



**TIL MODTAGERE AF KARTOFFELFRUGTVAND  
FRA**

**ANDELS-KARTOFFELMELSFABRIKKEN  
MIDTJYLLAND**

**A.m.b.a.**



**LOVGIVNING  
ADMINSTRATIONS PRAKSIS FOR KALI  
KARTOFFELFRUGTVAND  
GØDNINGSVÆRDI- REGNSKAB  
BESTILLING  
LEVERING OG UDBRINGNING  
AFTALER**

## LOVGIVNING

Reglerne for anvendelse af kartoffelrugtvand som gødning i landbruget findes i Slambekendtgørelsen, der bl.a. fastlægger:

### **Godkendt til økologi**

**at** den samlede tilførsel af næringsstoffer fra kartoffelrugtvand og husdyrgødning ikke må overstige 170 kg totalkvælstof og 30 kg totalfosfor pr. ha pr. år (fosfordoseringen kan beregnes som et gennemsnit over 3 år),

**at** der med kartoffelrugtvand ikke må tilføres jorden mere end 7 tons tørstof pr. år (beregnet som et gennemsnit over 10 år),

**at** der i perioden fra høst til 1.oktober maksimalt må tilføres 50 kg totalkvælstof pr. ha med kartoffelrugtvand på arealer med vinterraps eller overvintrende græs, Græsarealerne skal afgræsses/høstes inden 31. december.

**at** der i perioden 1.oktober til 1.februar ikke må udbringes kartoffelrugtvand på landbrugsjord.

**AKM har dispensation til at udbringe vaskevand på overvintrene græs i perioden fra 1. oktober til 31. januar.**

**at** de maksimale mængder pr. ha pr. år for totalkvælstof, totalfosfor, tørstof og kubikmeter frugtvand skal overholdes inden for enhver 12-måneders periode (hvor mængderne kan beregnes som et gennemsnit over 3 eller 10 år, skal kravene være opfyldt for enhver 36- hhv. 120-måneders periode).

AKM indsender aftalen om planlagt udbringning af frugtvand og tilhørende kort til kommunalbestyrelsen i modtagerens kommune senest 8 dage før første udbringning.

Frugtvands- og vaskevandsmodtagerens skal selv fremsende markplan for jordbrugsbedriften for indeværende planperiode samt kort med angivelse af udspretningsarealer til kommunalbestyrelsen i brugerens kommune inden den 31. marts.

## KARTOFFELFRUGTVAND

Kartoffelrugtvand fra Andels-Kartoffelmelsfabriken MIDTJYLLAND A.m.b.a. er et restprodukt fra kartoffelstivelses- og kartoffelproteinproduktionen. Kartoffelrugtvand indeholder foruden vand en lang række stoffer, herunder vigtige næringsstoffer (kvælstof, fosfor, kalium, magnesium og svovl), som gør kartoffelrugtvandet meget velegnet som et gødningsprodukt.

Kartoffelrugtvand produceres i perioden fra ca. 20.august til ca. 20.december og leveres udbragt på landbrugsjord fra ca. 20.august til 1.oktober. Må kun anvendes til græs og vinterraps fra høst til 1. oktober. Forårsudbringning må starte ca. 1. februar og er færdig ca. 1.maj.

## GØDNINGSVÆRDI OG –REGNSKAB

Ved udarbejdelse af det årlige gødningsregnskab anvendes gødningsværdierne i de deklarationer, som fabrikken udsender til frugtvandsmodtagerne, og som er baseret på laboratorieanalyser af det aktuelle kartoffelrugtvand.

Kartoffelrugtvand, der efter Slambekendtgørelsen tilføres landbrugsjord, skal anvendes til gødningsformål og indgå i gødningsplan og –regnskab.

Forbrug af kvælstof til gødningsformål, herunder fra kartoffelrugtvand, skal indregnes i en planperiode, der går fra 1.august til 31.juli året efter.

Dyrkes afgrøder, der skal tilføres kvælstof efter 31.juli men inden 30.september, og som skal høstes eller afgræsses inden 31.december, forlænges planperioden frem til 30.september.

Andelen af kvælstof i kartoffelrugtvand, der skal indgå i gødningsplan og –regnskab, er 50 %, og der skal ikke ske fradrag i næste planperiode for eftervirkning.

## BESTILLING

Omkring 1. juli udsender fabrikken en tilmeldings-skrivelse til alle frugtandsmodtagere, som der-efter inden for ca. 15 dage skal melde tilbage om, hvor mange ha der ønskes tilført kartoffelfrugt-vand i efterårsperioden. Sammen med tilmelding skal frugtandsmodtageren indsende kort over, hvilke arealer der ønskes tilført frugt vand. Kortet skal være en kopi af det kort, der anvendes ved mark- og gødningsplan i forbindelse med gød-ningsregnskabet. Omkring 1.juli udsender fabrikken et skema til frugtandsmodtagerne, som skal udfyldes med antal tdr. kartofler på skemaets leveringsuger og tilbagesendes fabrikken senest 1.august. I løbet af perioden december-januar ud-sender fabrikken meddelelse til frugtands-modtagere om modtaget mængde i efterårs-perioden, bilagt deklARATION for frugt vand for perioden, og endvidere meddelelse om påregnet udbringningsmængde i den kommende forårspe-riode. Efter afslutning af udbringning i foråret, ca. omkring 20.maj, udsender fabrikken meddelelse til frugtandsmodtagere om modtaget mængde i alt fordelt på efterår og forår. Meddelelsen er bilagt deklARATION for frugt vandet i forårsperioden.

## LEVERING OG UDBRINGNING

Levering af kartoffelfrugt vand sker efter en af fabrikken udarbejdet plan på de arealer og med de mængder, som er aftalt med den enkelte frugtandsmodtager.

Frugt-/Vaskevandsmodtageren er ansvarlig overfor myndighed på bestilte mængder på div. arealer.

## AFTALER

Mellem AKM A.m.b.a. og frugtandsmodtagerne i det rørlagte område er aftalen følgende:

- Ret til levering af 500 tdr. kartofler efter leveringsplan for frugtandskartofler pr. 100 m<sup>3</sup> frugt vand man modtager i efteråret til udlægning på overvintrene græs eller vinterraps (hvis man selv har tegningsret til det).
- Ved modtagelse af vaskevand kan man levere 500 tdr. kartofler pr. 700 m<sup>3</sup> vaskevand – efter de samme regler.
- Ret/pligt til at modtage 2 m<sup>3</sup> frugt vand om foråret for hver m<sup>3</sup> frugt vand/7 m<sup>3</sup> vaskevand man modtager i efteråret, såfremt fabrikken kan afsætte frugtsaften blandt de øvrige frugtandsmodtagere bortfalder pligten.
- Aftalerne med vaskevands-/frugtands-modtagerne er lavet på baggrund af den nuværende produktion, og kan opsiges med et års varsel af begge parter, hvor ikke andet er kontraktligt aftalt.
- Pris for frugt vand i foråret 2011 er 10 kr. pr. m<sup>3</sup> udbragt som tidligere.

## HENVENDELSE

Eventuelle spørgsmål eller problemer i forbindelse med udbringning af kartoffelfrugt vand kan rettes til:

**Jens Studsgaard** på tlf. : 20 92 81 33 eller

**Ebbe Sig Christensen** på tlf. : 22 13 17 13.

Henvendelse kan også ske til fabrikkens kontor i kontorets åbningstider på telefon : 97 18 08 88.

## DEKLARATION efterår 2010

Til brug for den omtrentlige gødningsplanlægning i forbindelse med anvendelse af kartoffelbrugsvand:

- Tørstof : 21,00 kg/m<sup>3</sup>
- Totalkvælstof : 1,00 kg/m<sup>3</sup>
- Totalfosfor : 0,28 kg/m<sup>3</sup>
- Kalium : 3,55 kg/m<sup>3</sup>
- Magnesium : 0,17 kg/m<sup>3</sup>
- Svovl : 0,56 kg/m<sup>3</sup>

Grænseværdierne for tungmetaller og miljøfremmede stoffer er overholdt.

## VIGTIGE DATOER for frugtbrugsvand

- 1. juli:** Tilmelding af antal ha til kartoffelbrugsvand i efteråret bilagt markkort over udbringningsarealer samt dosering pr/ha.
- 1. august:** Indsendelse af skema til fabrikken om antal tdr. kartofler i de enkelte leveringsuger.
- 20. august:** Kampagnen starter og udbringning af kartoffelbrugsvand begynder.
- 1. oktober:** Udbringning på landbrugsjord må ikke foretages i perioden 1.oktober til 1.februar.
- 1. januar:** Tilmelding af antal ha til kartoffelbrugsvand i foråret bilagt markkort over udbringningsarealer samt dosering pr./ha..
- 1. februar:** Udbringning på landbrugsjord kan påbegyndes.

## KONTORETS ÅBNINGSTID

Mandag-torsdag.....Kl. 8.00-16.00  
Fredag.....Kl.8.00-13.00  
Telefon ..... 97180888

## KONTORETS ADRESSE

Herningvej 38  
7330 Brande  
Telefon ..... 97180888  
Telefax .....97183288  
E-mail .....akm@akm.dk  
Hjemmeside..... www.akm.dk

## Notat om anvendelse af kartoffelfrugtsaft m.m. - i relation til gødskning med kalium

---

### Resumé

I forbindelse med anvendelse af kartoffelfrugtsaft m.m. har der i de sidste par år været en diskussion om tolkningen af bek. 623 af 30. juni 2003 om anvendelse af affald til jordbrugsformål § 22.: "Affald, der ifølge denne bekendtgørelse udbringes til jordbrugsformål, skal anvendes til gødskningsformål og indgå i gødningsplanlægningen og gødningsregnskabet."

I den forbindelse har kartoffelmelsfabrikkerne i Brande, Karup og Toftlund samt planteavlkontorerne i områderne bedt Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret om at udarbejde et forslag til håndtering af kartoffelfrugtsaft, så det opfylder ovenstående lovgivning.

### Rådgivningspraksis om anvendelse af kartoffelfrugtsaft mv.

Udgangspunktet er, at kartoffelfrugtsaft indarbejdes i gødningsplanlægningen med den aktuelle planlagte udsprede mængde og med de aktuelle analyser for kvælstof, fosfor og kalium samt kartoffelfrugtsaft mv. Kartoffelfrugtsaft anvendes derfor til at dække beregnede behov for næringsstoffer.

Med udgangspunkt i en analyse af beregnede kaliumbehov og forsøg gennemført med kartoffelfrugtsaft af Statens Planteavlsforsøg 1989-1991 anbefales det, at administrationsgrundlaget tager udgangspunkt i, at kaliumtilførslen i plantetilgængeligt kalium over en 4-årig periode ikke overstiger kaliumbortførslen med mere end i alt 200 kg kalium pr. ha forudsat, at der i ét af årene i perioden dyrkes kartofler, græs eller græsudlæg til slæt. I de tilfælde, at der kan dokumenteres et større kaliumbehov, f.eks. på grund af meget lave kaliumtal i jorden, større vinternedbør end normalt, eller større udbytter end normerne, kan der tildeles mere kalium efter en konkret faglig vurdering.

En tabel over kaliumbortførsel + 50 kg kalium pr. ha er vist i tabel 1:

**Tabel 1.** Kaliumbortførsel + 50 kg kalium pr. ha ved normudbytter og standardindhold af kalium i afgrøden.

	Kaliumbehov ved anvendelse af kartoffelfrugtsaft, kg K pr. ha
Vårbyg/havre	100
Vinterbyg	105
Vinterrug	130
Vinterhvede	130
Vinterraps	130
Kartofler, industri og spise	280
Græsudlæg, slæt <sup>*1)</sup>	110
Græs, slæt til fabrik	455

---

\*1) udlæg efter korn, der høstes til slæt.

## **Baggrund**

Anvendelse af kartoffelfrugtsaft i relation til gødskningsbehov for kalium rejser følgende spørgsmål:

- Kaliumbehovet i de enkelte afgrøder?
- Kaliumbehovet i sædskiftet?
- Bortførslen af kalium ved forskellig kaliumtildeling?
- Forskelle mellem efterårs- og forårstildeling?

I notatet belyses problemstillingerne ved at sammenligne anvendelsen af frugtsaft med anvendelsen af handelsgødning. Desuden belyses udvaskning af kalium ved anvendelse af kartoffelfrugtsaft.

Udgangspunktet for notatet er dels, hvordan kaliumbehovet beregnes i gødningsplanmodulet i det elektroniske driftsplanlægningsværktøj BEDRIFTSLØSNING, hvor hovedparten af landbrugets gødningsplaner og dels resultaterne af et forsøg med tilførsel af kartoffelfrugtsaft er gennemført af Statens Planteavlsvforsøg.

### **Kaliumbehovet i de enkelte afgrøder**

Afgrødens forsyning med kalium fra jorden er et komplekst samspil mellem tilgængeligt kalium primært bundet på jordkolloiderne, nettofiksering (frigivet – fikseret) af kalium i lerminerale og udvasket kalium fra rodzonen. Ved fastsættelse af behovet for kalium i den enkelte mark tages i princippet højde for disse processer. I praksis sker det automatisk ved brug af gødningsplanlægningsværktøjet BEDRIFTSLØSNING. Her er kaliumbehovet til en afgrøde afhængigt af:

- Kaliumoptagelsen i afgrøden (bestemt af afgrøde, udbytte og kaliumindhold i afgrøden).
- Kaliumbalancen fra sidste års afgrøde.
- Kaliumtallet i jorden bestemt ved analyse (normalt ca. hvert 5. år) og ajourført ved årlige modelberegninger.
- Udvasningen af kalium fra rodzonen i løbet af vinteren.
- Nettofiksering af kalium i vinterperioden.

Kaliumindholdet i afgrøden - specielt i afgrøder, der høstes grønne (f.eks. græs) - varierer meget efter kaliumtilførslen. I græs er kaliumindholdet i græs uden kaliumtilførsel ca. 1,5 pct. mens det er over 3 pct. ved tilførsel af 300 kg kalium (Fællesberetningen, 1969. s.182). I halm varierer kaliumindholdet også, men her afhænger indholdet tillige meget af nedbøren i høstperioden og modningsperioden, hvor halmen ligger på skår.

Kaliumbalancen fra sidste års afgrøde påvirker størrelsen af det teoretisk beregnede kaliumtal det følgende år, og dermed kaliumbehovet. Derudover regnes der med en direkte påvirkning af kaliumbehovet det følgende år med halvdelen af kaliumoverskuddet.

Kaliumtallet bestemmes ved udtagning af jordprøver på den enkelte mark typisk hvert 4. til 6. år. Disse tal indgår i beregningen af kaliumbehovet. Mellem jordprøveudtagningerne beregnes det teoretiske kaliumtal ud fra kaliumbalancen, jordtypen mv.

Udvasningen af kalium beregnes som en funktion af jordtypen (lerindholdet), af kaliumtallet om efteråret og af vinternebdøren. Udvasningen stiger med aftagende lerindhold.

Nettofikseringen af kalium af lerminerale beregnes primært ud fra lerindholdet og ud fra kaliumtallet om efteråret.

Afgrødens grundnorm for kaliumbehov beregnes ud fra udbyttet multipliceret med kaliumindholdet i afgrøden. I modellen indgår en beregning af kaliumindholdet i afgrøden ud fra den tilførte mængde kalium.

### Bortførsel af kalium på forskellige jordtyper

I tabel 2 er vist en beregning af kaliumbortførslen i forskellige afgrøder. Udbytteerne for afgrøderne er fastsat ud fra Plantedirektoratets Vejledning for mark og gødningsplaner 2005/2006. Udbytteerne i halm er fastsat som i Grønt Regnskab, som er et EDB-program med faciliteter til udarbejdelse af et næringsstofregnskab. Kaliumindholdet i afgrøderne er fastsat ud fra Fodermiddeltabel for Kvæg.

**Tabel 2.** Oversigt over bortførte kaliummængder ved standard kaliumindhold og normudbytter, pr. ha.

	Udbytter, hkg,				Tørstof Pct. pr. enhed	Kaliumind- hold, stand ard, pct.	Bortførsel, kg kalium pr. ha			
	JB 1+3	JB 2+4	JB 1+3 vand et	JB 6			JB 1+3	JB 2+4	JB 1+3 v.	JB 6
Vårbyg, kerne	39	46	51	58	0,85	0,47	16	18	20	23
Vårbyg, incl. halm	29	30	31	32	0,85	1,20	45	49	52	56
Vinterbyg, kerne	47	51	55	70	0,85	0,47	19	20	22	28
Vinterbyg, incl. halm	29	32	32	36	0,85	1,20	48	53	55	65
Vinterrug, hybrid, kerne	49	64	64	75	0,85	0,55	23	30	30	35
Vinterrug, hybr. incl. halm	47	49	49	51	0,85	1,20	71	80	80	87
Vinterhvede, kerne	48	62	66	80	0,85	0,48	20	25	27	33
Vinterhvede, indl.halm	37	40	40	43	0,85	1,50	67	76	78	87
Vinterraps, frø	23	31	31	36	0,91	1,50	31	42	42	49
Vinterraps, incl. halm	19	27	27	32	0,85	1,65	58	80	80	94
Kartofler, industri	378	428	478	478	0,24	2,01	182	206	231	231
Kartofler, spise * <sup>4)</sup>	285	360	385	385	0,20	2,01	115	145	155	155
Græsudlæg, slæt * <sup>1,3)</sup>	1000	1000	1100	1000	1,20	3,60	57	57	62	57
Græs, slæt til fabrik * <sup>2)</sup>	11	13	15	14	930	2,90	297	351	405	378

\*<sup>1)</sup> Udbytter i FE pr. ha, i feltet pct. tørstof er angivet antal kg tørstof pr. FE.

\*<sup>2)</sup> Udbytter i ton færdigvarer pr. ha

\*<sup>3)</sup> Der er tillagt 20 pct. udbytte som korrektion fra nettofoderenheder til høstet ab mark

\*<sup>4)</sup> Der er regnet direkte med udbytter fra Plantedirektoratets normtabel. I praksis er udbytter højere, fordi der sker en sortering, og udbytter i Plantedirektoratets normtabel er salgbar vare.

### Kaliumbehov beregnet

Ud fra samme normudbytter er kaliumbehovet beregnet ved anvendelse af BEDRIFTSLØSNINGen. Beregningen er foretaget i en fireårig periode for at opnå "ligevægt" i systemet. Beregningen er gennemført på JB 1 vandet jord. Hvert enkelt år er tildelt den mængde kalium i handelsgødning, som er beregnet i programmet. Kaliumbehovet udtrykker derfor behovet for kalium for marker i normal drift. Resultatet af beregningen fremgår af tabel 3.

I tabel 3 er desuden vist kaliumbehovet, hvis der tilføres frugtsaft. Den forventede virkning af kalium i frugtsaft er 90 pct. af totalkaliumindholdet. Det svarer til den forventede udnyttelse af kalium i gylle og anden husdyrgødning, og som det er indregnet i BEDRIFTSLØSNINGEN. Den lidt dårligere virkning end i handelsgødning skyldes en dårligere fordeling i marken samt en evt. binding i tungere omsættelige organiske forbindelser. Endelig er der i tabellen også vist kaliumbehovet, hvis det antages, at behovet for kalium på en JB 1 er 50 kg kalium pr. ha større end bortførslen, idet der forventes et tab ved udvaskning og/eller nettofiksering af denne størrelse jf. resultaterne af nedenstående omtalte forsøg.

**Tabel 3.** Oversigt over kaliumbehov mv.

	<b>JB 1+3 vandet jord Bortførsel, kg K/ha</b>	<b>Beregnet behov for K i BDL på JB 1+3 v.</b>	<b>90 pct. effekt af kalium</b>	<b>Bortførsel af kalium + 50 kg</b>
Vårbyg	52	70	78	102
Vinterbyg	55	77	86	105
Vinterrug, hybrid	80	88	98	130
Vinterhvede	78	95	106	128
Vinterraps	80	125	139	130
Kartofler, industri	231	171	190	281
Kartofler, spise * <sup>1)</sup>	155	248	276	205
Græsudlæg, slæt	62	46	51	112
Græs, slæt til fabrik)	405	317	352	455

\*<sup>1)</sup> I praksis er kaliumbehovet større, fordi der i nærværende beregninger er regnet med nettoudbytter (jf. note tabel 1). Desuden er det vigtigt med en stor kaliumtilførsel til spisekartofler af hensyn til kvaliteten (stødpletter, udkogning).

### **Flerårig virkning af kalium**

Miljøstyrelsen skriver i svaret den 31. juli 2003: "Miljøstyrelsen har ikke fundet dokumentation for, at afgrødernes kaliumforsyning bør ses over en flerårig periode, hvor tildelingen af kalium til den enkelte afgrøde i sædskiftet foretages ud fra en gennemsnitsberegning, som beskrevet ovenfor".

Denne dokumentation kan bl.a. findes i de forsøg, som Danmarks JordbrugsForskning gennemførte med kartoffelrugtsaft i perioden 1988-91 ved Brande. I rapporten konkluderes det:

"Analyser af jordprøver udtaget ved start og slutning af balanceperioden viser, at der er sket en stigning i jordens kaliumindhold i de fleste forsøgsled i alle forsøgsår. Det gælder alle forsøgsled, hvor der har været efterafgrøde af rajgræs, og hvor der er tilført rugtsaft. Alene de to forsøgsled 3 B og 4 B, hvor der er gødet med handelsgødning, og hvor der ikke har været efterafgrøde er kaliumindholdet i jorden uændret". Desuden konkluderes det ud fra måling af tilførsel i gødning herunder rugtsaft, bortførsel med afgrøden og målinger af kaliumtal, at der tillige er sket en nettofiksering af kalium i de enkelte forsøgsled. Resultaterne fremgår af tabel 3.

Resultaterne viser således, at der skal tages flerårige hensyn ved fastlæggelse af kaliumbehovet - også på grovsandet jord. Det gælder specielt, hvis der anvendes efterafgrøder, der netop er typisk i sædskifter med anvendelse af kartoffelrugtsaft.

### **Udvaskning af kalium**

I ovennævnte forsøgsserie blev udvaskningen af kalium og kvælstof målt. Resultaterne med hensyn til kaliumtilførsel og kaliumbalance er gengivet i tabel 4. Forsøget er gennemført i vårbyg med udlæg af rajgræs på en grovsandet jord ved Brande (Simmelsgaard, 1991). I forsøget indgår også et led uden efterafgrøde af rajgræs.

**Tabel 4.** Oversigt over kaliumtilførsel og kaliumbalance i forsøg gennemført på grovsandet jord 1989-1991 (Simmelsgaard, 1991).

	Kaliumtilførsel, kg K/ha			Tilførsel – bortførsel, kg K gns. af 3 år		
	Hand.-gødn.	KFS	I alt	Sept. Bevokset	Marts Bevokset	November Ubevokset
Ingen frugtsaft	105	0	105	77	53	
+50 N i KFS	74	57	131	92	85	100
+100 N i KFS	37	114	151	101	100	
+150 N i KFS	0	170	170		106	

Af tabel 4 fremgår det, at der er tilført fra 105 til 170 kg kalium pr. ha per år. Kun en mindre del af dette er fjernet med afgrøden. Kaliumoverskuddet har derfor været højt og varieret fra 77 til 106 kg kalium per år. Overskuddet af kalium stiger med tilførsel af kalium.

I forsøget er gjort rede for, hvordan overskuddet af kalium fordeler sig. Dette fremgår af tabel 5.

Udvaskningen af kalium har været næsten konstant og uafhængig af kaliumtilførslen på bevokset jord om efteråret og ligget på et lavt niveau. Der er sket en betydelig ændring i indholdet af mineralsk kalium i jorden målt som ombytteligt kalium (kaliumtal). Resten af kaliumoverskuddet må forventes at findes som ændringen i fikseret kalium i jorden, dvs. kalium indlejret i lerpartiklerne i jorden. Beregningen af denne størrelse er relativ usikker, fordi det beregnes som en residual.

**Tabel 5.** Udvaskning og kaliumfiksering i jord.

	Udvaskning, kalium, kg/ha			Ændring i mineralsk kalium i jord			Rest (kaliumfiksering), kg kalium pr. ha		
	Sept. Bevokset	Marts Bevokset	November Ubevokset	Sept. Bevokset	Marts Bevokset	November Ubevokset	Sept. Bevokset	Marts Bevokset	November Ubevokset
Hand.gødn.	35	31		24	16		18	5	
50 N i KFS	37	31		42	37		19	23	
100 N i KFS	40	32	64	58	51	31	15	28	38
150 N i KFS		31			68			8	

Forsøgene dokumenterer, at der selv på en grovsandet jord – specielt når den er bevokset om efteråret:

- Skal tages flerårige hensyn ved tilførsel af kalium til jord, fordi der sker en ændring i jordpuljen.
- At udvaskningen af kalium på bevokset jord er næsten uafhængig af kaliumtilførslen og er i niveauet 40 kg kalium pr. ha pr. år.
- At selv et betydeligt kaliumoverskud ikke har ført til et betydeligt tab af kalium.
- At selv på en JB 1 er der sket en nettofiksering af kalium i lerminerale.

Middelkoncentrationen af kalium i det afstrømmende jordvand blev på bevokset jord målt til fra 7,1 til 10,8 mg K pr. liter.

Sammenligner man det beregnede kaliumbehov med BEDRIFTSLØSNING med de aktuelle resultater fra de omtalte forsøg, virker det umiddelbart som om, at kaliumbehovet i BEDRIFTSLØSNING undervurderes, fordi udvaskningen undervurderes.

## Forslag til administration

Ser man på beregningen af kaliumbehov i BEDRIFTSLØSNING på vandet sandjord, hvor modellen søger at tage hensyn til kaliumdynamikken i jord, synes det fornuftigt at administrere efter, at overskuddet af kalium må være 20-30 kg i forhold til bortførslen.

Tager man imidlertid udgangspunkt i forsøgsresultaterne fra grovsandet jord, hvor der i forsøget er kørt med et overskud af kalium på omkring 100 kg kalium pr. ha og en udvaskning på 30-40 kg kalium pr. ha næsten uafhængig af tilførslen samt en vis nettofiksering, synes det rimeligt under normale omstændigheder at tillade et overskud af kalium på 50 kg kalium pr. ha bare for at opretholde en kaliumbalance i jorden. Resultaterne dokumenterer også, at administrationen skal ske over flere år. Der kan dog være situationer, der begrundet et større kaliumoverskud.

Det foreslås derfor, at grundlaget for håndtering af kartoffelfrugtsaft i gødningsplanerne tager udgangspunkt i, at kaliumtilførslen i plantetilgængeligt kalium over en 4-årig periode ikke overstiger bortførslen af kalium med mere end 200 kg kalium i alt pr. ha forudsat, der i ét af årene i perioden dyrkes kartofler, græs eller græsudlæg til slæt. En 4-årig periode svarer til den almindelige sædskifterotation på mange bedrifter med kartofler. Der opstilles en tabel med kaliumbortførslen pr. afgrøde baseret på vandet JB 1. Det foreslås, at der ikke skelnes mellem bjærget halm og nedmuldet halm, fordi det er vanskeligt at planlægge og reelt ikke påvirker kaliumbehovet så meget på grovsandet jord.

Et forslag er givet i tabel 6.

**Tabel 6.** Kaliumbortførsel + 50 kg kalium pr. ha ved normudbytter og standardindhold af kalium i afgrøden.

	Kaliumbehov ved anvendelse af kartoffelfrugtsaft, kg K pr. ha
Vårbyg/havre	100
Vinterbyg	105
Vinterrug	130
Vinterhvede	130
Vinterraps	130
Kartofler, industri og spise	280
Græsudlæg, slæt <sup>*1)</sup>	110
Græs, slæt til fabrik	455

<sup>\*1)</sup> udlæg efter korn, der høstes til slæt.

I de tilfælde, at der kan dokumenteres et større kaliumbehov, f.eks. på grund af meget lave kaliumtal i jorden, større vintervedbør end normalt, eller større udbytter end normerne, kan der tildeles mere kalium.

17. september 2007

Leif Knudsen