

## Kvæggylle til industrikartofler

*Cattle slurry applied to industrial potatoes*

**Johs. Meincke**

### Resumé

Stigende mængder gylle 30, 60 og 90 t pr. ha er sammenlignet med stigende mængder kvælstof i kalkammonsalpeter 60, 120 og 180 N pr. ha kombineret med 100, 150 og 200 kg kalium pr. ha til industrikartofler.

Resultaterne viste, at der med tilførsel af op til 120 kg mineralsk kvælstof blev opnået samme udbyttestigning af gylle og kalkammonsalpeter. Ved tilførsel af større mængde, 180 kg N pr. ha, gav N i kalkammonsalpeter større udbytte.

Hvor der ikke var tilført gylle, var der merudbytte for tilførsel af kalium.

30 t gylle pr. ha med 96 kg kalium var i stand til at dække kartofflernes behov for kalium.

Gylle og kalium sænkede kartoffelknoldenes stivelsesindhold.

**Nøgleord:** Kartofler, kvæggylle, kalkammonsalpeter og kalium.

### Summary

Cattle slurry was applied to industrial potatoes in amounts of 30, 60 and 90 t per ha and the nitrogen effect compared with the use of 60, 120 and 180 kg N per ha as CAN in combination with 100, 150 and 200 kg K per ha.

A similar yield effect was obtained by using similar amounts of mineral N applied in slurry or in mineral fertilizer. When the N level was above 180 kg N/ha, the use of CAN resulted in the highest yields.

When no slurry was applied, K addition increased yields. The K demand of the potato crop was met by an application of 30 t slurry per ha.

The use of slurry and K decreases the starch content of the potato tubers.

**Key words:** Potatoes, cattle slurry, CAN, potassium.

### Indledning

I Danmark dyrkes der ca. 12.000 ha med kartofler til den årlige produktion af 90.000 t kartoffelmel. En stor del af denne kartoffelavl finder sted i egne med kvæghold, hvorfor der her anvendes husdyrgødning i sædskiftet til denne produktion.

Kravet ved dyrkning af industrikartofler er stort udbytte med et højt tørstofindhold og dermed højt stivelsesindhold (tørstofprocent ÷ 5,75 = stivelsesprocent).

Tidligere forsøg har vist, at anvendelse af staldgødning og især alje sænker tørstof- og stivelsesindholdet. Det skyldes sandsynligvis en kombination af staldgødningens og ajlens indhold af kalium og klorid. Specielt i ajle kan kloridindholdet variere meget alt efter foderets indhold. Staldgødningens mindre heldige indflydelse på tørstofprocenten modsvarer af, at staldgødning giver et stort knoldudbytte.

Med henblik på at belyse gyllens og kaliums

virkning på stivelsesprocenten, er der ved Lundgård forsøgsstation gennemført forsøg med stigende mængder gylle og kalium til industrikartofler.

### Forsøgsplan

Forsøgene blev anlagt som etårige markforsøg efter nedenstående plan.

**Tabel 1.** Forsøgsplan.  
*Experimental design.*

Forsøgsled	N i kalkammonsalpeter kg/ha	Kvæggylle t/ha	Kalium kg/ha
<i>Treatment</i>	<i>N in mineral fertilizer</i>	<i>Cattle slurry</i>	<i>Potassium</i>
1	0	0	150
2	60	0	150
3	120	0	100
4	120	0	150
5	120	0	200
6	180	0	150
7	0	30	0
8	0	30	50
9	0	60	0
10	0	90	0
11	0	60	50

Som forsøgsafgrøde blev anvendt den sildige sort Kaptah.

De anvendte mængder kvælstof og kalium i handelsgødning blev tilført som kalkammonsalpeter og 49% kaligødning og udbragt umiddelbart før kartoflernes lægning.

Kvæggylle blev udbragt i midten af marts måned, ca. 1 måned før kartoflernes lægning og nedpløjet straks.

Gyllens gennemsnitlige indhold af plantenæringsstoffer er vist i tabel 2.

Med 30 t gylle tilføres i gennemsnit 105 kg total-N, heraf 60 kg som  $\text{NH}_4\text{-N}$ , 24 kg P og 96 kg K pr. ha. Mængden af mineralsk kvælstof ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) svarer således til 60 kg N i kas.

For at sikre kartoflernes vandforbrug, blev forsøget vandet med 40 mm ved underskud på 30 mm målt på forsøgsstationens fordampningsmåler. Opsummeringen af fordampning begyndte i juni måned, da planterne var 10–15 cm høje.

**Tabel 2.** Plantenæringsstoffer i kvæggylle, gns. 6 år.  
*Nutrients in cattle slurry, mean of 6 years.*

		min. – maks. Tørstofindh., % <i>Dry matter content, %</i>
<i>Total-N, kg/t</i>	3,5	3,0–3,9
<i>NH<sub>4</sub>-N, –</i>	2,0	1,8–2,4
<i>P, –</i>	0,8	0,6–1,0
<i>K, –</i>	3,2	2,7–3,8
<i>Na, –</i>	0,5	0,4–0,6
<i>Ca, –</i>	1,2	0,9–1,7
<i>Mg, –</i>	0,5	0,4–0,8
<i>Cu, g/t</i>	4	3–16
<i>Mn, –</i>	17	14–17
<i>Zn, –</i>	12	10–16

### Resultater

Forsøget løb over seks år. På grund af meget ekstreme vejrforhold, høje temperaturer og store nedbørsmængder, i forårsmånederne 1983, blev der i dette forsøgsår opnået meget lave udbytter. Resultaterne herfra er derfor ikke medregnet i gennemsnitsresultaterne, som er vist i de følgende tabeller.

I tabel 3 er vist virkningen af stigende mængder gylle.

**Tabel 3.** Stigende mængder kvæggylle til industrikartofler, gns. 5 forsøg.

*Application of cattle slurry to potatoes for industrial production, average of 5 trials.*

Gylle Slurry t/ha	Knolde Tubers hkg/ha	Tørstof Dry matter hkg/ha	Tørstof % %
0	260	63,8	24,51
30	344	87,2	25,36
60	419	104,1	24,86
90	463	114,3	24,68

Anvendelse af stigende mængde gylle har sænket tørstofindholdet, men gyllens uheldige indflydelse modsvares af, at gyllen giver en stor udbyttestigning af knolde.

I fig. 1 er vist virkningen på stivelsesprocenten ved stigende mængde gylle og handelsgødning (kas) på basis af tilførsel af mineralsk N. Mineralsk N betyder for gylle tilførsel af ammoniumkvælstof ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) og for kalkammonsalpeter

(kas) ammonium+nitratkvælstof ( $\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$ ). Figuren viser, at stigende tilførsel af gylle ud over 30 t sænker stivelsesprocenten i kartofler.

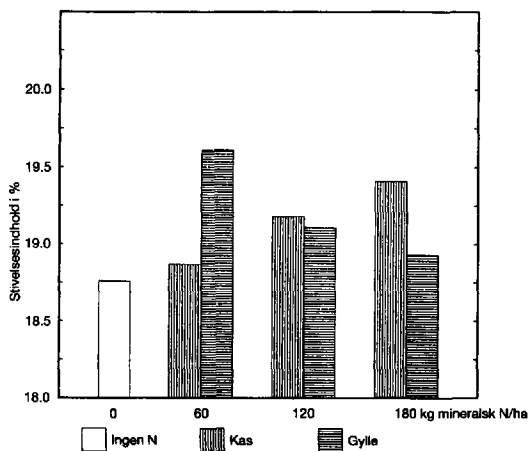


Fig. 1. Gylle til industrikartofler. Stivelsesindhold i %. *Slurry applied to industrial potatoes. Content of starch in percentage of dry matter.*

Hvor der er tilført stigende mængder kvælstof i handelsgødning, er stivelsesprocenten uændret eller svagt stigende. Det bekræfter tidligere forsøg, der har vist, at stigende tilførsel af kvælstof til sildige kartoffelsorter ikke påvirker tørstofprocenten i negativ retning. Middeltidlige kartoffelsorter viser derimod faldende tørstofprocent ved stigende kvælstoftilførsel.

Forløbet af de to øverste kurver i fig. 2, gennemsnit af 5 forsøgsår, hvor 1983 ikke er medtaget, viser, at stigende tilførsel af gylle og kalkammonsalpeter giver samme udbyttetigning ved tilførsel til omkring 120 kg mineralsk kvælstof, dvs. hvad der svarer til anvendelse af ca. 60 t gylle eller 120 kg N i kalkammonsalpeter pr. ha. Ved anvendelse af større mængder falder kurven for gylle, således at der ved 90 t gylle pr. ha er en udbyttenedgang svarende til 7,2 hkg stivelse pr. ha. Det vil sige, at der ved tilførsel af 180 kg mineralsk-N i 90 t gylle er der høstet 7,2 hkg stivelse mindre end efter samme mængde kvælstof i handelsgødning pr. ha.

De to nederste kurver i fig. 2 viser stivelsesudbyttet for 1983, hvor de særlige vejrforhold i forårs månederne med høj temperatur og megen nedbør, gav meget ringe gødningsvirkning. Når kalkammonsalpeter dette år har virket noget bedre end gyllen, kan det skyldes, at denne gødning først er udbragt umiddelbart før kartoflernes lægning, modsat gyllen, der er udbragt ca. én måned før lægningen. Resultaterne fra 1983 viser klart vejrligets betydning for en let sandjord, når gødningen tilføres relativt lang tid før kartoflernes lægning.

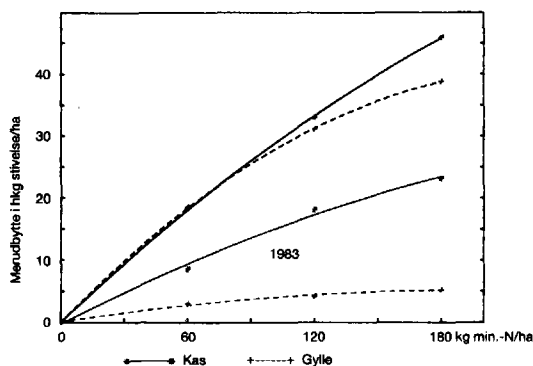


Fig. 2. Relation mellem udbytte af stivelse og kvælstoftilførsel til industrikartofler. *Relation between starch yield and N application to industrial potatoes.*

Kaliumgødsningens indflydelse på knoldudbyttet, stivelsesprocent og stivelsesudbytte er vist i tabel 4.

Det ses her, at tilførsel af stigende mængder kalium som tilskud til N-gødning med handelsgødning giver et stigende udbytte af knolde, medens der ved anvendelse af gylle intet merudbytte er opnået. Gyllen har således været i stand til at dække planternes forbrug af kalium.

Endvidere ses det af tabel 4, at stivelsesprocenten falder ved stigende tilførsel af kalium både, hvor der er tilført og ikke tilført gylle.

Trods et fald i stivelsesprocenten, hvor der er anvendt kvælstof i handelsgødning, er der opnået et merudbytte på mellem 1 og 2 hkg stivelse for hvert tilført 50 kg kalium over 100 kg pr. ha.

**Tabel 4. Kaliumvirkning. Gns. af 5 forsøg.**  
*Effect of fertilization with potassium. Average of 5 trials.*

Gødskning Fertilization	120 kg N i kas. CAN			30 t gylle Slurry		60 t gylle Slurry	
K i kalig., kg/ha <i>K in mineral fertilizer</i>	100	150	200	0	50	0	50
Knolde, hkg/ha <i>Tubers</i>	413	427	439	344	345	419	402
Stivelse, % <i>Starch</i>	19,5	19,2	19,1	19,6	19,4	19,1	19,0
Stivelse, hkg/ha <i>Starch</i>	80,7	81,9	83,9	67,4	66,9	80,0	76,2

#### Procentisk indhold i tørstof

##### Kvælstof

Kvælstofprocenten i kartoffelknoldenes tørstofindhold steg med stigende tilførsel af N i kalkammonsalpeter og gylle (tabel 5), men kvælstofindholdet i gylleafdelingen lå på et lavere niveau end i afdelingen, der var tilført handelsgødning.

**Tabel 5. Afgrødeanalyse, procent i tørstof. Gns. af 5 forsøg.**

*Crop analyse, per cent in dry matter. Average of 5 trials.*

	Total-N	P	K	Mg
<i>Gylle, t/ha slurry</i>				
30	0,90	0,21	1,85	0,09
60	0,95	0,20	1,78	0,10
90	1,02	0,21	1,88	0,10
<i>N i kas ved 150 K, kg/ha N in CAN</i>				
0	0,85	0,22	1,93	0,08
60	0,91	0,20	1,91	0,08
120	1,08	0,17	1,77	0,08
180	1,18	0,18	1,62	0,08

##### Fosfor

Fosforindholdet blev kun lidt påvirket af de tilførte mængder gylle eller kalkammonsalpeter.

##### Kalium

Kaliumindholdet var uforandret ved stigende tilførsel af gylle. Ved stigende tilførsel af kalkammonsalpeter og samme tilførsel af kalium (150 kg) faldt kaliumindholdet.

#### Konklusion

Når der tilføres stigende mængder kvæggylle til

industrikartofler, har forsøgene vist, at mængder op til 60 t (120 kg mineralsk kvælstof) pr. ha har samme virkning som 120 kg kvælstof i handelsgødning. Yderligere tilførsel giver mindre merudbytte end tilsvarende mængder kvælstof i handelsgødning.

Hvor der var tilført stigende mængder kalium og samtidig gødet med 120 kg kvælstof i kalkammonsalpeter, var der et merudbytte på mellem 1 og 2 hkg stivelse pr. ha for hver tilført 50 kg kalium over 100 kg kalium pr. ha. Forsøgene viste endvidere, at var der givet gylle, var der intet merudbytte for tilførsel af kalium. 30 t gylle var i stand til at dække planternes kaliumbehov, men stigende mængde kalium, både når der var tilført gylle eller ikke, gav faldende stivelsesprocent.

Der bør anvendes moderate mængder gylle til industrikartofler både af miljømæssige grunde, men også på grund af, at store mængder gylle ofte medfører alt for kraftig topvækst, lavere tørstofindhold og ringe udbyttestigning.

Det må anbefales, at der ved gødskning med gylle til industrikartofler højst anvendes op til 60 t gylle pr. ha indeholdende ca. 120 kg mineralsk kvælstof/ha.

Anvendes der 60 t gylle pr. ha vil der være et yderligere behov for tilførsel af fra 20 til 60 kg kvælstof i handelsgødning.

God udnyttelse af gylle kræver en jævn fordeling ved nedfældning eller nedpløjning straks efter spredning. Ved dårlig fordeling vil der være risiko for kaliummangel, hvor gyllen ikke er »nået sammen«.