

Kartoffelgødskning

Dyrkningsinformationer



Styrken i kalium og magnesium



Udbytte og kvalitet

Det er gødskningen der gør det

Udbytte og kvalitet har afgørende økonomisk betydning for kartoffelavlere. Den optimale gødskning er en afgørende faktor. Af alle næringsstoffer bliver kalium bedst optaget af alle planter.

Næringsstofunddragelse i kartofler (kg/ha)

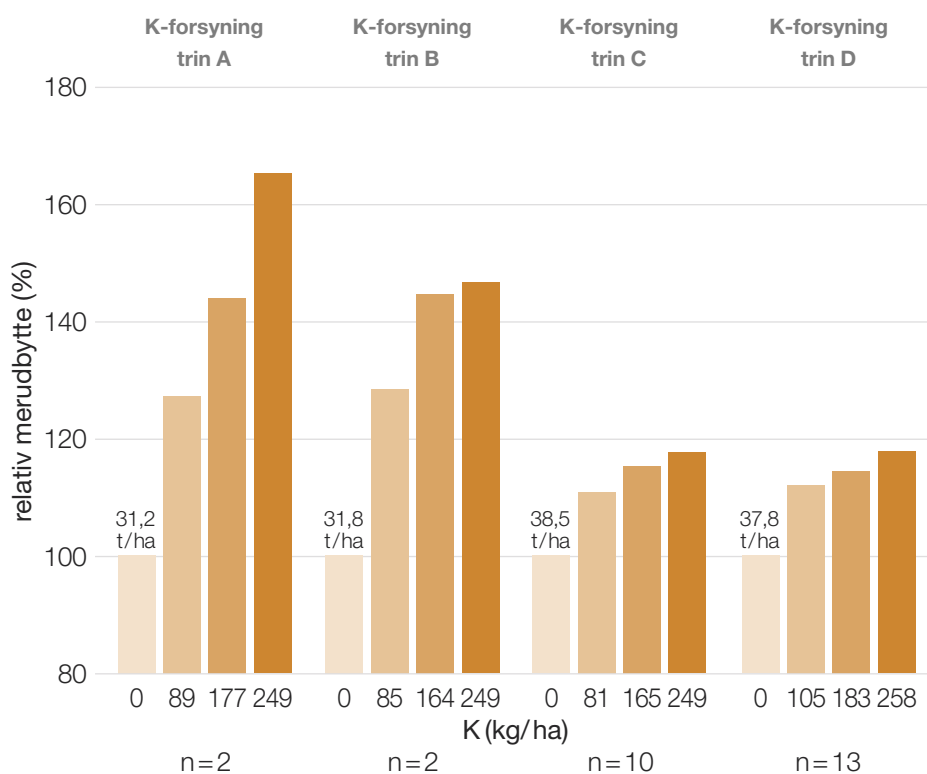
	Knoldudbytte (t/ha)		
	40	50	(incl. top)
N	140	175	(225)
P₂O₅	24	30	(39)
K₂O	199	249	(357)
MgO	21	27	(42)
S	12	15	(25)

Kalium

- bestemmer i høj grad udbytte og kvalitet.
- har positiv indflydelse på at der via enzymer dannes og indlagres kulhydrater
- har indflydelse på det osmotiske tryk på cellerne og regulerer vandindholdet. Derfor bruger de planter som har fået en god kalium gødskning mindre vand per kg og er bedre til at klare tørkeperioder.
- sikrer et godt udbytte og forøger mængden af salgbare varer. Forbedrer virkningen af kvælstof gødningen.

Relativ merudbytte hos kartofler, afhængig af kaliumforsyningen

(Kontrolle = 100%)



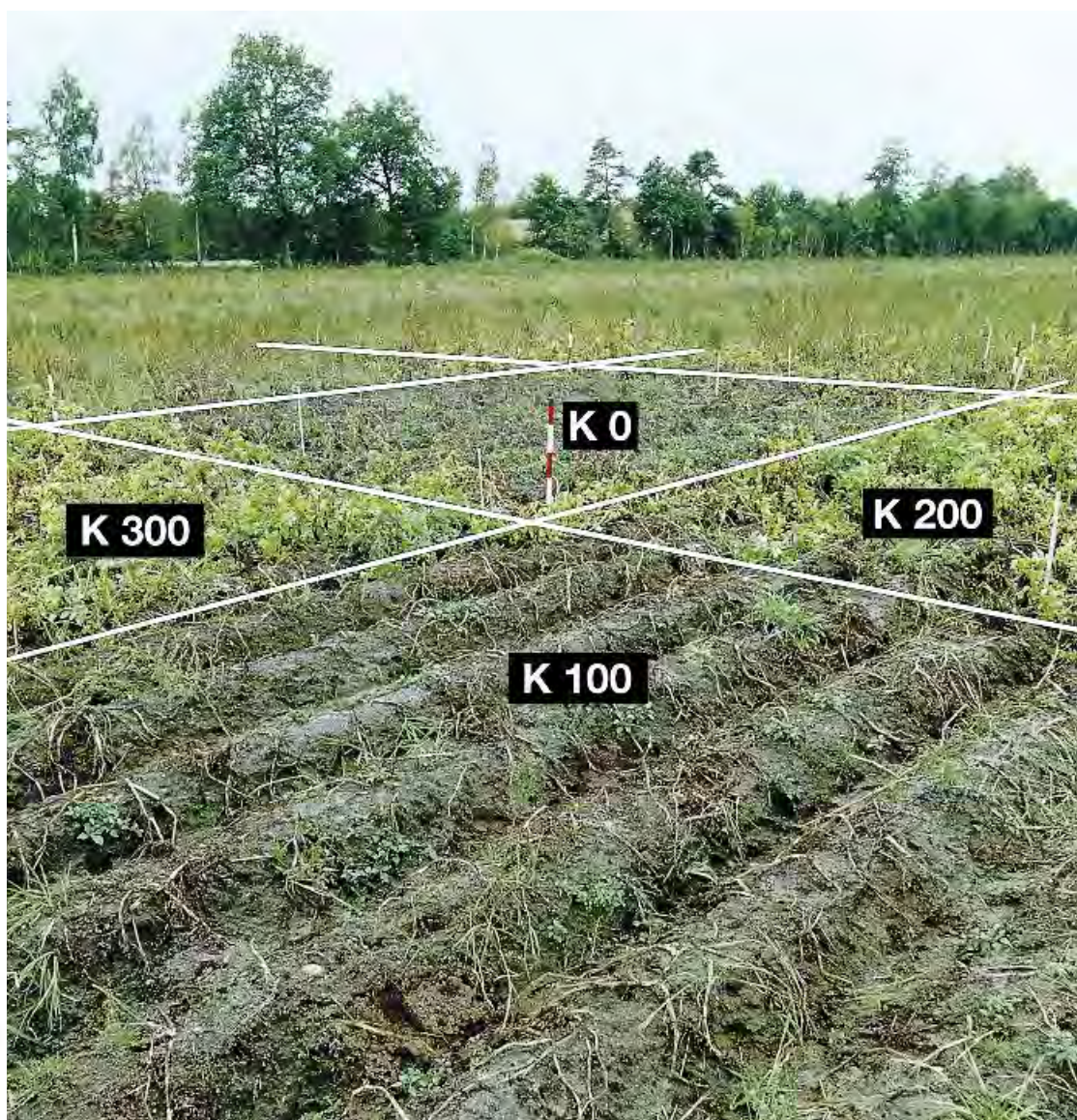
Kartofler behøver meget af næringsstoffet kalium. Når forsyningen ikke er tilstrækkelig bliver udbyttet kraftigt reduceret.

Kvalitetsnæringsstof **Kalium**

4

Kalium

- er med til at aktivere de vigtige stofskifte processer og har derfor stor indflydelse på kvaliteten af knolden.
- reducerer tendensen for mørkfarvning af knolden, sorte pletter og mørkning ved kogning samt farvning af rå tilberedte kartofler.
- forøger indholdet af citronsyre og vitamin C
- forbedrer optimal modning derved opnås gode høstegenskaber. Dette giver kartoflerne større modstandsdygtighed overfor beskadigelser og holdbarheden ved lagring bliver bedre.
- formindsker indholdet af sukker. Derved forbedres kvaliteten på knolde som er velegnet til industriel forarbejdning, til f. eks. Chips og Pommes Frites
- har indflydelse på stivelsesindholdet.



Kaliummangel ses først på ældre blade. Derefter også på de friske unge plantedele.

Mangel af Kalium

- ses på planterne ved formindsket vækst
- gør at især ældre blade bliver fra lysegrøn til gul, derefter udvikler sig brune nekrotiske pletter. Disse symptomer ses derefter også på de friske plantedele.
- gør at kartoffelplantens top dør tidligt. Derved forkortes vegetationstiden og optagelsen af næringsstoffer ligesom et godt udbytte formindskes.
- kan gøre at der dannes for mange små knolde og andelen af salgbar kartofler forringes.
- kan bidrage til ringere kvalitet p. g. a. skader og misfarvning sker hyppigere

Bladanalyser giver oplysning om planternes forsyningstilstand

Tilstrækkelig K-indhold i bladene (i tørstof)

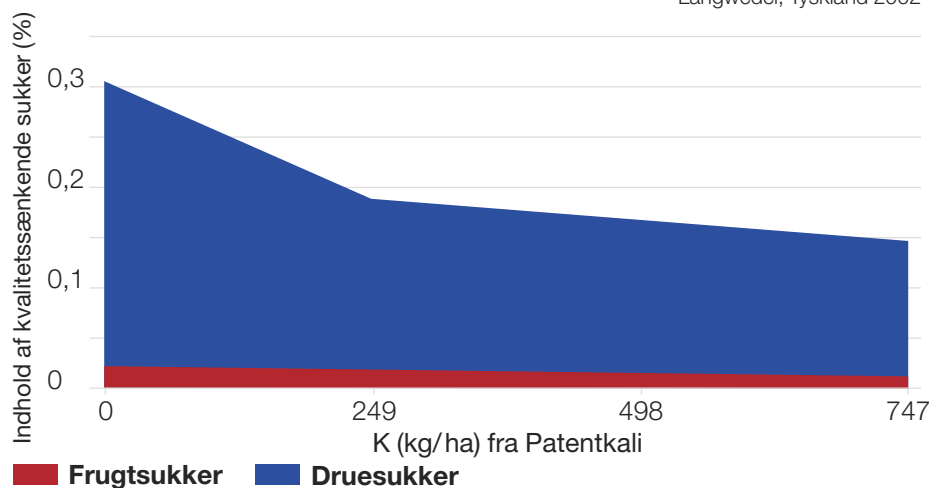
Knopskydning	4,5–7,0 % K
Blomstringsstart	4,0–6,4 % K
Blomstrende	3,7–6,1 % K
Knolddannelse	3,5–5,7 % K



Kaliummangel ses først hos gamle blade, senere også på de friske plantedele.

Kalium har indflydelse på indholdet af kvalitetssænkende sukker

Langwedel, Tyskland 2002



K-forsyning kan formindske indholdet af sukker. Derved forbedres kvaliteten på Chips- og Pomes Frites kartofler.

Kalium virker på udbytte og kvalitet.

- For at sikre høj udbytte skal der gødes med Kalium så forsyningstrin C forefindes i jorden.
- Ved forsyningstrin B eller mindre må dårlig udbytte påregnes.
- Når jorden kontrolleres kan en samtidig bladanalyse fortælle om næringsstofforsyningen i planterne.
- K-gødsningen skal tilpasses de forventninger man har til kvaliteten.
- Gødsning inden lægning eller senest før hypning bringer mange fordele.

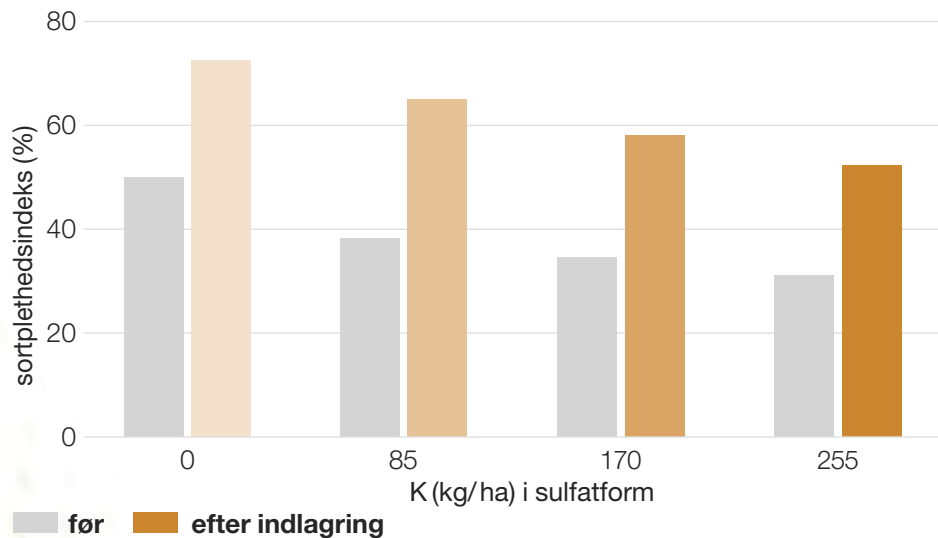


Ved kaliummangel bliver bladene fra lysegrøn til gul på kanterne. Varer det ved, dør bladene.



Kaliumforsyningens indflydelse på sortplethedsindeks

Gennemsnit af 9 stigningsforsøg på let jord i Nordtyskland.

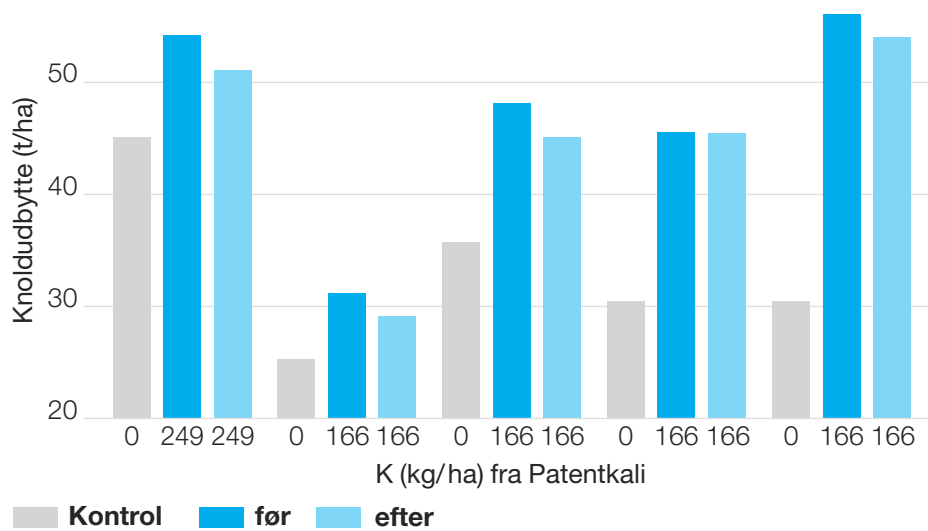


Ved K-mangel forstærkes tendensen til mørkfarvning af knoldene. Især tilbøjeligheden for sorte pletter formindskes.

Knoldudbytte er afhængig af kaliumgødskningen

Forsøg som er foretaget i Tyskland:

Bargfeld 1993	Langwedel 1997	Langwedel 1998	Langwedel 1999	Langwedel 2001
4,15 mg K (CaCl ₂) 3 mg Mg	5,81 mg K (CAL) 4 mg Mg	8,3 mg K (CAL) 6 mg Mg	4,98 mg K (CAL) 3 mg Mg	3,32 mg K (CAL) 4 mg Mg (CaCl ₂)



Det er fordelagtigt at gøde med kalium før der plantes.



Forskellige behov vedr. kvalitet

Kartoffelsort og anvendelsesform

Den ønskede kvalitet er forskellig alt efter hvad kartofflen skal anvendes til. For Pommes frites og Chips skal stivelsesindhold være middelhøj, for industrikartofler forlanges høj stivelsesindhold for at opnå økonomisk tilstrækkeligt udbytte.

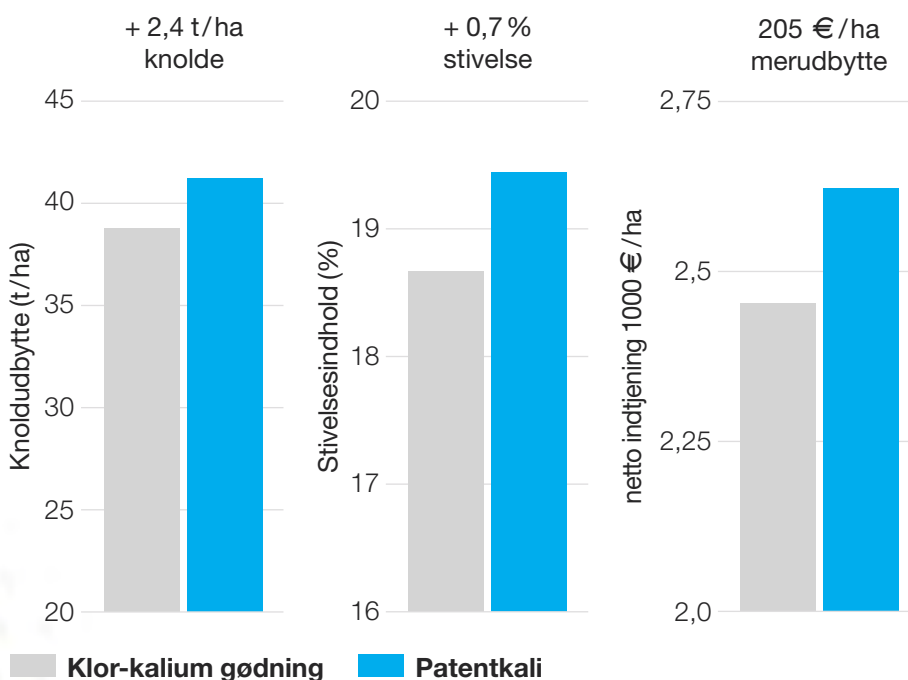
- På steder med lav K-forsyning (trin A og B) stiger stivelsesindholdet langsomt ved moderat kaliumgødskning. Mangel på kalium forhindrer dannelse af stivelse i knoldene.



- Stivelsesindholdet bliver afgjort bestemt af bindingsformåen af det anvendte kalium. Høj klorindhold i planten formindsker indlagringen af stivelse i knoldene. En K-gødning i sulfatform forøger stivelsesindholdet med ca. 1% mere end i andre klorholdige kalium gødninger.
- En klorholdig kalium gødning som bliver udbragt tidligt, når ofte ikke planternes rødder. Hvis klor stiger op igen i det såkaldte kapillarvand, opstår stor fare for at stivelsesindholdet falder.
- Derfor: Kalium gødning i sulfatform leverer høj stivelsesindhold. Merudgiften bliver nemt udlignet da udbyttet er større og dette forøger indtægten.

Sammenligning af klorholdig kaliumgødning og kaliumgødning i sulfatform

K-forsøg i Düpow, 200 kg K₂O ha.

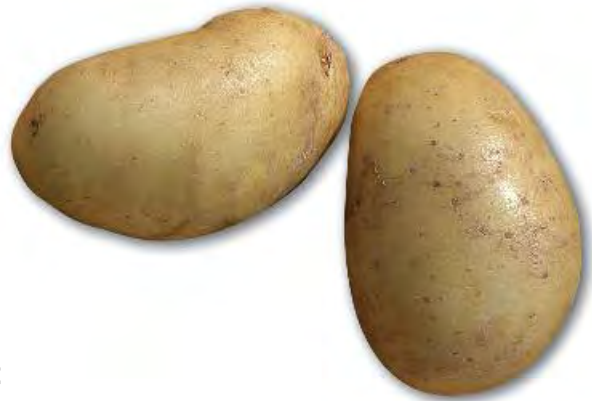


Kaliumgødning i sulfatform forbedrer økonomien hos forædlings- og fabrikkartofler

Spisekartofler

- Spisekartofler skal være fejlfri og nemme at skrælle. De skal ikke koge ud, se flot ud på en tallerken og skal være velmagende.
- Tendensen til misfarvning (sorte pletter, under rå forbejdning, eller ved kogning) skal holdes så lavt som muligt.
- Derfor skal man sørge for følgende:
Tilpasse kartoffeldyrkningen så der opnås et højt knoldudbytte og give planten dens optimale indhold tørstof alt efter hvilken sort der dyrkes.

- Ønsker man kartofler med en stor andel salgbar vare med gode lagringsegenskaber samt at de beholder deres gode farve under tilberedning, skal gødsning med kalium være høj. Dette fremmer andelen af værdifulde indholdsstoffer og der opnås god smag.



Mineralstoffernes indflydelse på udbyttet og nogle kvalitetstegn hos kartoflerne

Kvalitetstegn	Mineralstoffer				
	N	P	K	Mg	Ca
Knoldudbytte	++	+	++	+	+
Stivelsesindhold	-	+	+/-	+	+
Proteinindhold	++	++	+		
Citronsyre			++		
Askorbinsyre (Vitamin C)	+	+	++		
Modning	-	+			
Fasthed af skindet	-	+			
Lagringsevner	-		+	+	
Smag	-	+	+		
Modstandsdygtig overfor					
Skader	-	+	+	+	
Sorte pletter	-		++	+	
Mørkfarvning ved kogning			++		
Brunfarvning			++		

+ = positiv indflydelse ++ = meget positiv indflydelse - = negativ indflydelse

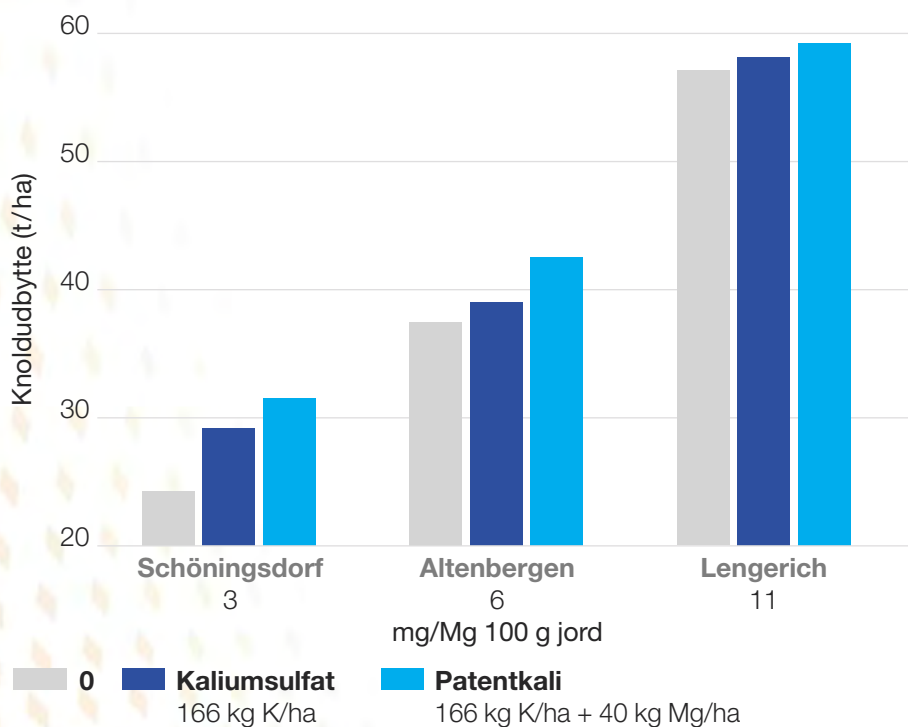
Magnesiumforsyningen skal man holde øje med

- Kartofflen er særdeles følsom overfor magnesiummangel og derfor skal der holdes øje med dette under den velafstemte næringsstofforsyning.
- Sammen med aktiveringen af flere enzymer overtager magnesium vigtige funktioner under væksten og proteindannelse.



- Magnesiummangel hæmmer proteinopbygningen og forøger nitratooplageringen. Kartofflerne vokser for langsomt og dette resulterer i dårligere udbytte og kvalitet.
- Kartoffler bliver ofte dyrket på magnesiumfattig let jord, som kræver gødskning med magnesium.
- Især på let jord tilbyder det sig at man i foråret gøder med kalium og samtidig tilfører magnesium som optages straks i planterne. (se grafik nedenfor)
- Patentkali (24,9% K, 6% M, 17% S) indeholder kalium, magnesium samt svovl, alle tre næringsstoffer som sulfatsalte som er straks til rådighed for planterne.
- Magnesium i sulfatform er fuldt vandopløseligt og især på marker med høje pH-værdier vigtig for at dække det høje magnesium behov.

Kaliumsulfat og Patentkali har indflydelse på udbytte



Patentkali øger knoldudbyttet også når der er en høj Mg-forsyning i jorden.

Bladgødskning med magnesium

- Behovet af magnesium på ca. 40–70 kg MgO/ha skal opnås ved gødning af jorden.
- Magnesium optages meget senere end kalium under vegetationen. Stress-faktorer (kulde, tørke m.m.) kan forringe optagelsen af Mg fra jorden. Dette kan medføre en midlertidig knaphed af Mg-forsyningen hos kartoffelplanten.
- Når der udføres en bladgødskning med EPSO Top (9,6% Mg, 13,0% S) eller EPSO Microtop (9% Mg, 12% S, 1% B, 1% Mn), ofte i forbindelse med den første behandling mod rådgreb, forebygger man for mangel af magnesium, svovl og mikronæringsstoffer.

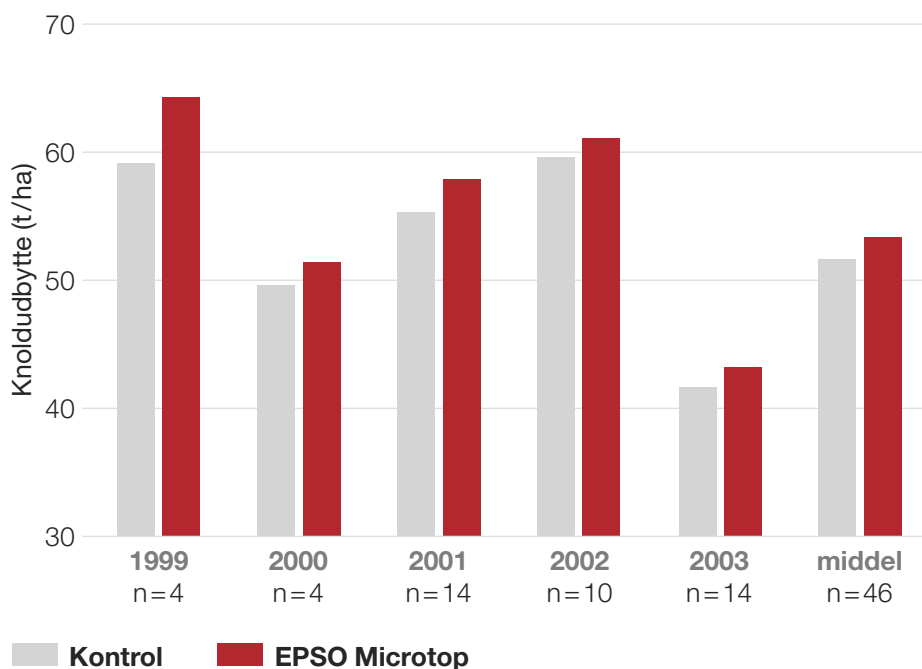
- Forskellige gødningsforsøg med EPSO Top bladgødskning hos kartofler har medført et merudbytte på mellem 4–10% også selv om Mg-forsyning i jorden var tilstrækkelig (trin C). Samtidig opnås en let forhøjelse af kartoffelstivelsen.



Mg-mangel hos kartofler

Resultater af knoldudbytte efter bladgødskning med EPSO Microtop®

Bladgødskning med 25 kg EPSO Microtop pr. ha til rækken lukker og blomstringsstart



Bladgødskning med EPSO Microtop kan forhindre kortvarig mangel af Mg, S, B og Mn

Bladgødskning med mangan og bor

- Mangan og bor bliver ofte fastlagt ved høje pH-værdier og tørke.
- Bortab hos kartofler er halvt så stor som hos sukkerroer. Den tilstrækkelige forsyning i bladene ligger nærmest på samme niveau. Behovet for bor bliver derfor ofte overset.
- Bor er nødvendig i vækstfasen og for de energirige indholdsstoffer som sukker og stivelse.
- Kartoflerne har stor behov for mangan, men er dårlige til at optage dette.
- Mangan har delvis de samme opgaver ved stofskifte som magnesium. Samtidig gødskning af begge næringsstoffer er gunstigt af ernæringsmæssige grunde. Ved bladgødskning med EPSO Microtop reduceres risikoen for sorte pletter på kartofler.

Nye forsøg på marker med EPSO Microtop®

Ved bladgødskning med EPSO Microtop (9% Mg, 12% S, 1% B, 1% Mn) kan man udjævne kortvarige mangelsituationer. Derved undgås at udbytte forringes. (se grafik på siden før)

Anvendelse af EPSO Top® eller EPSO Microtop®

- Alt efter behov anbefales 25–50 kg/ha, delt op i flere udbringninger. Første gang ved blomstring eller når der begyndes med behandling for råd.
- Følgende koncentration burde ikke overskrides: 5 kg pr. 100 l vand
- Det anbefales at undersøge om EPSO Microtop eller EPSO Top kan blandes med andre plantebeskyttelsesmidler.





Manganmangel hos kartofler

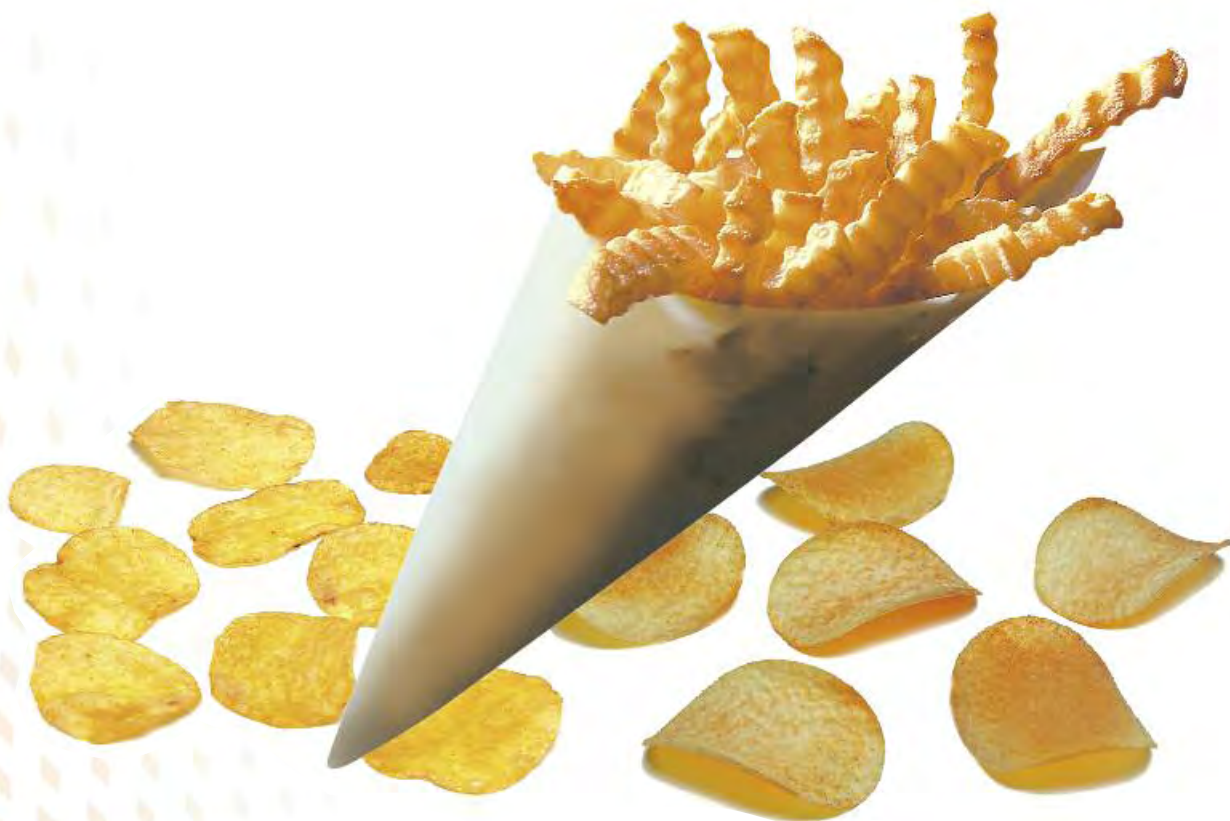
Også mangel af mikronæringsstoffer formindsker udbytte og kvalitet.



Bormangel i kartofler

Gødningsanbefaling

- Gødningsstrategien for kartofler skal tilpasses de forventninger man har til udbytte og anvendelse.
- Forsyningstrin C står for højt udbytte (40–50 t/ha) samt god kvalitet og følgende kaliummængder burde udbringes:
 - Spise- læggekartofler 800–1100 kg/ha Patentkali
 - Kartofler til forædling 700–800 kg/ha Patentkali
 - Fabrikskartofler 600–700 kg/ha Patentkali
- I begyndelsen forøges stivelsesindholdet ved gødsning med Patentkali på jord med lavt K-forsyning. Tilførelsen af meget kalium kan formindske dannelsen af stivelse når det udbringes i sulfatform. Derved opnås det ønskede stivelsesudbytte og dette giver nærmest optimal knoldudbytte.
- Patentkali indeholder kalium og magnesium i forhold 3:1. Derved opfylder man det store behov af magnesium i kartoflen.
- Med Patentkali dækkes også behovet for svovl. Alle tre næringsstoffer foreligger i sulfatform og optages derfor straks af planterne.
- Ved bladgødsning med EPSO Top eller EPSO Microtop med 20–50 kg/ha i flere omgange, ofte sammen med andre plantebeskyttelsesmidler, forebygges eller udjævnes manglen af magnesium, svovl, bor eller mangan.



Patentkali®

EU-GØDNING

Kaliumsulfat med magnesium 24,9 (+6+17)

24,9% K vandopløseligt kalium

6,0% Mg vandopløseligt magnesium

17,0% S vandopløseligt svovl

Patentkali er en specialgødning idet kalium, magnesium og svovl foreligger som sulfatsalte. Især velegnet til klorfølsomme afgrøder som kartofler, frugt og grønsager samt vin, humle og solsikkeblomster.

EPSoTop®

EU-GØDNING

Magnesiumsulfat 9,6+13,0

9,6% Mg vandopløseligt magnesium

13,0% S vandopløseligt svovl

EPSo Top er en hurtig virkende bladgødning som indeholder magnesium og svovl. Er velkendt i det moderne landbrug og velegnet til at forebygge mangelsymptomer af magnesium og svovl i planterne.

EPSo Microtop®

EU-GØDNING

**Magnesiumsulfat
med mikronæringsstoffer 9+12**

9,0% Mg vandopløseligt magnesium

12,0% S vandopløseligt svovl

1,0% B vandopløseligt bor

1,0% Mn vandopløseligt mangan

EPSo Microtop virker straks ved bladgødning med næringsstofferne magnesium og svovl. Derudover er der tilsat bor og mangan. Afhjælper det stigende behov for mikronæringsstoffer og forhindrer hurtigt og sikkert mangelsymptomer i vækstfasen.

På vores internetside findes vores komplette sortiment med udførlige oplysninger m.h.t. anvendelse.

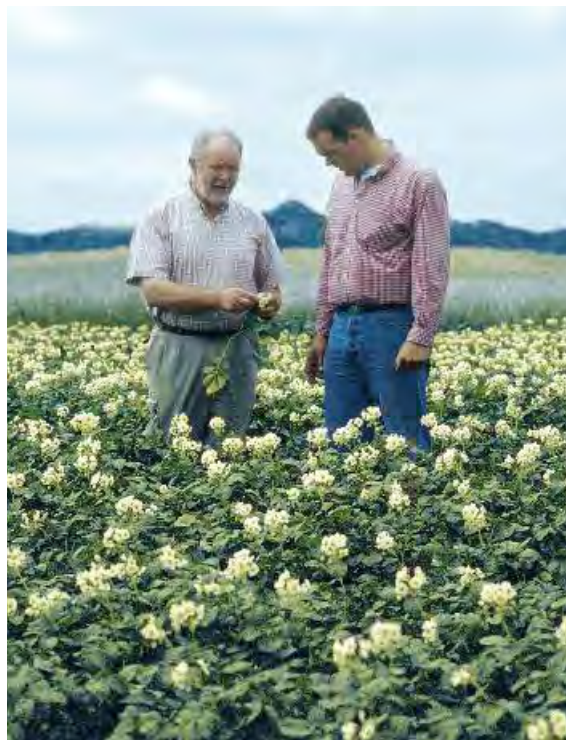
Her er også detaljerede faglige informationer som f. eks. aktuelle forsøgsresultater, hvad der er værd at vide vedr. næringsstoffer og udførlige gødningsinformationer for vigtige kulturer tilgængeligt.

Bestil gerne informationsmaterialer online. Ydermere tilbyder vi et omfangsrigt billedarkiv over næringsstofmangel hos planter.

Vi glæder os til deres KLICK

Med venlig hilsen fra deres anvendelsesrådgiver hos

K+S KALI GmbH



Deres kontakt til os:

Udførlige informationer og detaljerede oplysninger på alle områder fra K+S KALI GmbH fås ved at se på

www.kali-gmbh.com

eller vores medarbejdere

K+S KALI GmbH
Anwendungsberatung
Bertha-von-Suttner-Str. 7
34131 Kassel
Telefon 0 561 9301-2316
Fax 0 561 9301-1416
duengemittel@kali-gmbh.com



Udgivet af :

K+S KALI GmbH, 34131 Kassel

Bearbejdelse og redaktion:

Anwendungsberatung und Vertrieb K+S KALI GmbH

Alle oplysninger og informationer i denne tryksag er uden forbindelse.

Ændringer forbeholdes.



esco Nordic AB, K+S KALI Division

Box 184, Drakegatan 10 · SE-401 23 Göteborg
Tel.: +46 31 7737001 · Fax: +46 31 7737002
fertiliser@kali-gmbh.com · www.kali-gmbh.com

A K+S Group Company