

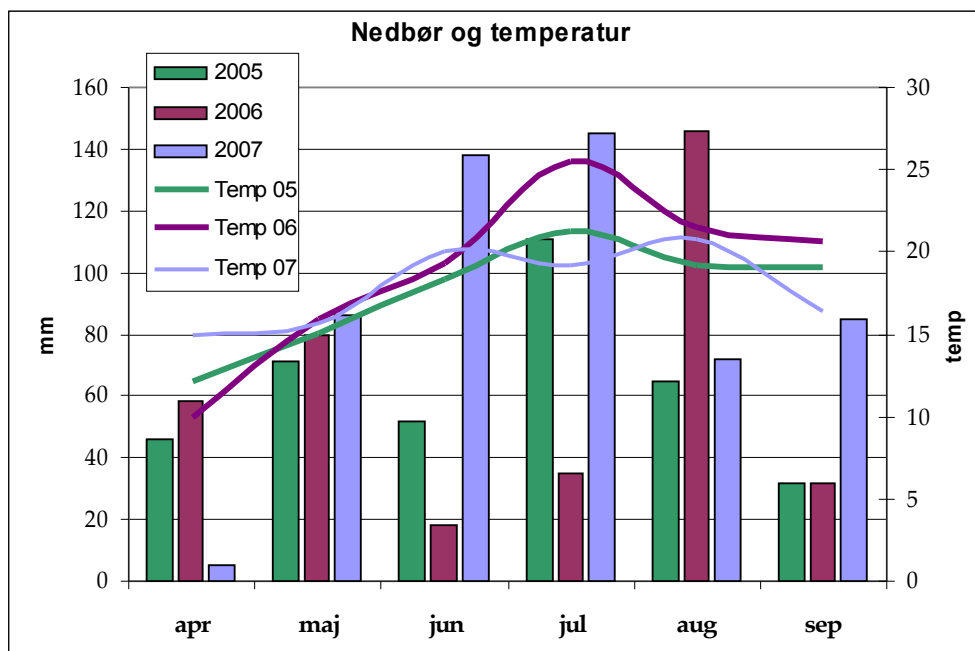
## ”Målrettet avl af små spisekartofler” Samlet rapport 2005 – 2007

Benny Jensen, BJ-Agro, Hovborg.

Projektet løb over 3 år i perioden 1. januar 2005 – 31. marts 2008. Resultaterne som refereres her, er en del af et større projekt, som blev udført i samarbejde med 3 kartoffelavlere (Schackenborg Gods, Vestervang I/S og Jørgen Nederby) og en maskinimportør (Scan-Store). Projektleder var Benny Jensen, BJ-Agro. Denne rapport omhandler dog kun resultaterne fra parcelforsøgene på BJ-Agro's areal i Hovborg. Forsøgene er her udført som 2 delforsøg, dels undersøgelse af effekten af stigende plantetal i 6-8 forskellige spise-kartoffelsorter, og dels sammenligning af forskellige læggemetoder/distribuering af læggeknolde i sorterne Sava og Bintje, med henholdsvis små og store læggeknolde. Forsøgene er udført som parcelforsøg med 3 gentagelser af hvert led.

### Klimaet i Syd og Sønderjylland i 2005 til 2007

Klimaet har haft en væsentlig indflydelse på udfaldet af forsøgene. Der har været en stor variation i nedbør mellem de forskellige år. Figur 1 viser en opsummering af nedbør og dagtemperatur for hvert af årene 2005 til 2007.



Figur 1 Vejrdata for det syd og sønderjyske. Dagtemperaturer og månedlig nedbør. Kilde: DMI, 2008

Der ses en stor forskel i nedbør mellem årene specielt i juni og juli hvor en sikker vandforsyning har størst betydning for væksten. I tabel 1 er den samlede nedbør opgjort over vækstsæsonen. Der ses at i 2005 og 2006 er der ingen forskel på den samlede nedbør som var 366-368 mm mens der i 2007 faldt hele 449 mm i vækstsæsonen. I 2005 og 2007 har det regnet stabilt mens 2006 var præget af lav nedbør i juni og juli.

Tabel 1 Nedbør i vækstsæsonen, medio april til og med august. Kilde: DMI, 2008

År	2005	2006	2007	Normal
Nedbør medio april til august	368	366	449	286

Som det også fremgår af figuren, lå temperaturen i 2006 både meget lav i starten af sæsonen og efterfølgende ekstremt højt i juli under hedeølgen, hvilket gjorde 2006 til det klimamæssige mest afvigende år

## 1. Plantetal

### Formål

Formålet med plantetalsforsøget er at sammenligne nogle af de mest dyrkede (Sava og Bintje), og nogle af mest lovende middel-tidlig og sildige spisekartoffelsorter fra sortsforsøget, når de bliver plantet ved tre forskellige plantetal (henholdsvis 60.000, 80.000 og 100.000 planter pr ha.). Ud fra diverse registreringer vil det være muligt, at bedømme og rådgive om de enkelte sorters stærke og svage sider holdt op mod hinanden på egenskaber som f.eks. udbyttens niveau, knoldstørrelsesfordeling mv. Dette vil kunne give fingerpeg om de enkelte sorter og sortstypers plantetalsoptimum, samt egnethed til forskellige dyrkningskoncepter og deraf mulige afsætningsmuligheder, specielt med henblik på at avle små kartofler.

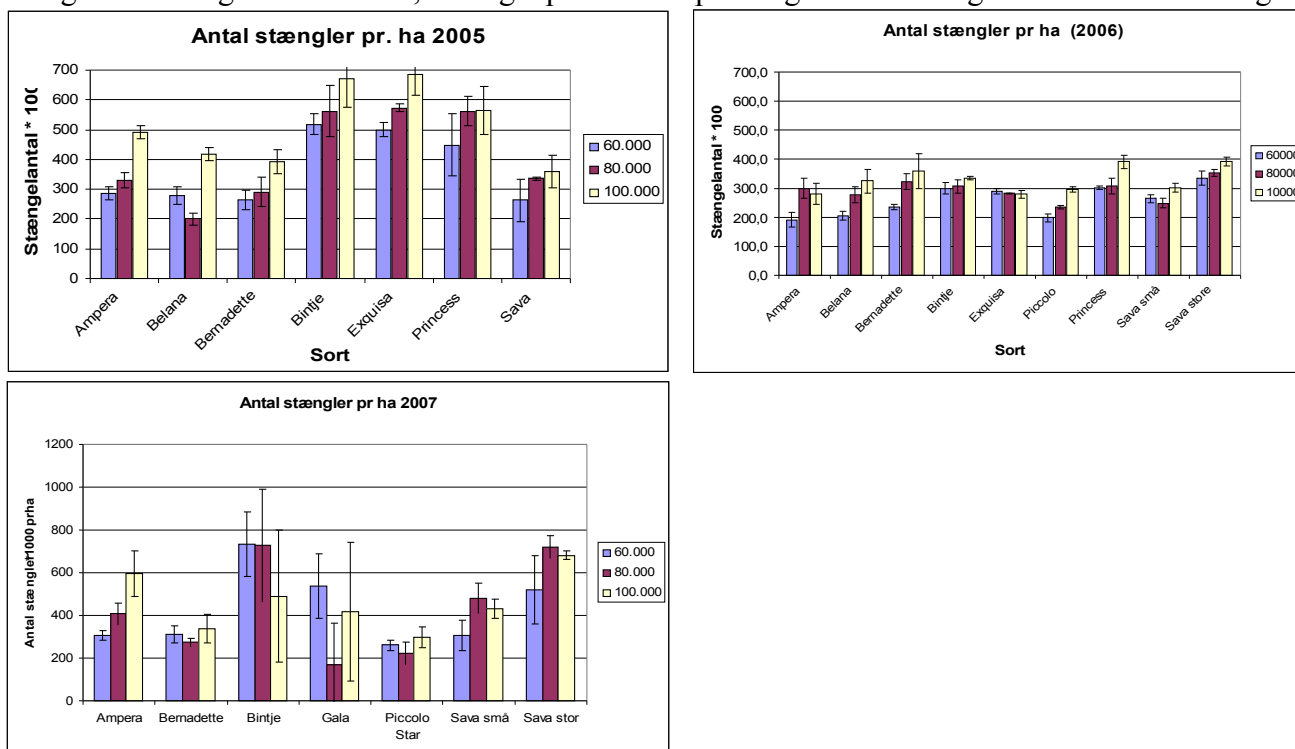
### Forsøgsplan

De anvendte sorter er Ampera, Belana, Bernadette, Bintje, Exquisa, Piccolo, Princess og Sava i 2005. I 2006 er kørt med samme sorter, men her deles Sava i små (<40 mm) og store læggeknolde (>45 mm). I 2007 er Belana og Princess skiftet ud med sorten Gala, dels fordi begge sorter havde ydet meget få små kartofler i både 2005 og 2006, og dels fordi Belana havde udvist så store problemer med rust i de to første år, og Princess fordi vi ikke kunne skaffe egnet læggemateriale, som for alle sorter er leveret af sortsrepræsentanterne. Der var fremspiringsproblemer i Piccolo i 2005, som måtte tages helt ud af forsøget pga. manglende fremspiring.

Der er planlagt henholdsvis 60.000, 80.000 og 100.000 planter pr ha, men pga. ændret bed-bredde fra 2006, er det kun i 2005 at ovenstående plan er fulgt. I både 2006 og 2007 var det reelle plantetal derfor henholdsvis 54.545, 72.726 og 90.908 planter pr ha. For overskueligheden fastholder vi dog betegnelsen 60, 80 og 100-tusinde planter. Parcellerne består af 2 rækker med 82,5 cm afstand, og er 5 meter lange inklusiv 1 meter værn. Der er 3 gentagelser. Forsøget er gødet med 950 kg 14-3-15 placeret (133N, 28,5P og 142,5K) + 400 kg Patentkali (100 K). Forsøget er håndlagt omkring den 1. maj hvert år. På grund af en flok ravnbesøg i forsøgsmarken i 2006, blev en del knolde i værnerækkerne plantet efter dette år.

### 1.1 Stængelantal

Der er blevet talt stængler i forsøget hvilket fremgår af figur 2. Normalt er der tæt sammenhæng mellem antal stængler og potentialet for knoldsætning, derfor er det interessant at se, om stængelantallet øges i alle sorter, ved øget plantetal. Optælling er sket 1-2 uger inden rækkelukning.



Figur 2 Antallet af stængler pr ha ved forskellige plantetal og sorter 2005, 2006 og 2007.

Som det fremgår af figur 2, er der i 2005 og 2006 en tydelig tendens til stigende antal stængler pr ha ved højere plantetal. Det er kun sorten Exquisa som i 2006 har en svag tendens til et fald i stængler ved stigende plantetal. Sorterne Ampera, Belana og Bernadette som viser en signifikant stigning i antal stængler ved stigende plantetal. De øvrige sorter viser tendens til stigende antal stængler med stigende plantetal, og dermed potentielt flere knolde.

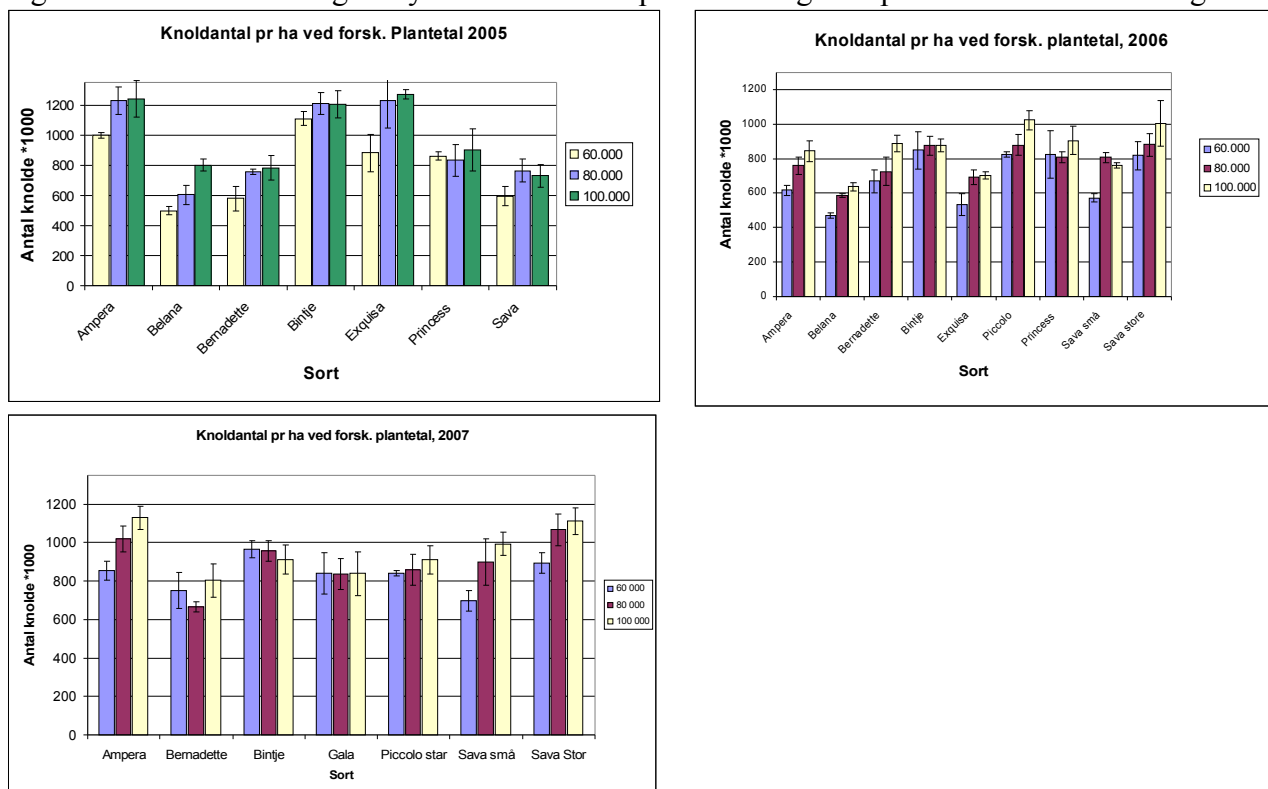
Resultaterne i 2007 er betydeligt mere varierende, idet kun Ampera kvitterer med klart stigende stængelantal ved stigende plantetal. Sava viser klart stigende stængelantal op til 80.000 planter, medens Bernadette og Piccolo Star er stort set ligeglade med plantetallet, så reagerer Bintje og Gala negativt på stigende plantetal.

## 1.2 Opgørelser ved høst

Alle parceller er nedvisnet på samme tid, hvor hovedparten af sorterne var passende gulnet i topfarve. Nedvisningen er i alle årene sket i perioden 3-10. august, hvorefter kartoflerne har modnet i jorden indtil høst midt-sidst i september.

I 2005 og 2006 blev hele forsøgsparcellen frilagt og de inderste 4 meter række i hver parcel håndopsamlet. I 2007 blev 2 meter i midten af forsøgsparcellen opgravet og opsamlet og udbytte og kvalitet opgjort. Kartoflerne er blevet størrelsessorteret i fraktionerne <28, 28-40, 40-45, 45-60 og >60. Desuden er fraktionen <28 blevet talt for at vurdere potentialet i, om en længere vækstsæson havde ændret billedet væsentlig, ligesom mængden af grønne og deforme er opgjort.

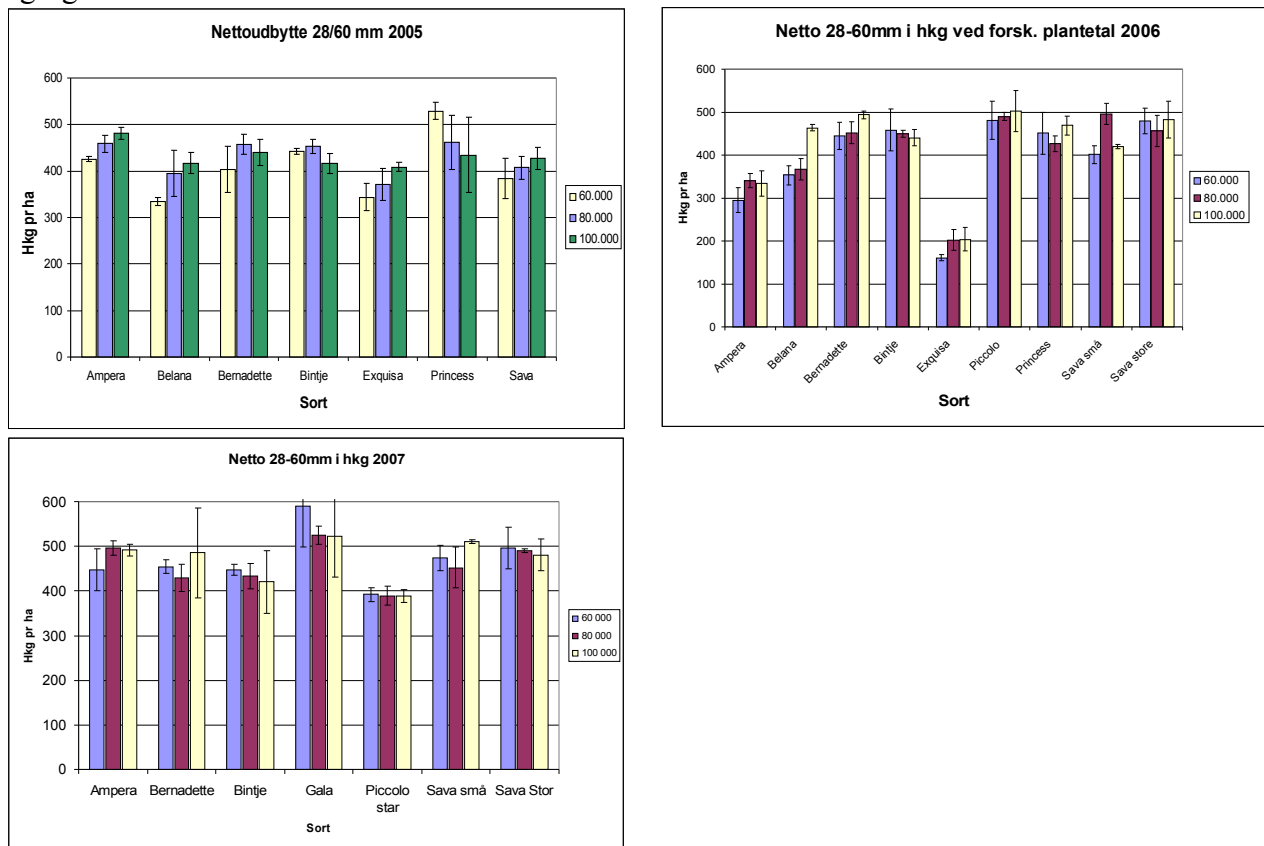
Figur 3 viser knoldsætning udtrykt i antal knolde pr ha ved stigende plantetal for de tre forsøgsår.



Figur 3 Antal knolde pr ha ved forskellig plantetæthed 2005, 2006 og 2007.

Der er en forventet stigning i knoldsætning ved stigende plantetal jvf. figur 3. Sorterne Ampera, Belana, Bernadette og Sava viser en klar tendens til en stigning i antallet af knolde. Sorten Bintje har stigende antal stængler men ikke tilsvarende stigning i antal knolde, hvor der ikke er nogen tydelig tendens i hverken flere eller færre knolde ved stigende plantetal. Exquisa har stigende antal knolde ved højere plantetal, men effekten udlignes ved et plantetal over 80.000 pr ha. For de øvrige sorter er det ikke muligt at sige noget sikkert, men der er en tendens til en mindre men usikker stigning i knoldantallet i Piccolo Star, medens Princess og Gala ikke reagerer på stigende plantetal.

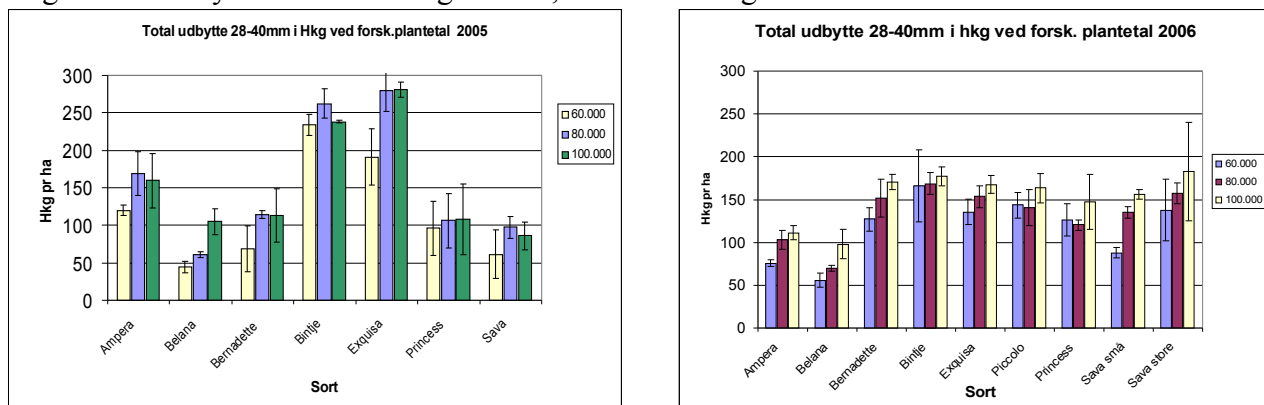
Figur 4 viser nettoudbyttet mellem 28 og 60 mm. Affaldet i form af grønne, deforme, vækstrever og lignende er sorteret fra.

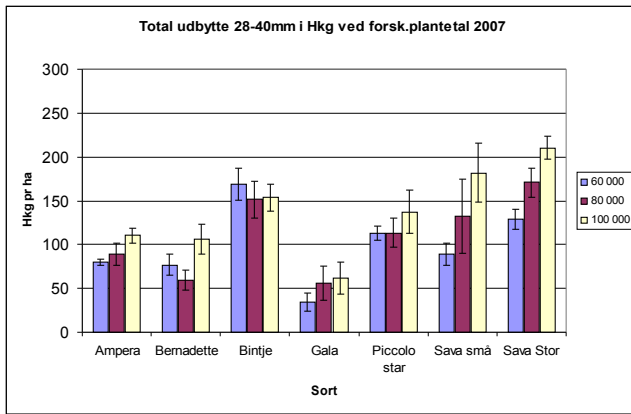


Figur 4 Nettoudbytte af kartofler mellem 28 og 60 mm, 2005, 2006 og 2007

Af figur 4 ses at, i 2005 og 2006 er der tendens til at nettoudbyttet er stigende ved øget plantetal for Ampera, Belana, Exquisa og Sava. I 2007 er udsvingene meget mere usikre, men med en mindre stigning i Ampera og Sava til henholdsvis 80 og 100.000 planter. Bernadette har tendens til at toppe ved 80.000 planter pr ha i 2005 og ved 100.000 planter i 2007. Bintje viser i alle årene en svag tendens til faldende nettoudbytte og hos Princess er der en klar tendens til et faldende nettoudbytte i 2005, medens der ingen udslag var i 2006 - bemærk dog den store usikkerhedsmargen i denne sort. Der var meget affald i sorten Exquisa som forklarer dens ringe udbytte i 2006. Piccolo havde en svag stigende tendens i 2006, men ingen udslag i 2007. Gala viste faldende tendens i 2007. Det gennemsnitlige udbytte svinger fra 406hkg i 2006, over 420hkg i 2005, til 467hkg i 2007. Forskellen skal blandt andet tillægges nedbørsforhold, hvor 2006 var præget af en lang varm og tør periode i juni og juli, mens 2005 og 2007 havde en mere ligelig fordeling af nedbøren.

I figur 5 ses udbyttet mellem 28 og 40 mm, som her betragtes som små kartofler





Figur 5 Nettoudbytte af kartofler mellem 28 og 40 mm, 2005, 2006 og 2007.

Som det fremgår af figur 5, er udbyttet af små kartofler i 2005 stigende fra 60.000 til 80.000 læggeknolde pr ha. I sorterne Belana og Exquisa fortsætter den stigende udbyttetendens endda helt til 100.000 læggeknolde pr ha. Bintje og Exquisa adskiller sig fra de øvrige sorter, med langt højere udbytte af små. Begge sorter ansatte i 2005 et stort antal knolde (ligesom Ampera), som pga. deres aflange form ikke nåede med op i størrelse (>40 mm i diameter), i modsætning til Ampera, der med sine runde knolde hurtigere er kommet over 40 mm i diameter, og derfor er endt med betydeligt lavere i udbytte af små kartofler.

I 2006 ses en meget klar tendens til stigende udbytte af små knolde ved stigende plantetal. Her har alle sorter det højeste udbytte af små kartofler, ved 100.000 planter, selvom resultaterne også er præget af store statistiske usikkerheder, pga. forårets problemer i marken. Det meget lave knoldantal i 2006, er formentlig hovedårsagen til den klare tendens til højere udbytte af små, med stigende plantetal.

I 2007 har alle sorter på nær Bintje et stigende udbytte med stigende plantetal. Ampera, Bernadette og Sava producerede et signifikant højere udbytte ved 100.000 planter sammenlignet med 60.000 planter. Bintje havde det højeste udbytte ved 60.000 planter pr ha. Igen i 2007 var knoldantallet pr. ha noget lavere end i 2005, hvilket også her er forklaringen på den gode sammenhæng mellem plantetal og udbytte af små kartofler.

Der er i alle årene et betydeligt udsving mellem sorterens udbytte af små kartofler, fra ca. 45 til ca. 275 hkg pr ha i 2005, fra ca. 45 til ca. 145 hkg pr ha i 2006 og fra 30 til ca. 215 hkg i 2007. Generelt har Bintje og til dels Exquisa givet de højeste udbytter af små i alle årene, medens Sava følger tæt efter i 2 af de 3 år. Sorten Piccolo Star følger lidt efter Sava, medens sortene Ampera og Bernadette begge klarer sig rimeligt pænt i 1 af 3 år. Vigtigt at bemærke, at selvom Ampera hvert år ansætter rigtig mange knolde, bliver disse hurtigt for store til at kunne anvendes til "små kartofler". Sorterne Gala og Princess ser ud fra 2 års forsøg ikke ud til at være egnede til at producere små kartofler.

Fraktionen <28 blevet talt for at vurdere potentialet i, om en længere vækstsæson havde ændret billedet væsentlig. Gennemsnitsudbyttet af <28mm pr ha var i 2005 11 hkg, i 2006 9 hkg og i 2007 var det 10 hkg. I 2005 have Bintje (19 hkg) og Exquisa (26 hkg) forholdsvis store mængder knolde <28 mm, som måske kunne have været udnyttet, ved en lidt længere vækst. Når målet er at lave små kartofler, vil en udsættelse af vækststandsningen dog ofte blot give endnu flere overstørrelser, end udbyttet der vindes ved at lade de små komme med op i brugbar størrelse.

### Sammenfatning af plantetalsforsøg

Året 2005 var i praksis generelt præget af en god knoldsætning, hvilket skal tages med i betragtning, når årets forsøgsresultat vurderes. Det ser ud til at optimum for knoldantallet ligger inden for det anvendte interval, da de fleste sorter har en udfladende kurve for både knoldantal og udbytte. År som 2006 og til dels 2007 med dårligere knoldsætning generelt, har til gengæld favoriseret de høje plantetal.

I de fleste sorter er der en klar tendens til øget stængelantal, ved øget planteantal. Stængelantallet er opgjort i løbet af vækstsæsonen, og er således et godt udtryk for knoldsætningspotentialt. Knoldantallet ved høst viser imidlertid, at det ikke har været muligt, at udnytte det øgede potentiale

fuldt ud, da de fleste sorter kun har forøget knoldantallet op til et plantetal på 80.000 pr. ha. I 2005, hvor der generelt blev ansat mange knolde, havde de fleste sorter det største udbytte af små kartofler ved 80.000 knolde pr ha, medens der i 2006 og 2007, med dårligere knoldsætning, er en tendens til et forøget udbytte ved 100.000 planter pr. ha. Belana viser en konsistens i stigende udbytte ved forhøjede plantetal over de to år af forsøget den var med, men på et meget lavt niveau. Bintje har ikke vist nogen klar tendens da udbyttet af små kartofler over de tre år har varieret mellem de forskellige plantetal. Ampera har med sit høje knoldantal tilsyneladende et stort potentiale for produktion af små kartofler, men pga. knold form og måske lidt langtrukken knolddannelsesperiode, ser det ikke ud til at potentialet vil udmøntes i et tilsvarende udbytte af små.

Så alt i alt må vi konkludere, at gamle kendte sorter som Bintje og Sava er blandt de bedst egnede under de forhold forsøgene repræsenterer. I Bintje med det høje knoldantal og en tendens til at gå i stå i væksten, hvis der er meget varmt som i 2006 og til dels 2005, topper det økonomisk optimale plantetal formentlig omkring 60-65.000 planter pr. ha. Derimod reagerer Sava positivt på stigende plantetal, og under forhold med mindre gode knoldsætningsvilkår, endda ved helt op til 95.000 planter pr. ha – uanset læggeknoldstørrelsen. I Sava stiger andelen af små fra 18 % ved 60.000 planter over 30 % ved 80.000 til 35 % ved 100.000 planter. Af øvrige sorter i forsøgene, ser Exquisa og til dels Piccolo Star ud til at være bedst til at producere små kartofler (to års forsøg). Et højere plantetal øger både totaludbyttet lidt, men især andelen af små kartofler stiger.

## 2. Læggete og knoldstørrelse

### Formål

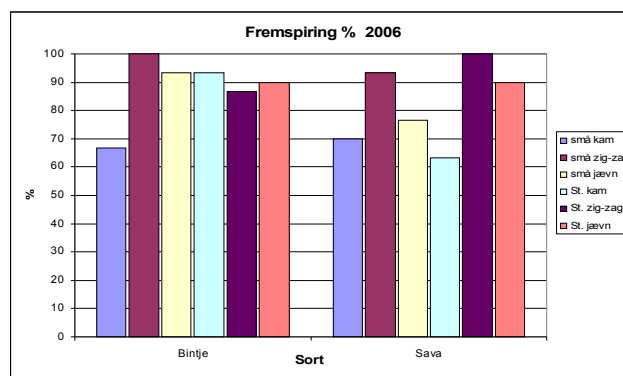
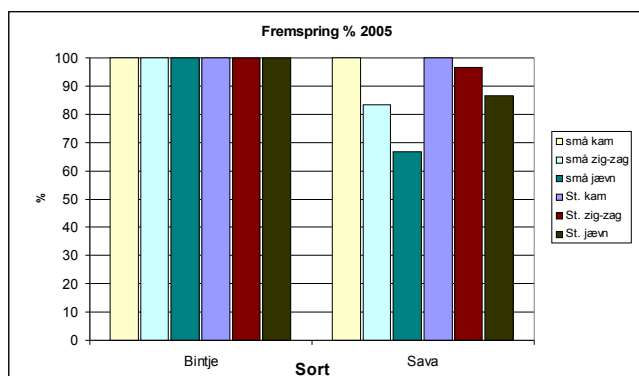
Formålet med læggete forsøget er at sammenligne forskellige læggete, i forhold til forskellige spisekartoffelsorter/sortstyper, under ensartede dyrkningsbetingelser. Dette kan dels give et fingerpeg om forskellige sortstypers (se bla. afslutning i afsnit 1) reaktion på nabokonkurrence, og dels om de enkelte læggetes egnethed til forskellige dyrkningskoncepter.

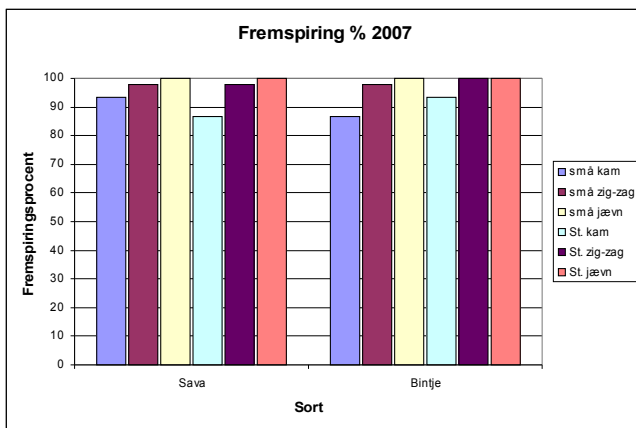
### 2.1 Forsøgsplan

Der ved håndkraft opbygget tre forskellige kamme og bede, som efterligner forskellige læggete. Zig-zag system hvor kartoflerne ligger med 4 forskudte baner i 2 rækker. Jævnt bed, hvor alle planter er placeret med samme afstand til naboplanterne, og endelig almindelig rækkelægning med kam. Der indgår 2 sorter (Bintje og Sava) i det randomiserede forsøg. Desuden blev der lagt to forskellige størrelser af læggeknolde 30-40mm (små) og 45-55mm (St.). Der er lagt 100.000 planter pr ha. En parcel er 3,3 kvadratmeter (2,0m\*1,65m), og der er 3 gentagelser. Forsøget er gødet med 950 kg 14-3-15 placeret (133N, 28,5P og 142,5K) + 400 kg Patentkali. Forsøgene er blevet håndlagt hvert år omkring d. 3-5. maj.

### 2.2 Fremspiring

De to sorter Bintje og Sava var bl.a. udvalgt ud fra deres forskellige fremspiringsegenskaber. Ved at lægge kartoflerne i de lidt større zigzag kamme og det jævne bed kunne det forventes, at en spiretræg sort som Sava ville have en dårligere fremspiring under disse forhold. På figur 6 ses fremspiringsprocenterne i forsøgene, hvert diagram repræsenterer et enkelt år.





Figur 6 Fremspiringsprocenten i Bintje og Sava, ved forskellig lægget metode og knoldstørrelse.

Af figur 6, ses det, at fremspiringen i 2005 har været 100 % i Bintje, mens kun Sava lagt i almindelig kam er spiret 100 %. Her var foråret præget af, at lægning foregik i relativt fugtigt og køligt jord, og blev fulgt af en længere kølig nedbørsperiode efter lægning. Specielt de små Sava-læggekartofler havde her svært ved at spire frem i de systemer, hvor temperaturen var koldest (Zig-zag og bed).

I 2006 var der kun små Bintje i zig zag og store Sava i zig zag der opnået 100 % spiring. I almindelig kam var der kun 68 % spiring i små Bintje, 63 % i store Sava og 70 % spiring i små Sava. Spiringsprocenten i Zig Zag er generelt høj fra 87-100 %. Læggekartoflerne lagt i jævnt bed havde en spiring procent på omkring 90 % undtagen de små Sava der havde 76 % spiring. Modsat 2005, blev de første 2 uger efter lægning i 2006 meget tørre, hvorefter det kolde fugtige vejr satte ind. Her blev den almindelige kam langt mere udtørret, i forhold til Zig-zag og bed.

I 2007 var der en stabil fremspiring på over 86 % i alle led, dog med den almindelige kam som den klart dårligste. Forklaringen her er igen det meget tørre jord og efterfølgende tørke, hvor kammen har været for tør, med efterfølgende dårlige spirevilkår.

Forskellen i sorterens spireegenskab kommer til udtryk som forventet, hvor den lidt spiresvage Sava i de to koldeste forår, har haft dårligere fremspiring end Bintje.

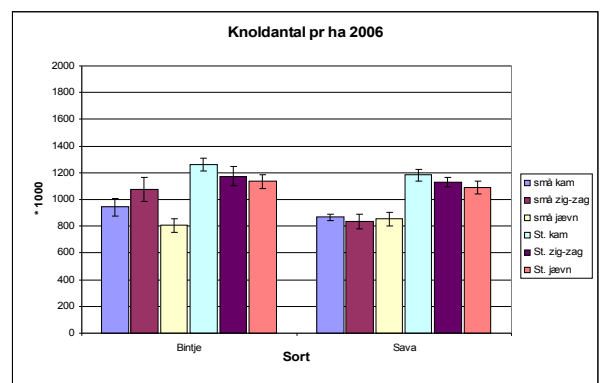
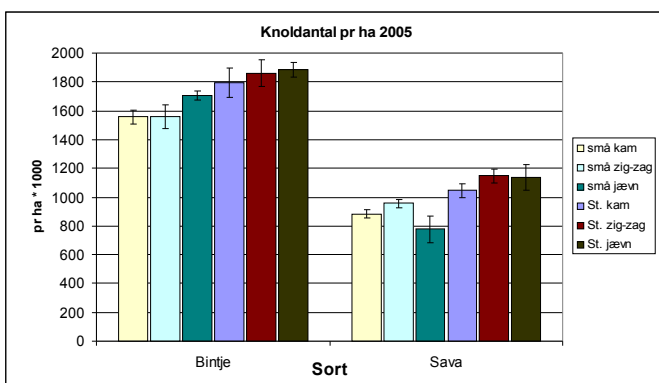
### 2.3 Høstopgørelser

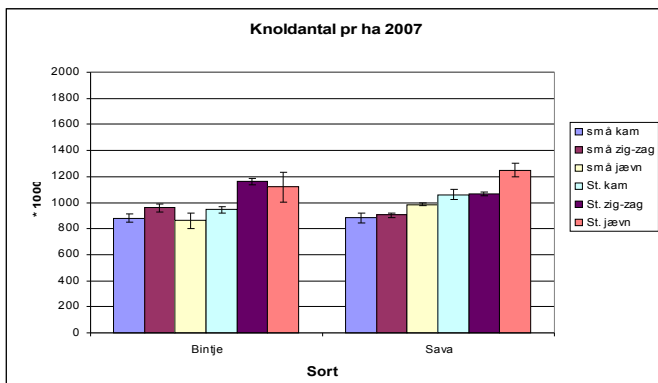
Alle parceller er nedvisnet på samme tid, hvor planterne var passende gulnet i topfarve. Nedvisningen er i alle årene sket i perioden 7-15. august, hvorefter kartoflerne har modnet i jorden indtil høst midt-sidst i september.

Ved optagning blev hele parcellen opgravet og håndopsamlet. Efter sårheling er forsøget blevet størrelsessorteret i fraktionerne <28, 28-40, 40-60 og >60. Knoldantallet er opgjort og desuden er kvalitetsparametre grønne og deforme undersøgt.

### Knoldantal:

Af figur 7 fremgår knoldantallet angivet som knolde pr ha. i Bintje og Sava ved forskellige lægget metoder og læggeknoholdstørrelser.





**Figur 7** Antal knolde pr ha i Bintje og Sava ved forskellige læggemetoder og læggeknoldstørrelser. Søjlerne er vist med standardafvigelser, der indikerer signifikans, hvis der ikke er overlap.

Af figur 7 fremgår det, at knoldantallet er størst (>1.000 000 stk.) i store læggekartofler (45-55mm) med undtagelse af store Bintje dyrket i kam i 2007. I både Bintje og Sava giver store læggekartofler konstant flest knolde i forhold til små læggekartofler, uanset læggemetode. Fra ca. 100.000 flere knolde i nogle få tilfælde, til 2-300.000 flere i de fleste tilfælde.

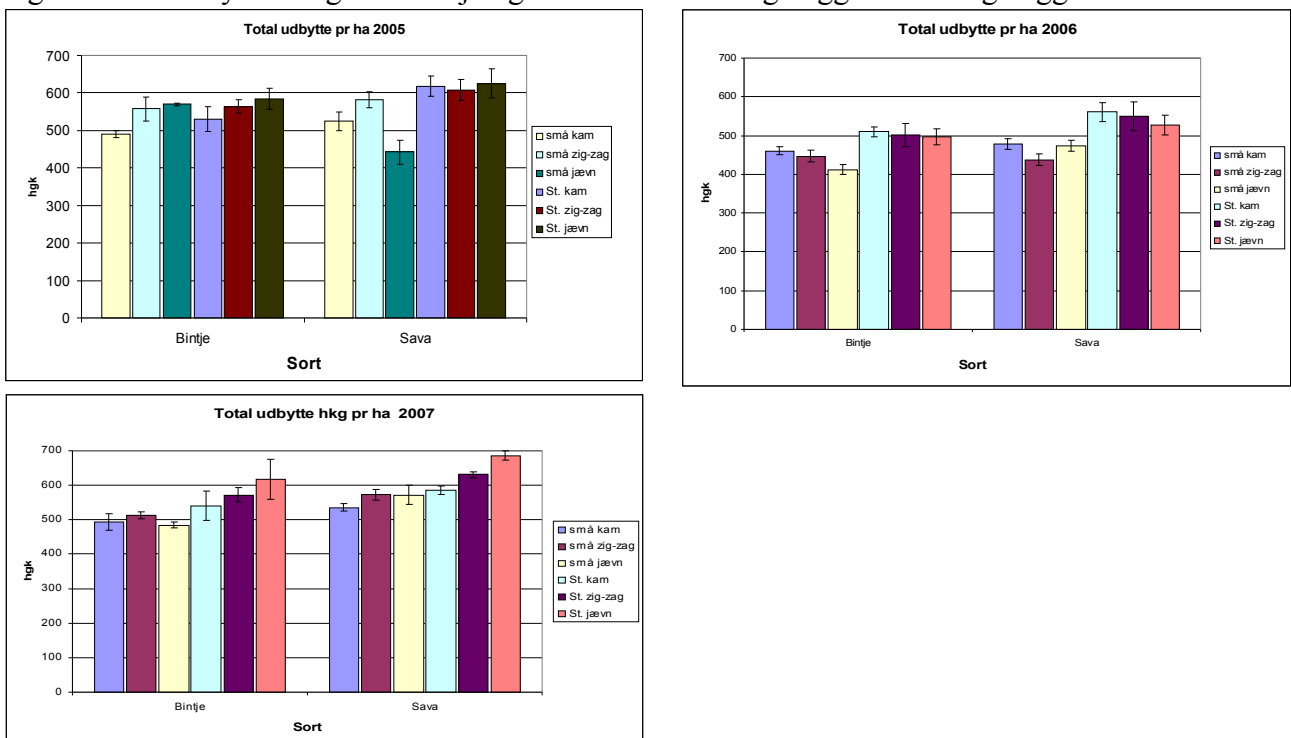
Ved store læggekartofler er der bortset fra enkelt år ingen sikre forskelle på læggemetoderne, da alle tre læggesystemer er bedst i hvert et af de tre år i begge sorter.

Ved anvendelse af små læggekartofler i Bintje, er der derimod en tendens til forskelle. Her er Zig-zag-systemet klart bedst i to af tre år. Ved små Sava-læggekartofler er billedet ligeså varierende, som ved store læggeknolde.

Almindelig lægning i kam viser generelt en tendens til den laveste afsætning af knolde sammenlignet med zigzag og jævnt bed. Det første år var der en udpræget tendens til at Bintje afsætter flere knolde end Sava, medens de to sorter har været jævnbyrdige i de sidste to forsøgsår, hvor knoldafsætning mere er bestemt af læggemetode og størrelse. Når den dårlige fremspiring tages i betragtning, reagerer store Sava og Bintje næsten ens på ændret læggesystem, i forhold til knoldsætning. At jævn fordeling i bed klare sig dårligst for små Bintje i 2006 kan skyldes den lave jordtemperatur i starten af sæsonen, hvor jorden ikke varmes så hurtigt op af solen.

## Udbytte:

Figur 8 viser udbytte i hkg/ha i Bintje og Sava ved forskellig læggemetode og læggeknoldstørrelse.



**Figur 8** Totaludbytte i hkg pr ha i Bintje og Sava ved forskellige læggemetoder og læggeknoldstørrelser.

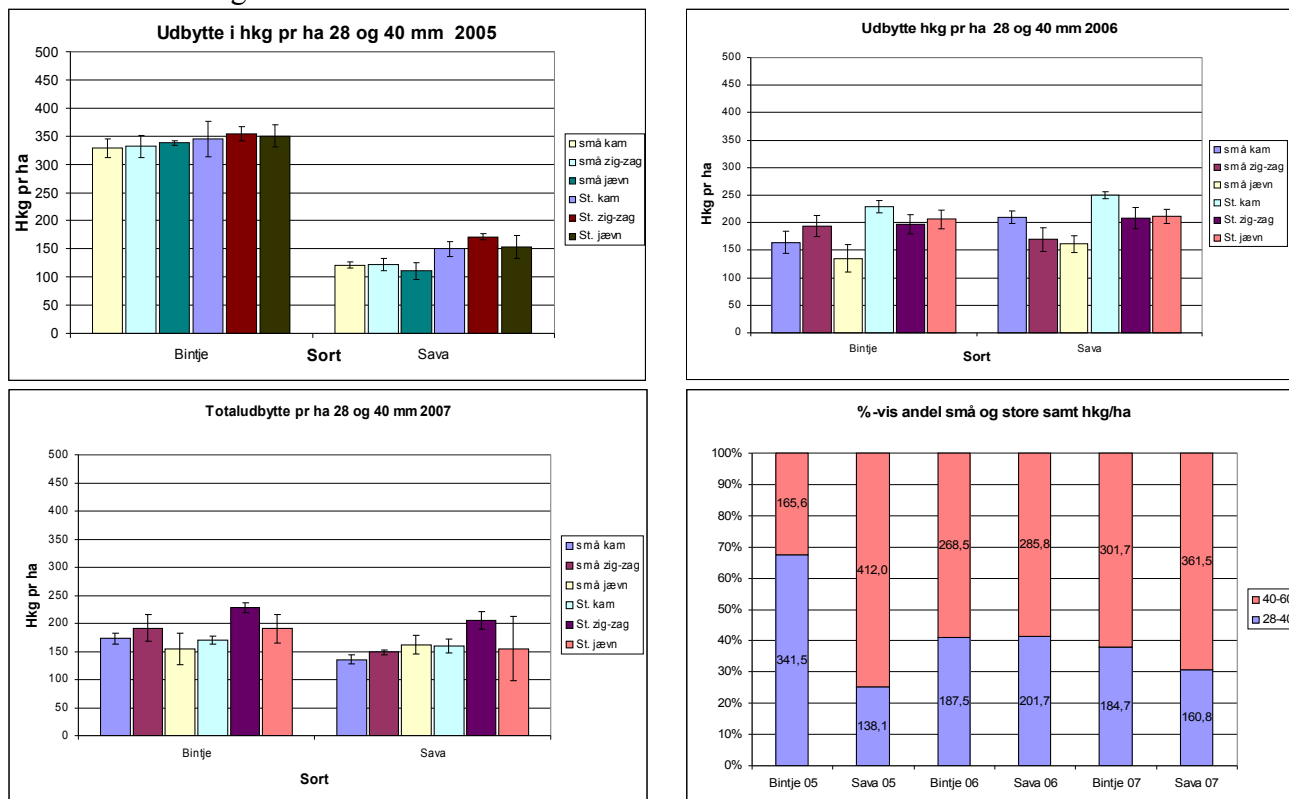
Figur 8 viser, at der Sava i 2005 er et større udbytte ved brug af store læggeknolde (45-55 mm) i forhold til små (30-40 mm), medens forskellen er minimal i Bintje. Endvidere er der i Bintje en tendens til stigende udbytter ved zigzag og bedlægning i forhold almindelig kamlægning. I Sava med små læggeknolde, ses en tendens til størst udbytte ved lægning i zigzag-mønster, mens jævn fordeling i bede gav et lavere udbytte, hvilket først og fremmest skyldes den dårlige fremspiring, der trods et udmærket stængelantal er gået væsentlig ud over udbyttet. Ved store læggeknolde var udbyttet stort set ens ved de 3 læggemetoder i Sava.

Som det fremgår af figur 8, er der i 2006 både i Bintje og Sava fortsat tendens til et stigende udbytte ved brug af store læggeknolde (45-55 mm) i forhold til små (30-40 mm). I de store Bintje er der ingen forskel mellem systemer, medens der i de små Bintje er størst udbytte med kam efterfulgt af zig-zag og med jævn fordeling i bed med det laveste udbytte. I Sava med små læggeknolde, ses en tendens til størst udbytte ved jævn fordeling i bede og kam, men zig-zag gav et lavere udbytte. Ved store læggeknolde var udbyttet størst ved kam systemet derefter zigzag og det lavest udbytte er i jævn fordeling i bede, med forebehold for statistisk usikkerhed.

Forsøget i 2007 viser at store læggekartofler (45-55mm) dyrket i jævn og i zig-zag, giver større totaludbytte end små læggekartofler (30-40mm) for både Sava og Bintje. Der er signifikant større udbytte for både jævn og zig-zag mens fejlmargen for kam er for store til at konkludere noget. Hos store Sava er det jævn bed, der producerer det største total udbytte i 2007, mens kam producerer det mindste udbytte. Ved store Bintje er der ingen statistisk forskel er mellem de tre dyrknings metoder. I de små Sava er der ens udbytte mellem zig-zag og jævn mens der er signifikant mindre produktion i kam i forhold til zig-zag men ikke i forhold til jævn. Hos de små Bintje er der signifikant mere udbytte i zig zag i forhold til jævn.

Over de tre forsøgsår har store læggeknolde ydet mest uafhængigt af læggemetode. I de store Bintje en der en svag tendens til stigende udbytter ved zigzag og bedlægning i forhold til kamlægning. I de øvrige kombinationer kan der ikke konkluderes ud fra læggemetode set ud over de tre forsøgsår på grund af årsvariationen, hvilket primært skal tilskrives klimaet.

Figur 9 angiver det samlede nettoudbytte i størrelsen 28-40 mm, samt procentfordeling af små og store knolde som gennemsnit indenfor hver sort.



Figur 9 Totaludbytte 28-40 mm i hkg pr ha i Bintje og Sava ved forskellige læggemetoder og læggeknoldstørrelser samt procentvis fordeling af små og store.

Som det fremgår af figur 9, er udbyttet af små kartofler i 2005 (størrelsen 28-40 mm) i Bintje størst ved lægning af store knolde men der er ingen statistisk sikkerhed. I Sava er der opnået et sikkert merudbytte ved at anvende store læggeknolde i forhold til små. Ved store læggeknolde i Sava er der en tendens til størst nettoudbytte ved zigzag lægning, mens ingen af de andre kombinationer adskiller sig.

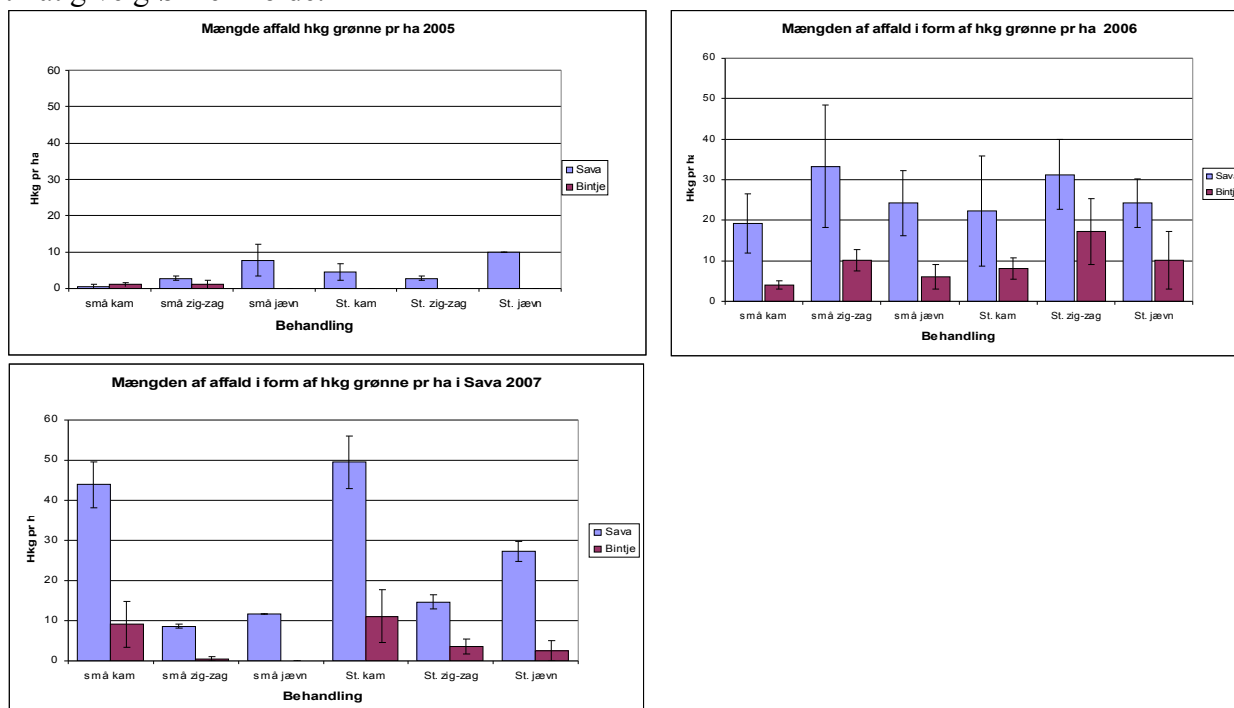
I 2006 er udbyttet i størrelsen 28-40 mm i Bintje igen størst ved lægning af store læggeknolde. Ved lægning af små læggeknolde er zigzag-lægning bedst og ved store læggeknolde er udbyttet højest i almindelig kam. Det laveste udbytte ved de små læggeknolde er ved jævn fordeling i bede mens hos de store er resultatet lige mellem zigzag og jævn fordeling i bed. I Sava er der opnået et sikkert merudbytte ved at anvende store læggeknolde i forhold til små. Ved begge størrelser læggeknolde i Sava i 2006 er der en tendens til størst nettoudbytte af små ved lægning i almindelig kam.

I 2007 er der ikke store forskelle mellem store og små læggeknolde, bortset fra zig-zag systemet. I Bintje giver Zig-zag-systemet ved store læggeknolde et signifikant større udbytte i størrelsen 28-40 mm end almindelig kam og jævnt bed. Der er ingen signifikant udbytteforskel af 28-40mm i de små Bintje i tre dyrknings systemer, men Zig-zag viser dog et. I Sava blev det højeste udbytte af 28-40mm opnået ved anvendelse af store kartofler (45-55mm) dyrket i zig-zag. Ved små læggeknolde er der små forskelle mellem systemerne, men både Zig-zag og bed er bedre end almindelig kam.

Den procentvise fordeling af udbyttet mellem små og store kartofler (28-40 og 40-60 mm) viser, at kun i 2005 i Bintje, er der opnået et højt udbytte af små kartofler. Hele 68% af udbyttet i Bintje var små knolde, mens der i Sava var et meget lavt udbytte (25%) af små kartofler. I 2006 var udbyttet af små kartofler i både Bintje og Sava på godt 40%, mens udbytteandelen i 2007 faldt til mellem 38% (Bintje) og 31% (Sava).

### Kvalitet, mængden af grønne:

Figur 10 angiver mængden af grønne kartofler i hkg pr ha. Der er en mindre mængde grønne affald i 2005 sammenlignet med 2006 og 2007. Generelt producerer Bintje færre grønne knolde end Sava. 2006 var præget af mange grønne knolde specielt i Sava, hvor kam-systemet giver mindre grønne knolde i forhold til Zig-zag og jævnt bed. Der er dog stor statistisk usikkerhed med data for 2006. I 2007 var situationen modsat med flest grønne knolde ved det almindelige kam-system og færrest ved Zig-zag, så samlet over de 3 år kan man ikke konkludere at nogle systemer er værre end andre til at give grønne knolde.



Figur 10 Grønne i hkg pr ha i Bintje og Sava ved forskellige læggemetoder og læggeknoldstørrelser.

### **Sammenfatning af forsøg med læggemetoder og læggeknoldstørrelse.**

De tre år har været præget af meget forskellige klimatiske forhold som har bevirket at resultaterne også har været meget vekslende. I 2005 var knoldsætningen generelt stor og udbyttet højt (537 hkg i Bintje og 597 hkg/ha i Sava). Bintje viste endda usædvanlig god knoldafsætning, da vi her var tæt på 70% små kartofler. I Sava blev resultatet lidt forstyrret af dårligere fremspiring fra de store kamme i Zig-zag og bede, pga. langsom opvarmning af jorden. Samlet gav Zig-zag og bed-system alligevel et lidt bedre udbytte end i almindelig kam.

I 2006 var resultatet mere svingende, primært pga. angreb af fritlevende nematoder i foråret og en lang tørke og hedebløge i juli, som har bevirket en generelt større usikkerhed på resultaterne, især på mængden af grønne. Udbyttet blev også markant lavere end i 2005, nemlig 437 hkg i Bintje og 504 hkg/ha i Sava. I 2006 gav den almindelig kam det højeste udbytte.

Endelig fik vi rigtigt fine udbytter igen i 2007, med 549 hkg/ha i Bintje og 567 hkg/ha i Sava. Igen ser både Zig-zag og bed-systemet ud til at give de højeste udbytter og især Zig-zag det højeste udbytte af små kartofler.

På baggrund af de varierende klimaforhold mellem årene, er det umiddelbart svært at udlede klare konklusioner i forhold til målrettet produktion af små kartofler. Ved brugen af store læggeknolde ses et større totaludbytte hvilket også afspejles i afsætningen af knolde og udbyttet af små kartofler. Der er en tendens til at Zig-zag systemet giver et højere udbytte og især flere små kartofler, men systemet er tilsyneladende lidt sart overfor meget kølige fremspiringsforhold.

### **Konklusion.**

Formålet med projektet var dels at udvikle et nyt avls-koncept for små kartofler, hvor de små kartofler fremkommer ved en målrettet avl efter udelukkende små kartofler, og dels at opnå viden om hvordan forskellige sorter og sortstyper reagerer på øget plantetæthed, for derigennem at kunne give bedre rådgivning til kartoffelavlere om emnet.

De tre år har været præget af meget forskellige klimatiske forhold som har bevirket at resultaterne også har været meget vekslende. Efter tre år har forsøgene vist, at der er stor forskel på hvordan sorterne reagerer på de anvendte parametre, og at vi tilsyneladende har flere muligheder for at påvirke udbyttet af små kartofler. Der er dog en klar tendens til, at nettoudbyttet kan øges ved højere plantetal, i de fleste afprøvede sorter. Da disse sorter for de flestes vedkommende er kendt for enten at ansætte mange eller middelantal knolde, må man også forvente, at resultaterne kan overføres til lidt mere knoldfattige sorter.

Forsøgene viser også at Sava i langt de fleste tilfælde kvitterer med 50-75 hkg/ha højere udbytte, ved at bruge store læggeknolde (45-55 mm) frem for små (35-40 mm). Specielt når vi ser på udbyttet af små kartofler, er sammenhængen mellem store læggeknolde og øget udbytte af små knolde, meget tydelig. I grove træk kan der enten opnås 25-50 hkg/ha højere udbytte af små kartofler, ved at bruge store læggeknolde, eller alternativt skal plantetallet i de små læggeknolde øges med 15-20.000 pr. ha for at opnå samme udbytte, som ved store læggeknolde.

I Bintje er effekten af læggeknoldstørrelsen knapt så tydelig som i Sava, men der er dog stadig 25-75 hkg/ha i merudbytte for store læggeknolde og 25-50 hkg/ha flere små kartofler, når læggeknoldene er store i stedet for små.

Yderligere forsøg vil også være interessante, for at undersøge om potentialet i Zig-zag systemet er fuldt belyst, i forhold til at anvende dem i praksis. De tre år har vist lidt forskellige vækstvilkår, og især læggemetodesystemet har reageret meget forskelligt på disse forhold. I 2005 var der ansat mange knolde, så her kvitterede kartoflerne for en bedre distribuering i marken (zig-zag og bed), ved at de mange knolde bedre kunne opnå passende størrelse og kvalitet. Derimod gav disse systemer næsten negative udslag i 2006, hvor der generelt var færre knolde ansat, og starten på væksten var meget kold og ubekvem. Dvs. større kamme og bede, gav langsommere start og da der generelt var færre knolde, kunne kartoflerne ikke udnytte den bedre plads til en bedre kvalitet eller højere udbytte, end i almindelig kam. Endelig var 2007 lidt en mellemting klimamæssigt, og her var der igen stigende udbytte for bedre fordeling af læggeknoldene, således at Zig-zag gav højere udbytte end almindelig kam, og jævnt fordelt i bed gav det højeste udbytte. Da kartoflerne i det

jævne bed ikke helt kan udfylde det potentielle antal knolde, ender Zig-zag-systemet med at give klart det højeste udbytte af små kartofler i 2007.

Samlet over de tre år har Zig-zag-systemet ydet det højeste udbytte af små kartofler. I 67% af alle kombinationer af læggesystem, sort og knoldstørrelse gav Zig-zag-systemet bedst. Almindelig kam gav højeste udbytte af små i 25% af kombinationerne og i 8% af kombinationerne gav det jævne bed højest udbytte af små.

Inden projektstarten håbede vi at nye tiltag ville gøre det muligt at nå op over 80 % små kartofler, uden væsentlig nedgang i udbyttet.

Konklusionen må være, at vi ud fra plantetal, læggemetoder og læggeknoldstørrelse hver for sig, ikke kan hæve andelen af små knolde op mod det ønskede niveau. Omkring 40% små knolde er grundmængden i de fleste sorter. Som beskrevet i afsnit 1, kan et højere plantetal i Sava øge de små kartoflers andel af udbyttet (fra 18 til 35% eller næsten en fordobling) ved at øge plantetallet fra 60.000 til 100.000 planter. Også læggeknoldstørrelsen kan gøre en større forskel, idet andelen af små kartofler stiger fra 29 til 33 % (eller relativt 14%) i gennemsnit af 3 års forsøg i Sava, ved at bruge store frem for små læggeknolde. Til gengæld ser lægge-metoden ikke ud til at kunne påvirke andelen af små. Der kan dog stadig hentes noget på at det samlede udbytte kan øges ved Zig-zag i forhold til almindelig kam.

Så ved den rette kombination af sort, plantetal, læggeknoldstørrelse og læggemetode, kan vi dels øge udbyttet, og vi kan øge andelen af små kartofler, til gavn for avlerens økonomi.

*Benny Jensen*  
([benny@bj-agro.dk](mailto:benny@bj-agro.dk))

*BJ-Agro*  
*Hovborg*