

Optimering af kartoffelavlen

BJ-Agro



V. Benny Jensen

BJ-Agro ApS, Hovborg
www.bj-agro.dk

- Lidt om optimering
- Spise- / læggekartofler
- Stivelseskartofler

Optimering

BJ-Agro



- **Optimering** er en matematisk metode til bestemmelse af optimale værdier af funktioner
- Afledt af Latinsk *Optimus* = "bedst"
- Optimering går kort og godt ud på at gøre noget **så stort som muligt eller så småt som muligt**
- Mest forbundet med SEO og LEAN
- Synonymer: forbedre, tune, effektivisere

Optimering Spise-/læggekartofler



- Hvad er målet?
- Eller nærmere – hvad ønsker køberen?
- Hvordan når vi optimeringspunktet?
- Dvs. hvor modtageren får det ønskede produkt og avleren bedst økonomi

Optimering Spise-/læggkartofler

BJ-Agro

Balancegang



- Hvis målet bare var max. udbytte – evt. i skrællestørrelse, var det let
- Udbytter i BJ-Agro sortsforsøg:

Res. 2013-17	Bruttoudb.	Nettoudb.	Kr/ha
Fakse	667	572	74.360
Bedste hvert år	687	621	80.730
Sava	508	440	57.200

- Så hvis vi bare kunne gå efter Fakse hvert år i stedet for Sava, Gala mfl. => +17.160 kr/ha

Balancegang-spise

- Men hvis vi lytter til aftagerne

Hvordan fordeles omsætningen

Segment	Prim. dessin	Beregning	Oms kr	Oms stk	Avance %	Index avance kr	Index oms kr
I alt			52.902.889	4.488.343	42,1%	99	97
3042-042-001 BAGEKARTOFLER			7.104.859	1.257.944	44,1%	102	97
3042-042-002 MADKARTOFLER, STANDARD			15.248.631	1.089.286	42,5%	96	99
3042-042-003 MADKARTOFLER, EKSTRA KVALITET			27.735.271	1.912.283	41,3%	98	98
3042-042-004 KARTOFLER, FRISKE			2.814.129	228.830	42,7%	122	80

fra uge 5 2017 til uge 5 2018

Kategori: I alt

	2017	2016	mængde
	salgs %	salgs %	
	Oms % af leveret	Oms % af leveret	
	stk.	stk. (inden i	Oms
		dag)	stk
			Index oms stk
KARTOFLER			
I alt	88,2%	88,3%	96

peder

Kvickly

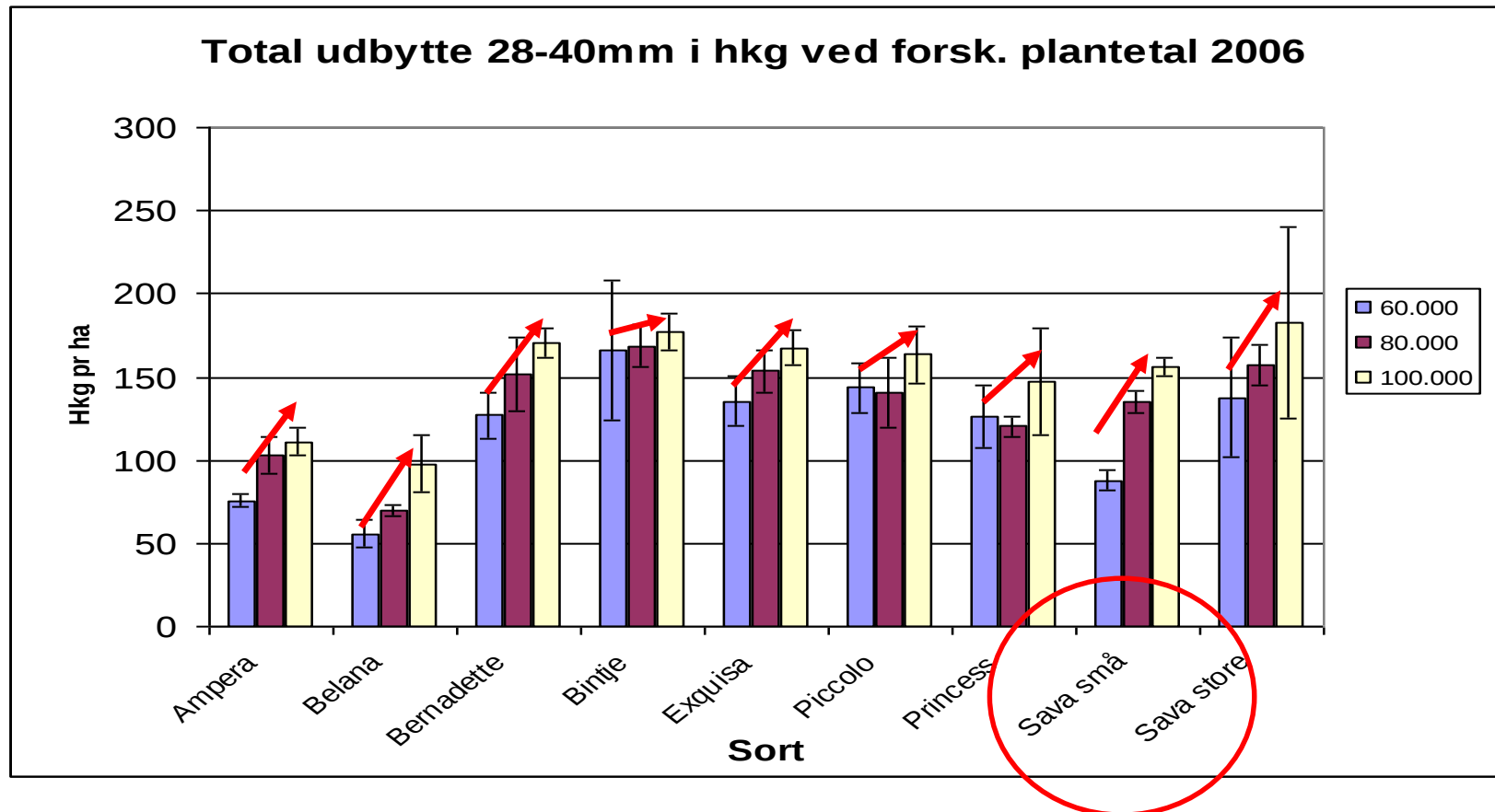
Hvad efterspørges?



- Lokalt producerede kartofler til lokale butikker
- Totalt flot skind (Egypten, Frankrig)
- **Pænt skind** fra DK (Lammefjord, Samsø, Vildmose)
- **Små** i bakker mv. og Special i spande
- Øko og andre bløde parametre (lav tørstof/kulhydrat, sprøjtefri, andre skind- og kødfarver)
- Flensted = **små knolde** (50-60% <40mm), med rigtig **tørstof** (18-20%) -uden rust og for meget dyb skurv, deforme og grønne
- Læggekartofler= **småfaldne** knolde (30/35-50/55 mm), med **pænt skind** (primært eksport), uden virus, rust, deforme mv.

Hvordan gør vi?

- Små kartofler – og udsæd/plantetal, BJ-Agro



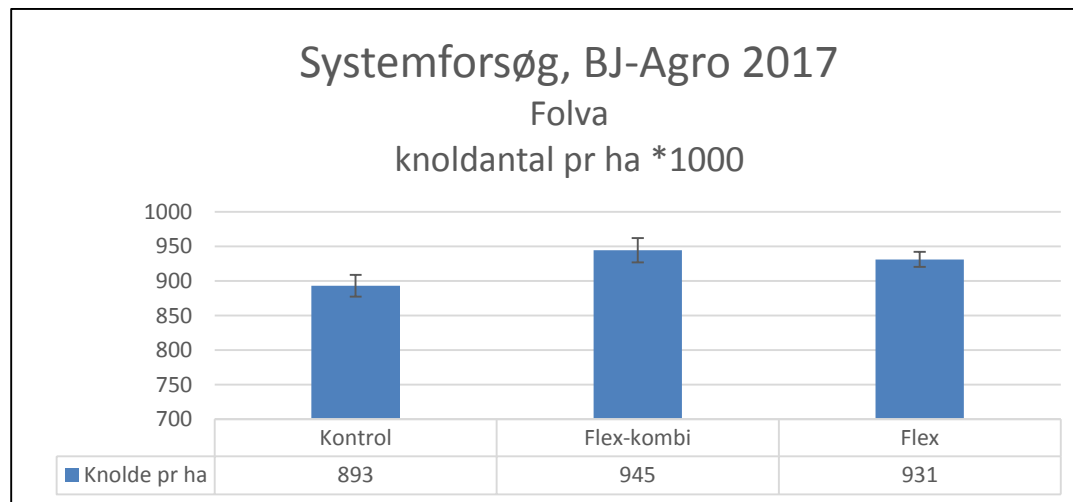
Plantetal opsummering



- Store sortsforskelle og store års-variationer (op til 40% årsforskel på knoldsætning og udbytte af små knolde)
- De fleste sorter kvitterer med stigende nettoudbytte til mindst 80.000 pl/ha. Typisk mindst udslag i sorter som ansætter mange knolde
- Salat/baby/Flenstedkartofler (<40 mm): Gns. 3 år => merudbytte ved øget plantetal fra 60-80.000 pl/ha = +20 %
Ved at øge plantetallet fra 80-100.000 pl/ha = + 14%
- NB: +20 % = +10-15.000 kr/ha for ca. 10 hkg ekstra læggemat.
- Højere plantetal kan delvist kompensere for små læggeknolde
Med små læggeknolde skal der lægges 20.000 planter mere pr. ha, for at nå samme udbytte med små læggeknolde, som ved store læggeknolde.

Hvordan – fortsat?

- Knoldsætning påvirkes af gødning. Gammel viden = Nitrat N forsinket/hæmmer knoldsætning
- dvs. delvist ”udsultning” for kvælstof i tidlig fase => flere knolde – typisk +5% - (*i både gamle og nye forsøg*)



Hvordan – fortsat?



- Knoldsætning påvirkes af gødning.
- Kombineret med let tilgængeligt fosfor (vigtig for Auxin)
Flex NP 5-8 => +5-10% knolde
- Mikronæring type og timing ikke ligegyldig:
 - B+Zn tidlig øger Auxin-dannelse = flere knolde
 - Mn hæmmer Auxin = færre knolde
- Biostimulering med Crop-Set øger Auxin = 5% flere knolde

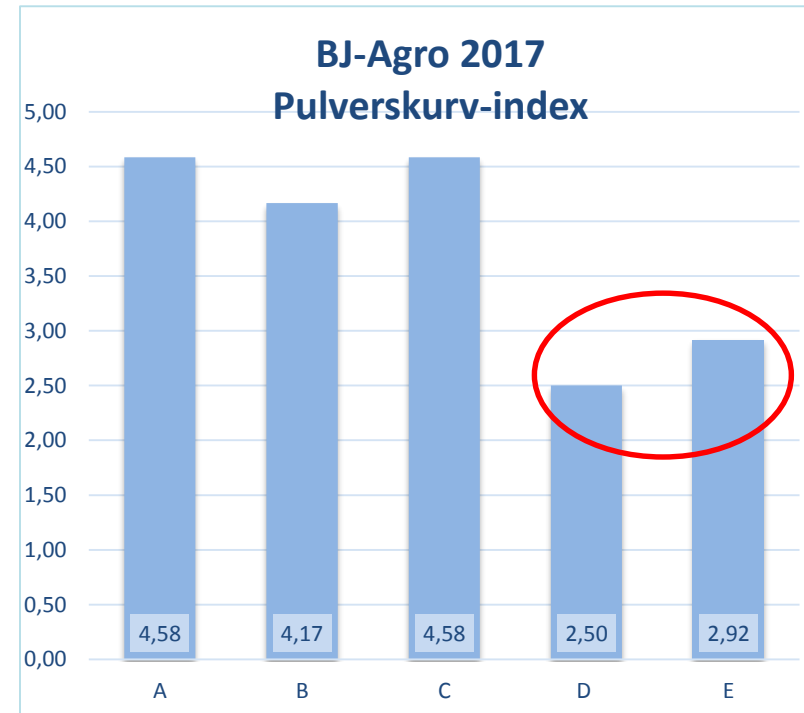
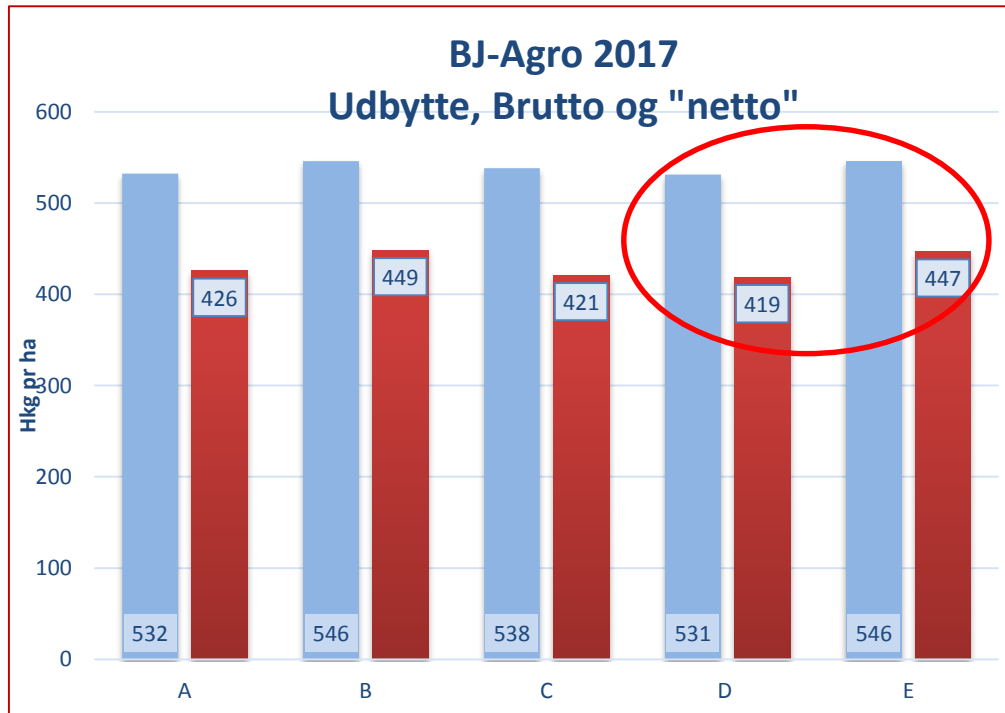
- Små til Flensted: **tørstof** (18-20%) *-uden rust og for meget dyb skurv, deforme og grønne*
- Mindre start-N, mindre NO₃ og forsigtig K-gødskning (men pas på stødpletter) => hurtigere tørstof
- Tendens til mindre rust ved tidligere afmodning og nedvisning

- Læggekartofler= **småfaldne** knolde (30/35-50/55 mm), med **pænt skind**
- Samme tiltag som ved Flensted + SKIND-finish

Spunta 2017



- Flex NP 5-8, Proradix mfl. i Spunta



A	Jord = 0 SS	På knolde = 0,4 CS+0,5 SS + 100 NP 5-8	Bagud i kam = 0,5 SS
B	Jord = 1 SS	På knolde = 0,4 CS + 100 NP 5-8	Bagud i kam = 0 SS
C	Jord = 1 SS	På knolde = 0,4 CS+0,5 SS + 100 NP 5-8	Bagud i kam = 0,5 SS
D	Jord = 1 SS	På knolde = 0,4 CS+1 SS	Bagud i kam = Proradix
E	Jord = 1 SS	På knolde = 0,4 CS+1 SS + 100 NP 5-8	Bagud i kam = Proradix

Forskel på udb. i D/E = NP 5-8 => +28 hkg netto eller +7% (bla. flere knolde) = 5000 kr
Forskel på Pulvsk. A-C/C-D= Proradix => 39% mindre skurv = 2000 kr frasortering+mindre omk.

Opsummering små knolde



- Generelt sænkes start N-niveau og især NO₃
- Placere eks. 3-400 kg NPK 14-3-15
- Supplere med Flex NP 5-8 hvis muligt
- Supplere med rigtig mikronæring, Crop-Set og evt Proradix efter behov
- Supplere med bladgødning efter behov (N-18 frem for Nitrat)
- Nedvisne – hellere lidt for tidligt end for sent!

Optimeringsplan små kartofler

BJ-Agro

Ved lægning
80-100.000 pl/ha

2/3 N placeres i NPK
14-3-15 og K+Mg
suppleres som
Patentkali

Flydende bejdse:
100 kg Flex NP 5-8
Monceren/(evt. Maxim)
+Crop-Set+ Stub-Set
+ evt. plv. Proradix

Pulver bejdse:
Monceren+Proradix

v. krog-dannelse

**Bor+Zink –feks. i
2x2-3L Flex Micro
"Opstart"**
Mikroblanding til
stimulering af
flere knolde.
Især vigtig uden
NP.

0,4-0,6 Crop-Set
Til stimulering af
flere knolde.

Under knoldfyldning

1-3 x 50 Flex Foliar N18
Evt. med svampemiddel

1-3 x 1-2 L Mangansulfat
Evt. med svampemiddel
IKKE sammen med N18

Nedvisning

Når tørstof og størrelse
er passende

1-2 x 1,0-2,0 Reglone
+Ranman Top/Signal



Optimering Stivelseskartofler

- Hvad er målet?
- Hvor højt skal vi stile/hvad er muligt?
- "20-tons forsøg"
- Indsatsfaktorer
- Afrunding/udsigter

Mål i avl af Stivelseskartofler



Fra avler (og fabrik)side:

- Mest muligt stivelse/ha til rette omkostning
- Mindst mulige tab (skader, råd, lagring mv)

Fra fabrik (og avlerside):

- Højere stivelsesprocent
- Mest muligt stivelse fra færrest mulige hektar
- "Bløde værdier" (bla. planteværn)

Relevante faktorer for optimering



- **Sortsforsøg** gennem sidste 5 år
 - 730-870 hkg/ha og 16-18 T stivelse (uden korrektion)
- **Bejdsning**
 - 3 års forsøg ved Seges har givet ca. 1000 kr i merudbytte for at tilsætte Crop-Set
- **Plantetalsforsøg**
 - både Tylstrup, DLBR og BJ-Agro gennem 90'erne og 00'erne vist at plantetal især har betydning ved kortere vækstsæson, og at effekt ellers udjævnes over tid
- **Gødningsbehov**

**NÆRINGSSTOFINDHOLD VED
450 HKG/HA.**

OPTAGET I ALT (KG/HA)

N	P	K	Mg
202	32	293	32
- **Læggetidspunkt**
 - Ingen rigtige forsøg, men erfaring fra praksis har tydeligt vist at sene sorter kvitterer for tidlig lægning – forudsat at udsæd og jord er "klar"
- **Alt "det løse"**
 - Sædskifte, bladplet, skadedyr, vækststimulering, mikronæring mv.

BJ-Agro

Systemforsøg 2017



- Potentielle udbytter i stivelseskartofler

- Kuras og Eurogrande + 2 nye topsorter

- A) **Høj gødskning** Start Yara 14-3-15+Kali 25+NP 5-8 + eftergødet NPK Yara + 4 x bladgødn. N-18

- B) **Meget høj gødskning** Start Yara 14-3-15+Kali 25+NP 5-8 + eftergødet 2 x NPK Yara + 4 x N-18

Gødskning	A	B
Kg N	286	321
Kg P	55 (50)	62 (50)
Kg K	293	330
Kg Mg	53	59

Forskel fra sortsforsøg:

- Meget tidlig lægning (10/4 ⇔ 1/5 2017)
 - 33% højere plantetal
 - Biostimulering (Crop-Set+Stub-Set) 2x under tilvækst (kun ved lægning i sortsforsøg)
 - 3 x mikronæring tilvækst (kun 2 x i sortsforsøg)
 - Planteværn effektiv mod bladplet, skimmel, ukrudt og insekter

Sædskifte 5 år vårbyg m. rajgræsefterafgrøde mellem kartofler

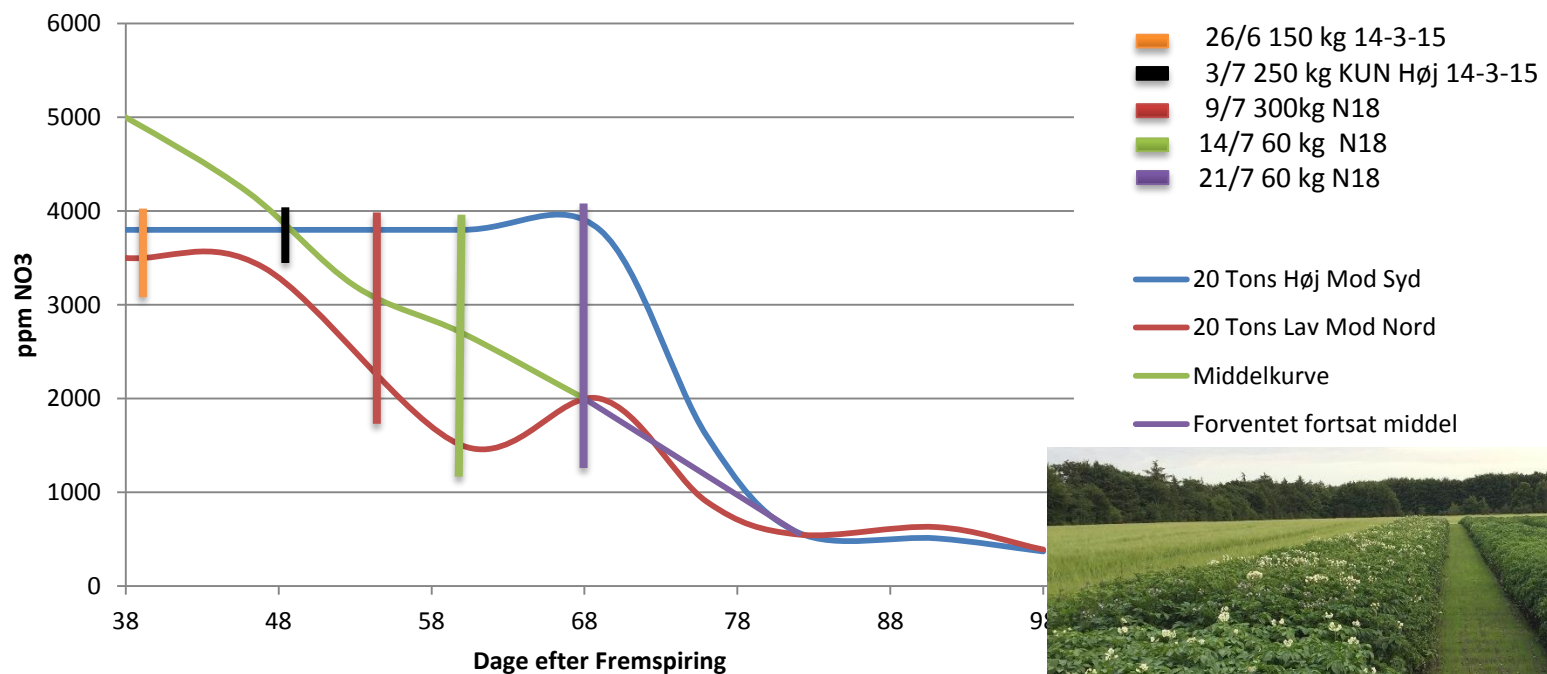
JB nr 1: N-min ca. 15 kg N; Rt: 5,6 - Pt: 5,2 - Kt: 5,3 - Mgt: 2,4 - Cut: 2,2



BJ-Agro Systemforsøg 2017



- Vækst – Nitrat-målinger undervejs



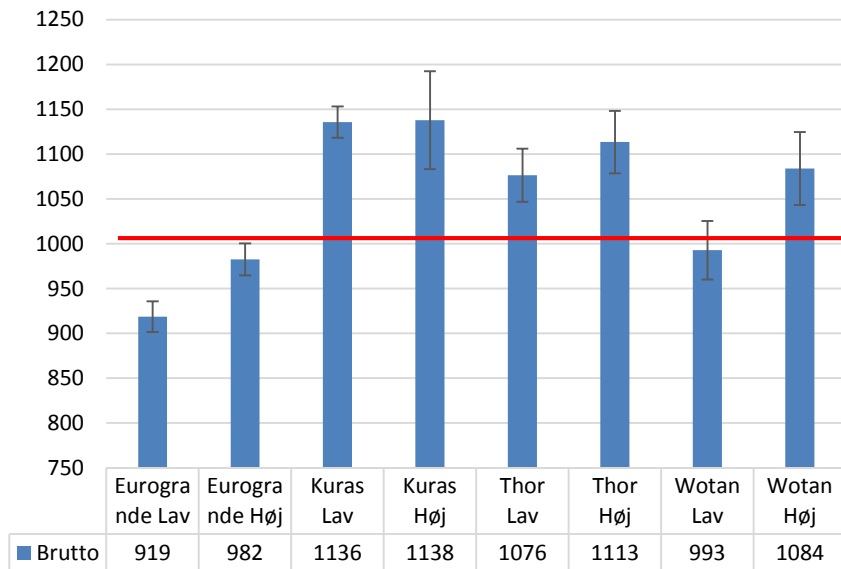
BJ-Agro

Systemforsøg 2017

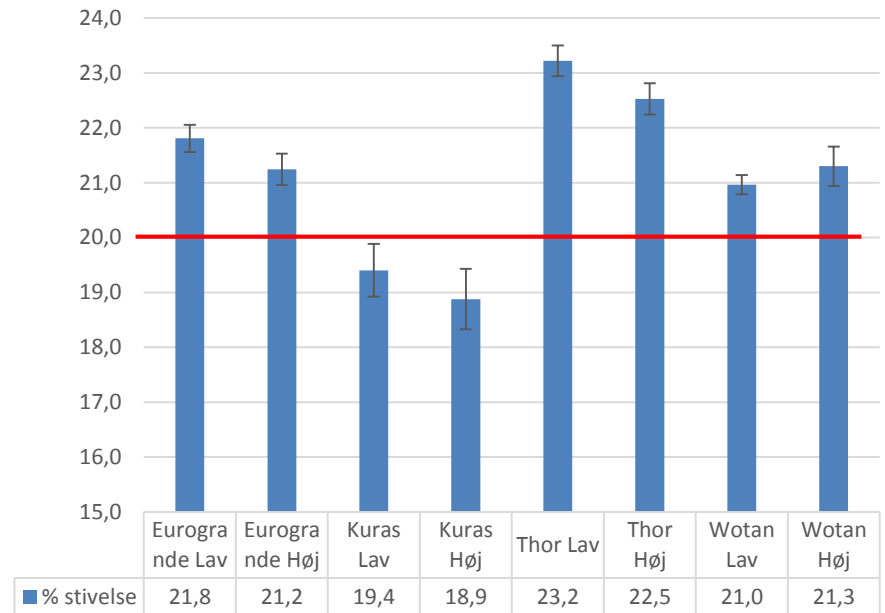


- Potentielle udbytter i stivelseskartofler

Brutto - udbytter
hkg pr ha



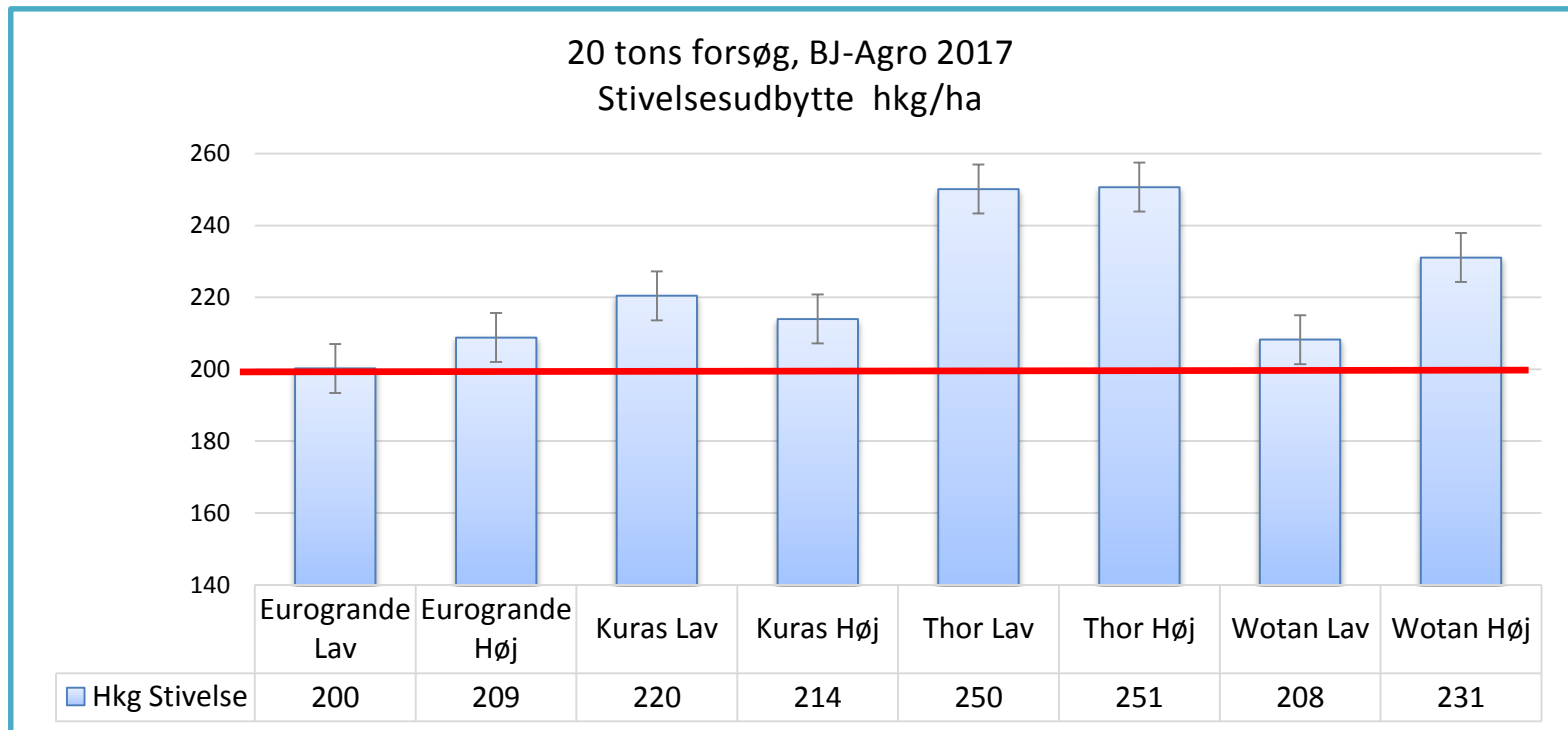
% stivelse



BJ-Agro Systemforsøg 2017



- Potentielle udbytter i stivelseskartofler



Mission accomplished !!

- Så ja – der ér optimeringspotentialer i stivelse!
- Merudbytter 6-7 T. stivelse pr ha ifht. alm. forsøg
 - V. 3,4 kr/kg => ca. +24.000 kr/ha
- Merforbrug udsæd, gødning, bejdse mv.
 - ca. 6.000 kr/ha
- Udbytter kan ikke overføres direkte til praksis, men selv hvis vi trækker 20% fra, er perspektiverne interessante
- Men flere forsøg nødvendigt (enkelt-faktorer osv.)

Store optimeringspotentialer i stivelseskartofler vha.

- Bedre sædskifte - kan hjælpe hos de fleste (1-2 T)
- Sortsvalg - ved at flytte til topsorter (2-3 T)
- Udsædskvalitet - er helt afgørende generelt og specielt for tidlig lægning (mange T!)
- Plantetal - kan måske flytte noget ved højt gødningsniveau
- Bejdsning - med Flex NP 5-8 og Crop-Set (0,5-1 T)
- Balance, placering og timing af alle næringsstoffer (1-2 T)
- Mikronæring og biostimulering undervejs holder alle processer "kørende" på fuld tryk (0,5-1,5 T)

Samlet Opsummering



- Optimering af kartoffelavl er en balancegang
- Spise-/læggekartofler afhænger af aftagerønsker
- Små, pæne kartofler er vigtigere end udbytte
- Sulte lidt med kvælstof fra start og suppler med tilgængelig Fosfor
- Hold evt. i gang med bladgødning
- Proradix hjælper på skindkvalitet
- I stivelse findes spændende perspektiver og store potentialer for optimering
- 2017 viste at udbyttet stadig kan øges meget (+38%)

Tak for opmærksomheden!!

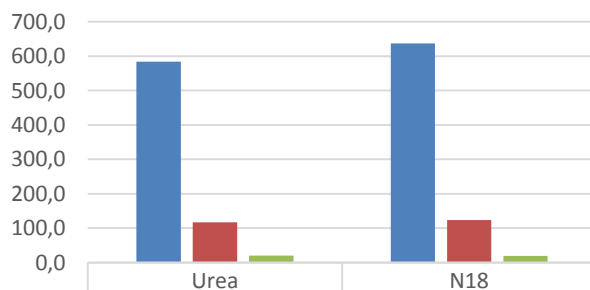
Blad-gødskning Kartofler



Flex Foliar N-18 i stivelseskartofler Kjargaarden 2016

Bladgødskning Urea vs. N18

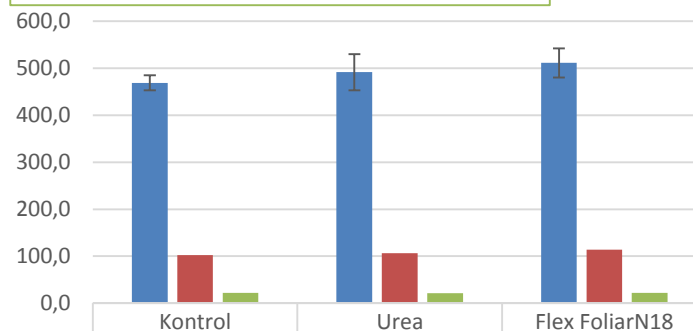
Kuras: Gødning 262 N, 44 P, 227 K, 47 Mg
Inklusiv 3 x Urea/ Flex Foliar N-18



Hkg i alt pr ha.	583,7	637,5
Hkg stivelse	117,1	123,1
% stivelse	20,1	19,3
Merudbytte kr/ha (3 kr/kg)	0	1822

Bladgødskning Urea vs. N18

Signum: 235 N, 44 P, 227 K, 47 Mg + Blad-
gødskning 3 x 9 kg N i Urea/ Flex Foliar N-18



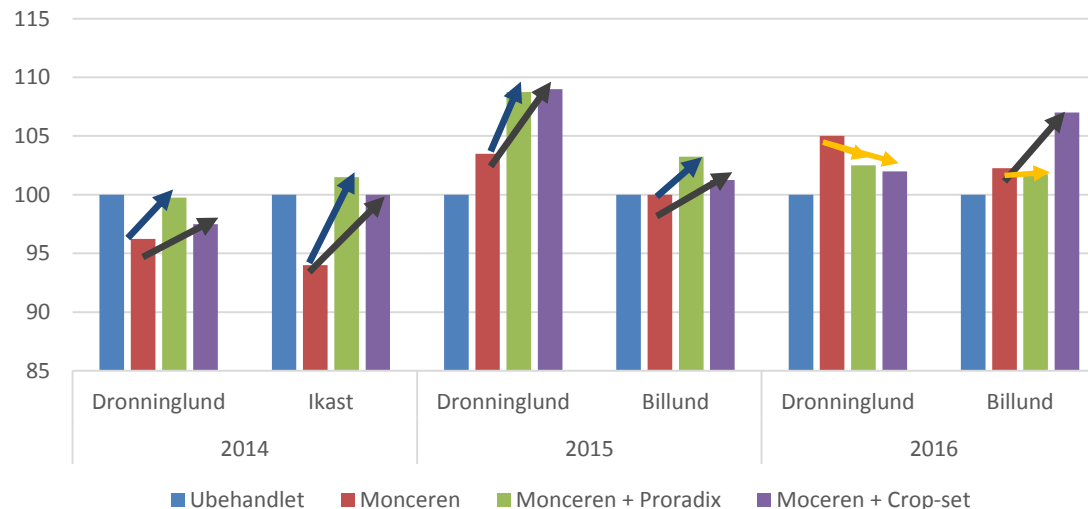
Hkg i alt pr ha.	468,9	491,6	511,4
Hkg stivelse	102,0	106,3	113,7
% stivelse	21,8	21,6	22,2
Merudbytte kr/ha (3 kr/kg)	0	1293	3511

I gennemsnit ca. 2000 kr/ha i merudbytte ifht. Urea

Bejdsning af kartofler, SEGES, 6 forsøg 2014-16

Vækststimuleringsmidler

Relative knoldudbytter



+1000 kr/ha for tilsætning af **Crop-Set** eller **Proradix** til kemisk bejdsemiddel

- Udbyttestimulering med **Crop-Set** (*hurtigere fremspiring og bedre vækst*)
- Udbytte og kvalitetssikring med **Proradix** (*mindre rodfiltsvamp, bedre skindfinish*)

Tyske sædskifteforsøg gns. 2002-2010

