalimeststoffen chloorhoudende**

Meststof	Samenstelling	% K <sub>2</sub> O	Overige elementen
Kalizout 60	KCl	60	46% Cl
Kalizout 40	KCl en NaCl	40	4% Na <sub>2</sub> O, 6% MgO en 46% Cl
Korn-kali	KCl.MgSO <sub>4</sub> .NaCl	40	6% MgO, 12% SO <sub>3</sub> , 4% Na <sub>2</sub> O en 36% Cl
Nakamag	KCl.NaCl.MgSO <sub>4</sub>	11	27% Na <sub>2</sub> O, 5% MgO en 46% Cl

### Organische mest

De basis voor de bemesting wordt zowel voor zand als Löss ingevuld met organische mest. Hiervoor wordt hoofdzakelijk drijfmest gebruikt van varkens of rundvee, toegediend in het voorjaar. Nadelen van varkensmest zijn: wisselende gehalten, relatief veel P en minder N en K. Dit geldt nog het meest voor zeugenmest. De stikstof uit varkensmest komt wel sneller beschikbaar als rundvee. Voordelen van rundveemest zijn o.a. meer zekerheid van gehalten en weinig spreiding en meer aanvoer van N en K t.o.v. P, door meer m<sup>3</sup>/ha. Vooral de extra aanvoer van kali is positief, o.a. uit kostenoopt. Houdt in bemesting rekening met de kali uit mest. De gehalten van kali in drijfmest zijn: Rundvee 6,5 / Vleesvarkens 7,2 / Zeugen 3,5 kg K<sub>2</sub>O per ton.

### Kali-advies handel

Een kali advies gebaseerd op onderzoek biedt de beste basis voor een optimaal gewas tegen de minste kosten. Door handelaren en adviseurs wordt regelmatig ruimhartig kali geadviseerd. Een goede kali voorziening is op zijn plaats, te veel is echter duur en onnodig. De belangrijkste misser die gemaakt wordt is niet te kijken naar (recent) grondonderzoek, maar onafhankelijk van perceel een advies te geven. Hiermee krijg je nooit een optimale bemesting. In geval van een lage toestand te weinig, bij een hoge toestand kost dit onnodig kali. Over de beschikbaarheid van de kali aangetoond in onderzoek hoeft niet te worden getwijfeld. Afgezien van hier weinig voorkomende kalifixerende gronden. Daarnaast wordt onvoldoende rekening gehouden met kali uit organische mest.

In de advisering van kunstmest wordt onvoldoende tijdig ingespeeld op mogelijkheden van chloorhoudende kali door deze tijdig te geven. Bij late advisering is men al snel genoodzaakt chloorarme kali te geven. Verder wordt in de advisering gewezen op zwavelbevattende meststoffen. Tot nu toe is uit onderzoek in het zuiden de noodzaak van extra zwavelbemesting nog niet aangetoond. Deling van kali, waarbij een deel in juni wordt gegeven is alleen zinvol wanneer kali aan grond gebonden wordt. Dit geldt zeker niet voor zandgronden. Op Löss alleen voor rassen met een zeer hoog owg (Asterix en Fontane).

### **Samenvatting advies**

- zorg voor een recent grondonderzoek
- stem de bemesting af op het Kaligetal (K-HCl voor Löss),
- de hoogte van de gift wordt mede bepaald door economische afwegingen, grond in eigendom of eenmalige huur.
- verloop K-getal / K-HCl: wanneer een onderzoek 1 of 2 jaar oud is rekening houden met een mogelijke daling door onttrekking door voorvruchten en verlies door uitspoeling (zandgrond ca. 50 kg per jaar)
- voor Lössgrond geldt een toeslag voor blauw van 200 kg K<sub>2</sub>O bovenop het advies. Dit wordt meestal als bouwplanbemesting aan de aardappelen gegeven en met volggewassen verrekend.
- Voor zandgrond geldt alleen een toeslag (150 kg/ha) rassen met altijd hoge owg, zoals Asterix en Saturna.
- Geef een basisbemesting met organische mest. De hiermee gegeven kali kan voor 100% afgetrokken worden van de behoefte.
- Met rundveedrijfmest wordt naar verhouding veel kali gegeven. Bij een maximale norm van 170 N of 85 P kun je ca. 40m<sup>3</sup> rundveemest brengen. Hiermee geef je  $40 \times 6,5 = 260$  kg kali. Bij vleesvarkensmest is dit max. 18m<sup>3</sup> (bij 85 P) met  $18 \times 7,2 = 129$  kg kali.
- Geef voldoende kali, vooral bij zeer lage cijfers (K-getal < 10 of K-HCl < 13) kan een tekort optreden.
- Aardappelen voeren veel kali af: 5 kg per ton. Bij een opbrengst van 65 ton is dit 325 kg K<sub>2</sub>O.

Januari 2010.

**Henry van den Akker**  
**Specialist bemesting ZON**  
**DLV Plant**