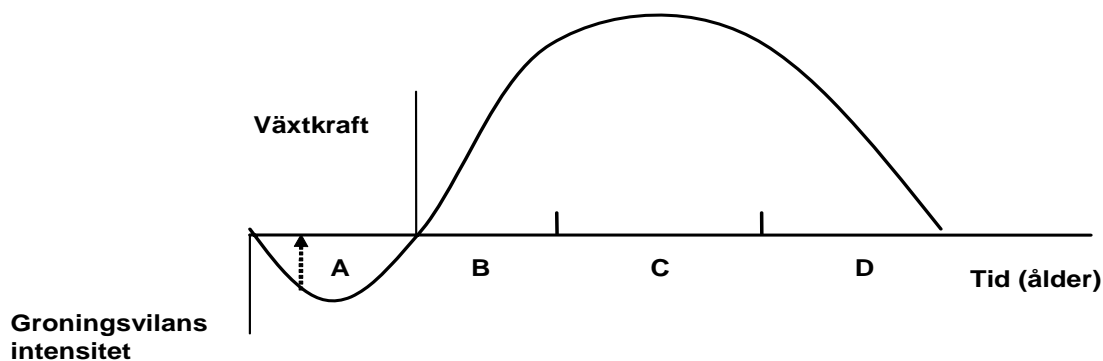


BAKGRUND

Traditionellt potatisutsäde utgörs inte av ett frö utan är en vegetativt förökad stamdel. Detta medför att utsädet får speciella egenskaper. Dels kan vissa sjukdomar överföras till dotterknölnarna och dels har det betydelse för utsädets produktionskapacitet. I nu presenterat projekt är det just förändringar i potatisutsädets produktionskapacitet som har belysts. Potatisutsädets produktionskapacitet påverkas både av dess kronologiska och dess fysiologiska ålder. Med fysiologisk ålder menar man knölens fysiologiska status. Begreppet har definierats av Struik och Wiersiema (1999) som: "Potatisknölens utvecklingsstadium så som den förändras av knölens tilltagande kronologiska ålder, odlings historia och lagringsförhållanden". Den fysiologiska åldern har betydelse för produktionsresultatet, den påverkar skördens storlek, knölantantal, knölnarnas storleksfördelning och knölkvalitet. Ett fysiologiskt ungt potatisutsäde har senare uppkomst, ger färre stjätkar per sättknöl och har en senare knölbildning än ett fysiologiskt äldre potatisutsäde. Har potatisutsädet en mycket hög fysiologisk ålder är utsädets status försämrat, med en senare uppkomst, sämre blastutveckling och lägre skörd. Figur 1 visar en schematisk bild av förändringen av den fysiologiska åldern i ett potatisutsäde. Fas A kännetecknas av groningsvila och knölnarna kan inte gro. Fas B kännetecknas av apikal dominans och uppkomsten är oregelbunden och långsam. Blasttillväxten är långsam, knölbildningen sen och skörden blir låg. Fas C utgör den period då potatisutsädet har maximal kapacitet. Uppkomsten är snabb, många stjätkar per planta och snabb blast- och knölutveckling. Skörden är hög. Fas D kännetecknas av åldrande. Långsam och oregelbunden uppkomst, svag blastutveckling ger små plantor. Småknölsfenomen kan förekomma, d v s att små dotterknölar bildas direkt utan blastutveckling.



Figur 1. Schematisk bild av en potatisknöls livscykel. Fyra fysiologiska faser kan urskiljas: A= Groningsvila, B= Apikal dominans, C= Maximal växtkraft och D= Åldrande.

Syftet med projektet var:

- Att utveckla och utvärdera metoder för bestämning av den fysiologiska åldern och produktionsförmågan hos olika utsädespartier.
- Att med en temperaturbehandling undersöka möjligheterna att styra den fysiologiska åldern hos de utvalda utsädespartierna.

Metoder som skulle undersökas var poängvärdering enligt Jacobs & Peine (1997)/Sylegård (1997), beräkning av temperatursummor samt groningstest. Under 2001 genomfördes en förstudie. Projektet som redovisas här startade 2002 med dokumentation och förberedelse av potatisutsäde. I projektet har fyra potatispartier med olika ursprung undersökts. Hypotesen var att potatisutsädets produktionskapacitet påverkas av ursprunget. Betydelsen av en geografisk spridning var den faktor som stod i fokus. Stor geografisk spridning i norrsydlig riktning innebär att sätt- och skördetider skiljer sig åt och därmed blir lagringsperioden olika lång. Potatisutsädet till försöken producerades på fyra olika breddgrader: Nederländerna (53° N), Halland (56° N), Närke (59° N) och Västerbotten (64° N). I projektet ingick även ett behandlingsled och hälften av utsädet genomgick en temperaturbehandling under lagringsperioden. Hypotesen för denna temperaturbehandling var att den skulle kunna utjämna den fysiologiska åldern hos de olika utsädespartierna. Behandlingen skulle korta groningsvilan och sedan medföra en ökning av den fysiologiska åldern. Detta förmodades ha en positiv effekt på det fysiologiskt yngre utsädet från Norrland men kunde ha en negativ effekt på det fysiologiskt äldre utsädet från Nederländerna. Under produktionsåren, 2002 och 2003,

dokumenterades de olika odlingsåtgärderna i utsädesodlingarna. Under påföljande år, 2003 respektive 2004, genomfördes tillsammans fyra jämförande fältförsök med de olika utsädespartierna.

MATERIAL OCH METODER

Utsädesproduktion

Under de förberedande åren (2002 respektive 2003) följdes åtta utsädespartier. Detta gjordes genom att ett protokoll skickades ut till åtta olika utsädesproducenter där de ombads att dokumentera åtgärder under produktionen. Två sorter, Saturna och Kardal, ingick i försöksserien. Saturna är en industripotatissort som används för att processa potatiships och Kardal är en fabrikspotatissort som används till stärkelseproduktion. I tabell 1 redovisas förutsättningarna för de olika utsädespartierna på respektive odlingsplats. Under knölbildningsperioden registrerades marktemperaturen med hjälp av temperaturloggrar (TinyTag, Interface teknik AB) som var nedgrävda i kupkammen under sättdjup. Temperaturen registrerades en gång i timmen. Värdena räknades om till dygnsmedelvärde och användes för att beräkna ackumulerade temperatursummor för odlingstiden och de olika stegen i hanteringskedjan (tabell 3). Tyvärr hade temperaturloggrarna en förmåga att försvinna och/eller ha problem med registreringen. Därför saknas värden för Nederländerna (båda åren), Halland (Saturna-03) och Västerbotten (Saturna-03). I dessa fall har temperatursummorna beräknats. I Nederländerna användes registreringar (medelvärden) från en närbelägen meteorologisk station. I Halland användes data från den närmaste temperaturlogger. Efter skörd transporterades utsädet för behandling och lagring i Uppsala. Efter ankomsten till Uppsala lagrades utsädespartierna i 4°C, när samtliga utsädespartier anlänt genomfördes en temperaturbehandling av hälften av utsädet. Denna behandling gjordes genom att detta utsäde lagrades i 20°C i 25 dagar vilket gav en ackumulerad temperatursumma på 400 >4°C daggrader (DGR). Till följd av utdragen leveranstid för några av utsädespartierna genomfördes denna behandling först den 25 november till den 20 december 2003 och den 15 november till den 10 december 2004. Avsikten med behandlingen var att påverka gröningsvila och fysiologisk ålder i utsädespartierna. I försök utvärderades sedan hur denna behandling påverkade de olika utsädespartiernas produktionskapacitet och odlingsresultat.

Laboratorietester

Groningstest

I slutet av lagringsperioden genomfördes en groningstest. Prover, två gånger 10 knölar, från de olika utsädespartierna lades i en miljö som gynnar groddutveckling, 20°C och 98 % RH-fuktighet i april. Efter 25 dagar registrerades groddtillväxten i de olika utsädespartierna. Groddantal, groddlängd och groddvikt dokumenterades.

C-vitamin

I en annan undersökning valdes halten C-vitamin i knölarerna som en indikator på knölarnas fysiologiska ålder. Askorbinsyra tycks ha en roll i gröningsprocessen (Pandita, 1972) och C-vitaminhaltens förändring under lagringsperioden skulle kunna tjäna som en indikator för potatisutsädes fysiologiska ålder. Under lagringsperioden togs prover i de olika utsädespartierna i sorten Kardal. Vid första provningstillfället 2003 togs prover från samtliga led. Vid senare provtillfällen begränsades provtagningen till partierna från Västerbotten och Nederländerna. Proverna analyserades av Analycen (2003) och SW (2004).

Poängvärdering

I ett försök att uppskatta ett potatisutsädes fysiologiska ålder lät Jacobs och Peine (1997) upprätta en poängvärderingsmodell för åtgärder och faktorer som påverkar den fysiologiska åldern hos en potatisknöl. Denna modell refererades av Sune Sylegård i Potatisodlaren nr1, 1997. Åtgärder som påskyndar den fysiologiska ålder gavs en hög poäng.

Fältförsök

Fältförsöken genomfördes i Skåne (L), på Hellegården utanför Kristianstad och i Halland (N), på Lilla Böslid utanför Halmstad. I tabell 2 redovisas odlingsförutsättningarna för de olika försöksplatserna. Försöken var utlagda som fullständigt randomiserade split-plot försök med fyra upprepningar. Med en skörderuta på ca 18 m². För att kunna analysera skillnader i tillväxt och utveckling registrerades uppkomst, blomning (saknas för Skåne-03) och nedvissning. Under odlingssäsongen räknades antal stjälkar per planta. Vid skörd analyserades knölskördens storlek och knölarnas storleksfördelning. Resultaten beräknades statistiskt med SAS-system. Det fanns

sampelseffekter mellan de olika försöksleden och därför redovisas resultaten sort- och försöksvis. Då resultaten från de olika försöken pekar åt samma håll har de slagits ihop. Sommaren 2003 var ganska normal och odlingsförutsättningarna för potatis var goda i Skåne. I Halland kom stora nederbördsmängder under våren och detta försenade sättningen kraftigt och försöket sattes först den 28 maj. Den blöta och kalla jorden gav sedan en långsam utveckling av potatisen vilket avspeglas i odlingsresultatet. Under sommaren 2004 gav vädret goda odlingsbetingelser för potatisodling i både Halland och Skåne.

Tabell 1. Data för de olika utsädespartierna

Produktionsort	År		Jordart	Sort	Sättning	Antal Dagar till uppkomst	Blastdödning/kross	Skörd
Nederländerna	2002	Mellersta Holland	-	Kardal	2002-04-18	-	07-23	08-22
Nederländerna	2002	Mellersta Holland	-	Saturna	2002-04-18	-	07-29	08-22
Halland	2002	Laholm	-	Kardal	2002-04-22	34	08-01	08-05
Halland	2002	Laholm	-	Saturna	2002-04-22	34	07-28	07-31
Närke	2002	Stora Mellösa	mjälilig mulljord	Kardal	2002-05-08	30	08-20	09-10
Närke	2002	Stora Mellösa	mjälilig mulljord	Saturna	2002-05-11	30	08-14	09-16
Västerbotten	2002	Tegnäset	mmh lerig sand	Kardal	2002-05-29	20	08-11	09-12
Västerbotten	2002	Bullmark	nmh lerig sandig lättlera	Saturna	2002-05-31	20	08-20	08-30
Nederländerna	2003	Mellersta Holland	-	Kardal	2003-04-22	-	07-30	08-30
Nederländerna	2003	Mellersta Holland	-	Saturna	2003-04-18	-	07-31	08-22
Halland	2003	Harplinge	-	Kardal	2003-05-31	26	08-21	09-19
Halland	2003	Harplinge	-	Saturna	-	-	-	-
Närke	2003	Stora Mellösa	lerig mulljord	Kardal	2003-05-27	20	08-29	09-25
Närke	2003	Stora Mellösa	Lerig mulljord	Saturna	2003-05-26	20	09-01	09-18
Västerbotten	2003	Vännäs	mmh lerig mo	Kardal	2003-06-06	14	08-29	09-11
Västerbotten	2003	Vännäs	mmh lerig sand	Saturna	2003-06-03	16	08-25	09-09

Tabell 2. Fältdata för de olika försöksplatserna 2003 och 2004

Försöksbeteckning	År	Plats	Jordart	K-Al	P-Al	Skörde-Ruta m ²	Min-N, kg/ha 0-30 30-60	Förfrukt	Sättning	Blastdödning/kross	Skörd
R7-7301-L	2003	Helgegården	mf 1 Sa	8,0 II	25 V	18,0	17,4 21,8	Vårkorn	9 maj	3 sept	22 sept
R7-7301-N	2003	Lilla Böslid	mmh 1 Sa	2,5	22,5	16,2	31,6 18,1	Vårkorn	14 maj	19 sept	16 okt
R7-7301-L	2004	Helgegården	mmh 1 Sa	7,4	25,0	18,0	19,0 16,0	Vårkorn	5 maj	7 okt	7 okt
R7-7301-N	2004	Stjärnarps gods	mmh 1 Sa	7,8 II	19 V	17,6	20,6 12,4	Havre	27 april	16 sept	7 oktober

RESULTAT

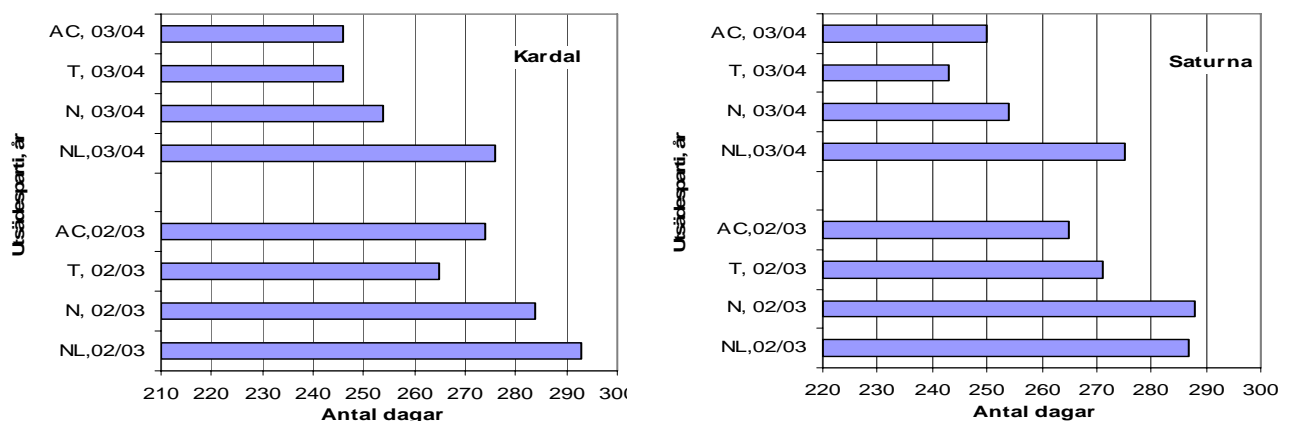
Produktion av försöksutsädet

Spridning i sättdpunkt var stor ca 50 dagar med den tidigaste sättningen i Nederländerna och senaste i Västerbotten (tabell 1). Vid blastdödningstidpunkten hade denna skillnad minskat till ca 40 dagar, mest beroende på snabb uppkomst och utveckling i Västerbotten. Vid blastdödningen avskiljs dotterknölna från moderplantan och groningsvila inträder. Därför har denna tidpunkt använts vid redovisningen. Skillnaden i blastdödningstidpunkt innebar att lagringstidens längd varierade med upp till 40 dagar mellan de olika utsädespartierna. Denna skillnad i lagringsperiodens längd åskådliggörs i figur 2. Marktemperaturen i utsädesodlingarna visade förvånande god överensstämmelse och kurvorna var under vissa perioder ganska parallella, särskilt i början av sommaren. Temperaturskillnaderna mellan den sydligaste (N) och nordligaste (AC) mätunkten var i genomsnitt 2,7°C, men kunde vara upptill 7°C. Detta innebar skillnader i temperatursummor på upptill 300 DGR under odlingsperioden. Mätningarna visar också att det kan vara förvånansvärt

stora skillnader i temperatur mellan två mycket närliggande mätplatser. I tabell 4 redovisas temperatursummorna för de olika faserna i produktionen. Det fanns en stor variation både mellan utsädespartier och år. Det som skiljde de olika utsädespartierna åt var skillnaden i längd för perioden mellan blastdödning och skörd. Här fanns en variation på 3 till drygt 30 dagar. Detta innebar att utsädespartierna utsatts för betydande olikheter i ackumulerad temperatursumma vilket påverkade både gröningsvilanslängd och den fysiologiska åldern. Detta visade att breddgraden inte behöver ha en avgörande betydelse.

Lab analyser

Resultaten från grönningstestet visade på signifikanta skillnader mellan sorter, utsädespartier och behandlingar för groddvikt och groddlängd (figur 3). För antal groddar fanns det ett signifikant samspel mellan sort, utsädesparti och behandling. Resultaten var samstämmiga de två försöksåren och resultaten redovisas ett genomsnitt över försöksåren. Kardal gav kraftigare groddar än Saturna som i gengäld gav fler groddar. Utsädespartiet från Nederländerna och i viss mån även partierna från Halland och Närke gav längre och kraftigare groddar än partiet från Västerbotten. Däremot gick det inte att påvisa signifikanta skillnader i antal groddar per knöl mellan de olika utsädespartierna. Det fanns ett samspel mellan sort och behandling och utsädesparti. För Kardal var groddantalet lägst i utsädespartiet från Nederländerna och högst i partierna från Närke och Västerbotten. För Saturna var skillnaderna mindre och största antalet groddar hade utsädespartiet från Närke. Det kunde också visas att värmebehandlingen hade en signifikant effekt på groddutvecklingen. Ett tillskott på $400 > 4^{\circ}\text{C}$ DGR gav en signifikant kraftigare groddtillväxt särskilt för sorten Saturna. Behandlingen hade en negativ effekt när det gällde antal groddar per knöl och de behandlade knölna hade ett signifikant färre groddar per knöl i jämförelse med de obehandlade knölna (undantag var Saturnapartiet från Halland). För Kardal var denna effekt extra tydlig särskilt för partierna från Närke och Västerbotten.



Figur 2. Lagringsperiod från blastdödning till sätning, antal dagar för åtta olika utsädespartier under åren 2002/2003 och 2003/2004, NL= Nederländerna, N= Halland, T= Närke och AC= Västerbotten.

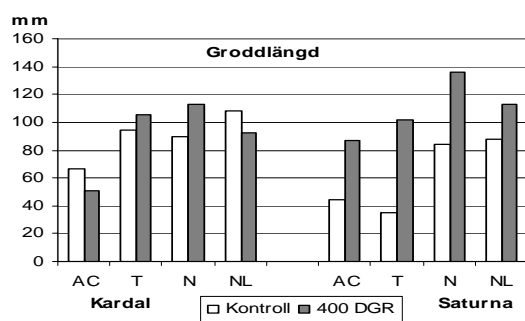
C-vitamin

Resultaten från C-vitaminanalyserna visade på skillnader mellan de olika utsädespartierna och skillnader över tiden. Det fanns också skillnader mellan behandlingsleden men denna skillnad var liten. Under 2003 var C-vitaminhalten högre vid första provtillfället, den 16 april, och sjönk vid senare provtagningstillfällena, den 8 maj och 18 juni, C-vitaminhalten i Norrlandsutsädet var signifikant högre i jämförelse med halten i utsädet från Nederländerna (figur 4). Dessa resultat gav förhoppning om att halten C-vitamin i knölna skulle kunna utnyttjas som indikator för knölnas fysiologiska ålder och att en högre fysiologiskålder skulle kunna indikeras av en låg C-vitaminhalt. Under 2004 gjordes ny provtagning, men detta år blev resultaten helt annorlunda. Proverna från Norrlandsutsädet innehöll väsentligt lägre C-vitaminhalter än knölna från utsädespartiet från Nederländerna. Halterna var 1,5 respektive 6,4 mg per 100 g friskvikt.

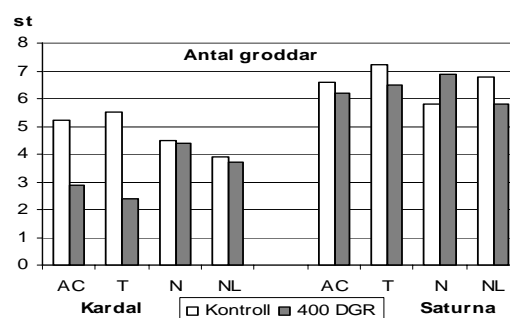
Tabell 3. Ackumulerad temperatursumma för de olika hanteringsstegen, uppmätta och uppskattade (kursivt) värden, summerad över bastemperaturen > 4°C

Produktionsort	År		Sort	Odling Knölbildn- blastdödning	Blastdödning- upptagning / antal dagar	Summa fält	Sårhäkning 10 dagar ¹⁾	Total – summa
Nederländerna	2002	Mellersta Holland	Kardal	480 ²⁾	420 ²⁾	900	165	1065
Nederländerna	2002	Mellersta Holland	Saturna	560 ²⁾	430 ²⁾	990	165	1155
Halland	2002	Laholm	Kardal	323	67	390	160	550
Halland	2002	Laholm	Saturna	447	50	497	160	657
Närke	2002	Stora Mellösa	Kardal	705	306	1011	80	1091
Närke	2002	Stora Mellösa	Saturna	560	327	887	80	967
Västerbotten	2002	Tegnäset	Kardal	473	430	903	40	943
Västerbotten	2002	Bullmark	Saturna	618	133	751	40	791
Nederländerna	2003	Groningen, Holland	Kardal	565 ²⁾	460 ²⁾	1025	154	1179
Nederländerna	2003	Groningen, Holland	Saturna	580 ²⁾	430 ²⁾	1010	154	1164
Halland	2003	Harplinge	Kardal	765	306	1071	90	1161
Halland	2003	Harplinge	Saturna	765 ³⁾	306 ³⁾	1071	90	1161
Närke	2003	Stora Mellösa	Kardal	771	315	1086	80	1166
Närke	2003	Stora Mellösa	Saturna	779	175	954	80	1034
Västerbotten	2003	Vännäs	Kardal	709	107	816	50	866
Västerbotten	2003	Vännäs	Saturna	677 ³⁾	109 ³⁾	786	50	836

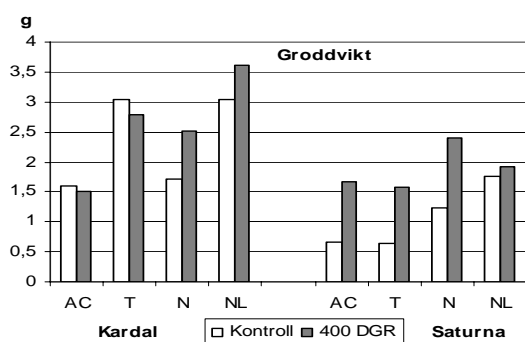
1) Beräknad från lufttemperatur (medel) för den aktuella perioden, 2) Beräknad med hjälp av data från en närbelägen meteorologisk station, 3) Värden från Kardal loggern, N respektive AC



A



B

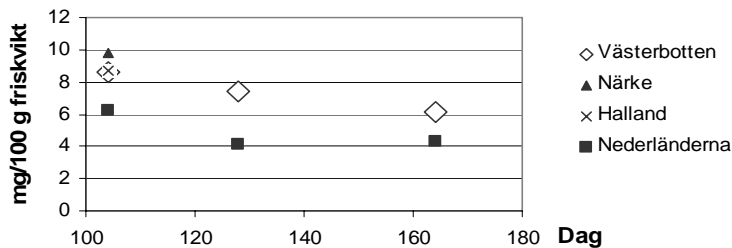


C

Figur 3. Groddutveckling i ett groningstest i 20°C och 98% RH i 25 dagar för fyra utsädespartier lagrade i 4°C och ett led behandlade med 400 DD >4°C. Groddlängd C (summa mm), antal groddar B och groddvikt C (g).

Poängberäkning enligt Sylegård (1997) efter Jacobs & Peine, (1997).

Poängvärdering av odlingsförutsättningar och odlingsåtgärder enligt Jacobs och Peine är sammanställda i tabell 3. Poängvärderingen ger en högre poäng för faktorer som ökar den fysiologiska åldern i potatisknölen. Av tabellen framgår det att utsädespartierna från Nederländerna hade den högsta poängsumman båda åren, men skillnaden till en del andra utsädespartier var liten. Förvånande var att Västerbotten 2002 hade så hög poängsumma. Anledningen till detta var att odlingen kom igång senare på våren och då var både jord och lufttemperaturerna höga.



Figur 4. C-vitamin halt, mg per 100 g friskvikt i prover från utsädespartier av sorten Kardal från Västerbotten, Närke, Halland och Nederländerna.

Fältförsök

Resultaten från de fyra fältförsöken visade tydliga och i många fall signifikanta skillnader mellan de olika utsädespartierna. Däremot var det svårare att påvisa effekt av värmebehandlingen.

Uppkomst

Uppkomsten varierade kraftigt mellan både försöksplatser och försöksår och skillnaden var i något fall upp till 14 dagar. Under båda försöksåren var uppkomsten snabbast i Kristianstadförsöken. Det var också ett par dagars skillnad i uppkomst mellan de olika utsädespartierna. Störst skillnad var det för partiet från Nederländerna 2004 och sorten Kardal som kom upp fyra dagar tidigare än övriga partier (figur 5). Temperaturbehandlingen tycks också ha påverkat uppkomsten med en dags snabbare uppkomst i ett par försök, figur 6A visar att behandlingseffekten i genomsnitt över sort och utsädesparti var liten, men att den i ett par fall givit en dags tidigare uppkomst.

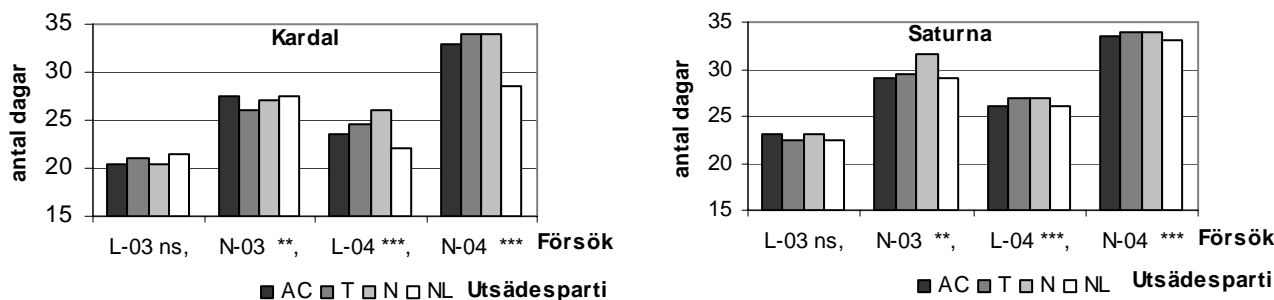
Stjälkar

Hypotesen var att en längre lagringstid skulle ge ett utsäde med en högre fysiologisk ålder, om detta var rätt så borde stjälkantallet per planta minska med senare blastdödning och kortare lagringsperiod. Detta stämde ganska bra under 2003 men inte lika bra under 2004 (figur 7). Under 2003 varierade stjälkantallet per planta mellan 3 och 6 för Saturna. För sorten Kardal var variationen mindre, 3 till 4 stjälkar per planta. Under 2004 var variationen mellan utsädespartierna mindre för båda sorterna och resultat var också omvänt med det högsta stjälkantalet i utsädet från Västerbotten.

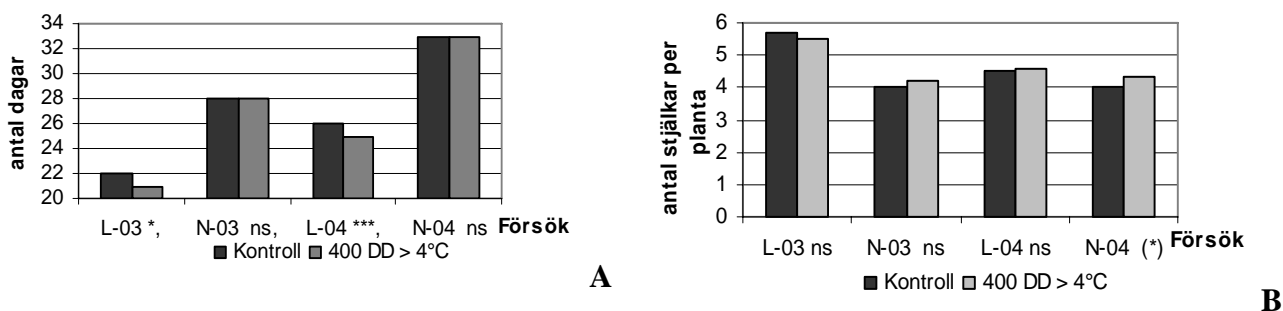
Behandlingseffekten var inte signifikant, men det tycks som om den i tre av fyra försök ökat antalet stjälkar något (figur 6B).

Tabell 4. Sammanställning av poäng för åtta potatispartier enligt Jacobs & Peine och Sylegård.

Produktionsort	År	Sort	Blastdödn.	Skörd	Lagrings-temp	Jordart	Väderlek	Knölstorlek	Tillstånd vid leverans	Vattenhalt	Sortens gröningsbenägenhet	S:a
Nederländerna	02	Kardal	2	1	0	1	8	2	2	0	3	19
Nederländerna	02	Saturna	2	1	0	1	8	2	2	0	6	25
Halland	02	Kardal	1	0	0	1	3	2	0	0	3	10
Halland	02	Saturna	2	0	0	1	3	2	0	0	6	17
Närke	02	Kardal	0	2	0	2	3	2	0	0	3	12
Närke	02	Saturna	0	2	0	2	3	2	0	0	6	18
Västerbotten	02	Kardal	1	2	0	1	8	2	0	0	3	17
Västerbotten	02	Saturna	0	1	0	0	8	2	0	0	6	20
Nederländerna	03	Kardal	2	1	0	1	8	2	0	0	3	17
Nederländerna	03	Saturna	2	1	0	1	8	2	0	0	6	23
Halland	03	Kardal	0	2	0	1	8	2	0	0	3	16
Halland	03	Saturna	0	2	0	1	8	2	0	0	6	22
Närke	03	Kardal	0	2	0	1	8	2	0	0	3	16
Närke	03	Saturna	0	2	0	1	8	2	0	0	6	22
Västerbotten	03	Kardal	0	2	0	3	3	2	0	0	3	13
Västerbotten	03	Saturna	0	2	0	0	3	2	0	0	3	10



Figur 5. Uppkomst, antal dagar från sättnings till uppkomst, för två potatissorter och fyra olika utsädespartier (AC= Nederländerna, N= Halland, T= Närke och AC= Västerbotten). Resultat från fyra försök (L-03= Kristianstad 2003, N-03= Halland 2003, L-04= Kristianstad 2004, N-03=Halland 2004). Signifikanta skillnader i försöket markeras med *, **, ns= inga signifikanta skillnader.



Figur 6. Effekt av behandling med 400 DD > 4°C på uppkomst (A) (antal dagar från sättnings till uppkomst) och antal stjälkar per planta (B). Genomsnitt över två sorter och utsädespartier. Resultat från fyra försök (L-03= Kristianstad 2003, N-03= Halland 2003, L-04= Kristianstad 2004, N-03= Halland 2004). Signifikanta skillnader i försöket markeras med *, **, ns= inga signifikanta skillnader.

Blomning

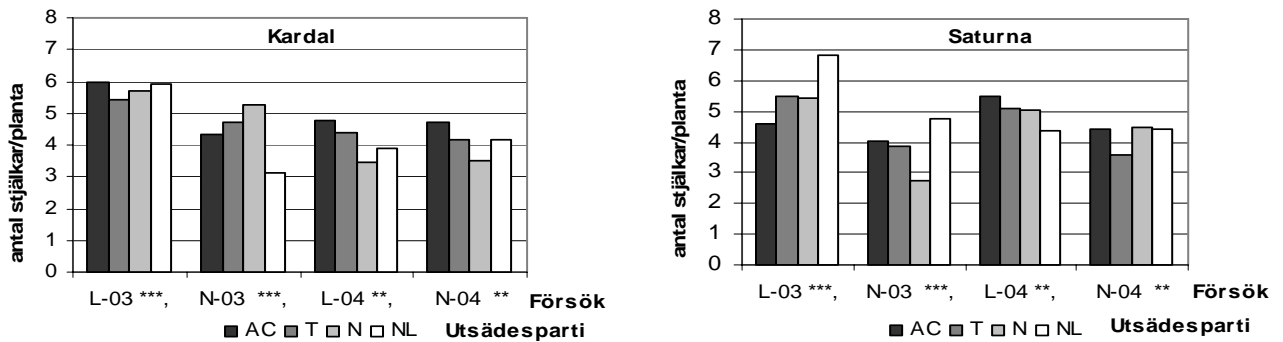
Blomningstiden registrerades tyvärr inte i alla försök, men i de försök där registrering gjordes, är det tydliga skillnader mellan utsädespartierna. Blomningstidpunkten inföll ca 60 dagar efter sättnings. Med ett undantag, blommade utsädet från Nederländerna först. År 2004 var skillnaderna större, särskilt för sorten Kardal där utsädet från Nederländerna blommade 6 dagar före utsädespartierna från Västerbotten och Halland (figur 8). Värmebehandlingen gav en signifikant effekt på blomningstidpunkten i Skåneförsöket 2004 och gav två dagar tidigare blomning.

Knölskörd

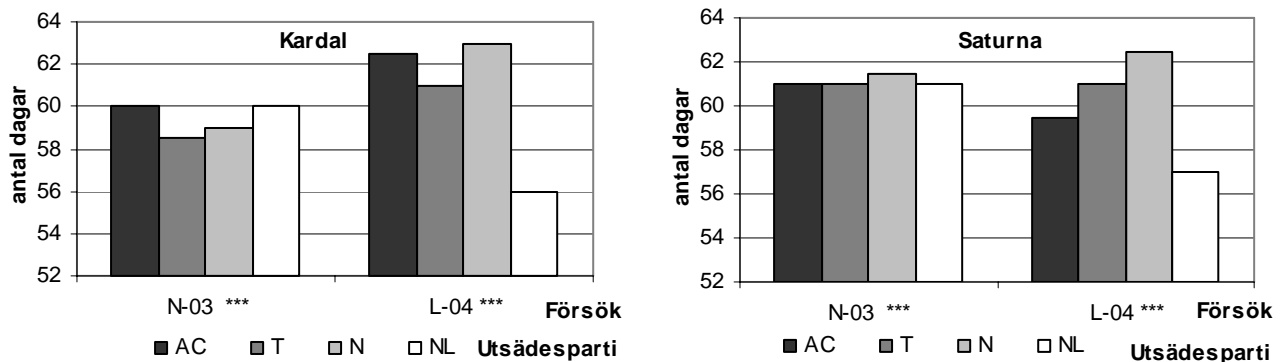
Resultaten från de olika försöken visar signifikanta skillnader både mellan de olika utsädespartierna och också de olika sorterna i tre av de fyra försöken. I figur 9 redovisas den totala knölskörd. Under försöksperioden var skördenivån något högre i Halland och hektarskörd för samma utsädesparti på de två försöksplatserna varierad med upp till 13 ton per ha. Största variation visade Kardalpartiet från Halland. Skillnader mellan de olika utsädespartierna var större 2003 än 2004. Relationerna mellan de olika utsädespartierna var, med ett undantag (Saturna 2004), lika på de två försöksplatserna. Jämför man skörden i fraktionen 40-65 mm (figur 10) var skillnaderna mellan utsädespartierna större och särskilt utsädespartierna från Nederländerna hade en lägre avkastning. Orsaken till detta var att dessa partier gav en större andel små, Saturna, och stora, Kardal, knölar (figur 14). Effekten av värmebehandlingen var liten och utom i försöket i Halland 2004 där behandlingen, i genomsnitt över sort och utsädesparti, gav en skördeökning på två ton. Den tydligaste effekten av värmebehandlingen var att den ökade andelen stora knölar för sorten Kardal i utsädespartiet från Nederländerna. Detta inträffade i samtliga försök och ökningen av andelen knölar större än 65 mm var 6-procentenheter.

Mognad

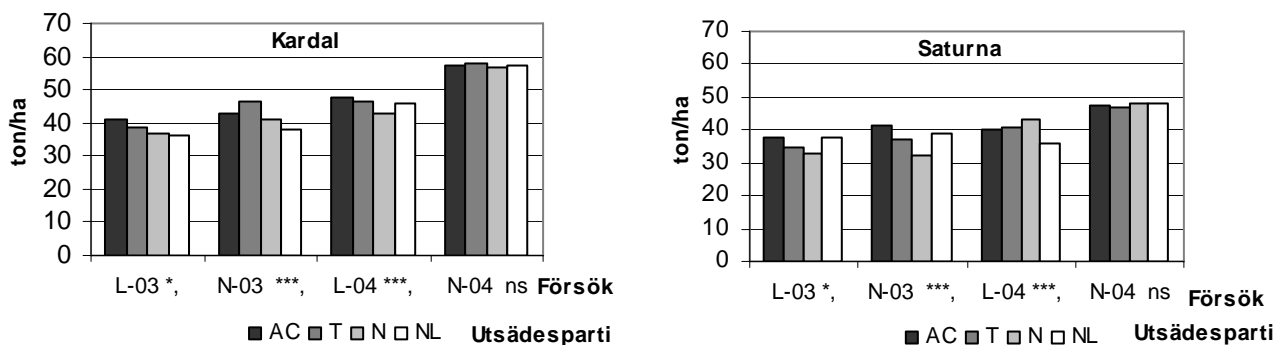
Mognaden graderades i de olika försöken. Med några undantag så var avmognaden mycket jämn. När det fanns skillnader i avmognad t ex Kardal (03) i Skåne och Halland samt Saturna (04) Halland så avmognade utsädespartiet från Nederländerna först.



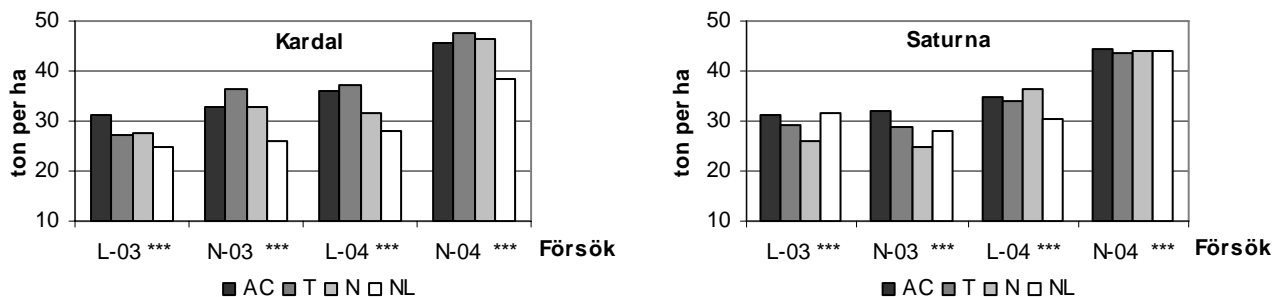
Figur 7 Antal stjälkar per planta för två potatissorter och fyra olika utsädespartier (AC= Nederländerna, N= Halland, T= Närke och AC= Västerbotten). Resultat från fyra försök (L-03=Kristianstad 2003, N-03=Halland 2003, L-04=Kristianstad 2004, N-03=Halland 2004). Genomsnitt över två behandlingar. Signifikanta skillnader i försöket markeras med *-***, ns= inga signifikanta skillnader.



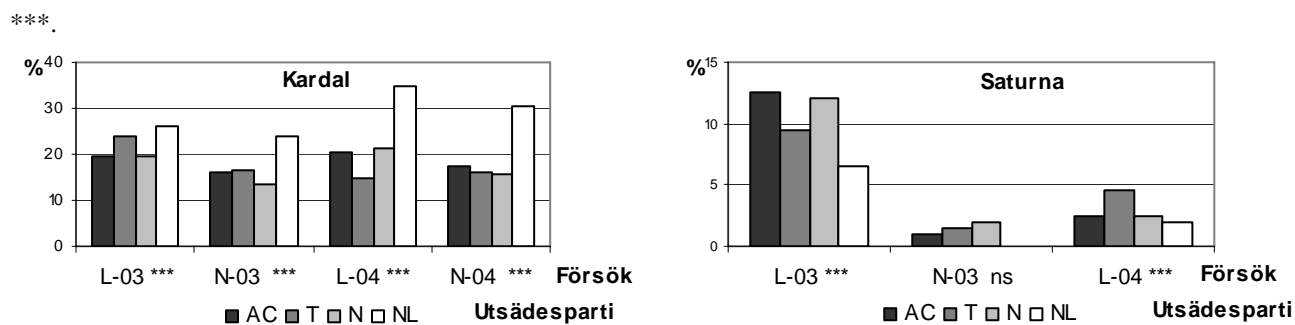
Figur 8. Blomning, antal dagar från sättnings till blomning, för två potatissorter och fyra olika utsädespartier (AC= Nederländerna, N= Halland, T= Närke och AC= Västerbotten). Resultat från två försök (N-03= Halland 2003 och L-04= Kristianstad 2004). Signifikanta skillnader i försöket markeras med *-***.



Figur 9. Knölskörd, ton per ha, för två potatissorter och fyra olika utsädespartier (AC= Nederländerna, N= Halland, T= Närke och AC= Västerbotten). Resultat från fyra försök (L-03= Kristianstad 2003, N-03= Halland 2003, L-04= Kristianstad 2004, N-03= Halland 2004). Signifikanta skillnader i försöket markeras med *-***, ns= inga signifikanta skillnader.



Figur 10. Knölskörd i fraktionen 40-65 mm (ton per ha) för två potatissorter och fyra olika utsädespartier (AC= Nederländerna, N= Halland, T= Närke och AC= Västerbotten). Resultat från fyra försök (L-03= Kristianstad 2003, N-03= Halland 2003, L-04= Kristianstad 2004, N-03= Halland 2004). Signifikanta skillnader i försöket markeras med *



Figur 11. Storleksfördelning, andel knölar större än 65 mm %, för två potatissorter och fyra olika utsädespartier (AC= Nederländerna, N= Halland, T= Närke och AC= Västerbotten). Resultat från tre och fyra försök (L-03= Kristianstad 2003, N-03= Halland 2003, L-04= Kristianstad 2004, N-03= Halland 2004). Signifikanta skillnader i försöket markeras med *-***, ns= inga signifikanta skillnader.

DISKUSSION

Ett av syftena med projektet var att utvärdera metoder för att bestämma den fysiologiska åldern och produktionsförmågan i åtta olika utsädespartier. Detta skulle göras genom att jämföra: De ackumulerade temperatursummorna under odlingssäsongen, lagringsperiodens längd, poängvärdering enligt Sylegård/Peine, C-vitaminsätest och genomföra groddtest. Resultaten från de olika testerna spretar åt olika håll. Vissa resultat var de förväntade medan andra var mer motsägelsefulla.

Groningsstest (figur 3), poängberäkning (tabell 4) och de ackumulerade temperatursummorna knölbildning till inlagring (tabell 3), visade tydliga skillnader mellan de olika utsädespartierna. Groddtest och poängberäkning gav indikationen att utsädet från Nederländerna hade en högre fysiologisk ålder än utsädespartierna från Sverige och detta överensstämde med de förväntade resultaten. De ackumulerade temperatursummorna visade stora skillnader mellan de svenska partierna. Denna skillnad hade mindre med breddgraden att göra utan berodde mer på hanteringen i odlingen. Det var särskilt hanteringen efter blastdödning som uppvisade stora skillnader och som hade betydelse för temperatursummornas storlek. Tidsperioden mellan blastdödning och skörd påverkar knölna främst genom marktemperaturen. En snabb skörd och tidig inlagring i kylskåp har liten inverkan på den fysiologiska åldern medan en lång period i varm jord förkortar groningsvilan. År 2003 innebar detta att utsädet från Halland hade en betydligt lägre temperatursumma än utsädespartierna från Närke och Västerbotten. Jämför man med groddanalysen hade Kardalutsädet från Halland en mindre groddvikt vilket skulle indikera att det hade en lägre fysiologisk ålder vilket kunde stämma med förväntningarna på den låga temperatursumman. Tittar man på resultaten från groddtesten av Saturna var däremot resultatet det omvända. Groddanalysen kunde inte visa någon skillnad i antal groddor per knöl mellan de olika utsädespartierna utan här reagerade sorter och partier olika. Behandlingen med 400 >4°C DGR gav ett tydligt lägre antal groddor per knöl än obehandlade led, med undantaget Saturna från Halland. Tanken med behandlingen var att den skulle genomföras under groningsvilan och ha en förkortande effekt på denna. Nu inträffade behandlingen redan då groningsvilan var bruten i de tidigast skördade partierna och detta medförde att den apikala dominansen förstärktes. Detta fenomen är känt från litteraturen (Struik, 1999).

C-vitamin testen gav intressanta resultat första året (figur 4) och förändringen i C-vitaminhalt överensstämde väl med förändringarna av den fysiologiska åldern, men då testet upprepades påföljande år blev resultatet tyvärr det motsatta. Eftersom det är en dyr analys är det viktigt att den ger tillförlitliga resultat.

Resultaten från fältförsöken visade att det var skillnad i uppkomst mellan de olika utsädespartierna, särskilt under 2004 då partierna från Närke och Halland hade den snabbaste uppkomsten.

Utsädespartierna från Nederländerna kom upp sist, med undantag för Kardal i Hallandsförsöket 2003. Resultaten från fältförsöken visade tydliga skillnader i stjälkantal per planta, men resultaten varierade både mellan försöksår och också försöksplats. Under 2003 hade utsädespartierna från Nederländerna fler stjälkar per planta än partierna från Västerbotten och detta överensstämde väl med teorin att det fysiologiskt äldre utsädet ger att större stjälkantal. Under 2004 var resultatet dock det motsatta och partierna från Västerbotten gav största stjälkantalet per planta. Behandlingen med

400 >4°C DGR hade ingen signifikant effekt på stjälkantal. Detta skiljde sig från resultatet i groddanalysen där minskade behandlingen antalet groddar per knöl, medan resultaten från fältförsöken snarare var tvärtom.

Fältförsöken visade också signifikanta skillnader i avkastning mellan de olika utsädespartierna. Dessa skillnader var större då man tittade på knölskörd i fraktionen 40-65 mm och särskilt för Kardal (figur 10). Att skillnaderna var större i detta storleksintervall berodde på att det var knölstorleksfördelningen som skiljde utsädespartierna åt. För Kardalpartierna (i 3 försök) avspeglas nästan den schematiska kurvan för en potatisknöls livscykel (figur 1). För Saturna var resultaten mer svårtydda och de var också olika på de två försöksplatserna.

Sammanfattning

- Det fanns en skillnad i fysiologisk ålder mellan de olika jämförda utsädespartierna. Detta kunde visas i groningstest och i en del av resultaten från fältförsöken.
- Skillnaderna i odlingsförhållanden var störst och hade störst inverkan i odlingens slutskede. Därför har odlingsåtgärder som blastdödnings- och skördetidpunkt, hantering efter skörd och lagringstemperatur stor betydelse för utsädespartiets fysiologiska ålder. Större än breddgraden partiet är odlat på, eftersom det är marktemperaturen som har betydelse. Tre veckor mellan blastdödning och skörd med marktemperaturerna 10 respektive 20°C ger ackumulerade temperatursummor på 130 och 330 DGR >4°C.
- För en del sorter kan en temperaturbehandling, i detta fall med 400 DGR >4°C, i groningsvilans slutskede påverka knölstorleksfördelningen och ge en större andel stora knölar. I detta projekt hade det effekt på sorten Kardal.
- Ingen av de metoder som användes för att indikera ett utsädespartis fysiologiska ålder var tillräckligt bra. Metoderna har bara gett en fingervisning om den fysiologiska åldern hos utsädespartierna. De två sorterna har reagerat olika och detta kan kanske tolkas som att de har olika tolerans, är olika känsliga, för variation av den fysiologiska åldern. Egentligen: området C (figur 1) är olika stort hos de två prövade sorterna.

Referenser

- Jacobs, A. and Peine, A. 1997. Das physiologische Alter von Pflanzkartoffeln. Kartoffelbau, 48, 22-25.
- Pandita, M. L. 1972, 1972. The role of abscisic acid in bud dormancy of *Solanum tuberosum* L. Dissertation Guelp University Ontario, Canada.
- Struik, P. C. and Wiersma S. G. 1999. Seed potato technology. Wagening Pers, Wagening
- Sylegård, S. 1997. Hur man kan utnyttja kunskapen om ett utsädesfysiologiska ålder. Potatisodlaren, 1.14-15.

PUBLIKATIONER

- Artikel:** Hagman J. 2004. Utsädesproduktionsförmåga Potatis och grönsaker vol 44 nr 2, 26 – 27.
- Konferensbidrag:** Hagman J. 2006. Fysiologisk ålder i potatis, jämförelse mellan utsädespartier odlade på olika breddgrader. NJF report, vol 2 nr 1 13-14

ÖVRIG RESULTATFÖRMEDLING

- Seminarium:** Potatisseminarium i Alnarp den 4 februari 2002, Potatisseminarium i Alnarp i februari 2005
- Fältvandring:** Förevisning av fältförsök och preliminära resultat under fältvandring på Böslidsdagarna (Halmstad) och Fabrikspotatisdagen (Kristianstad) under 2003 och 2004
- Planerad redovisning:** Postervisning på Örebromässan februari 2007, Manus till en artikel i vetenskaplig tidskrift planeras våren 2007