

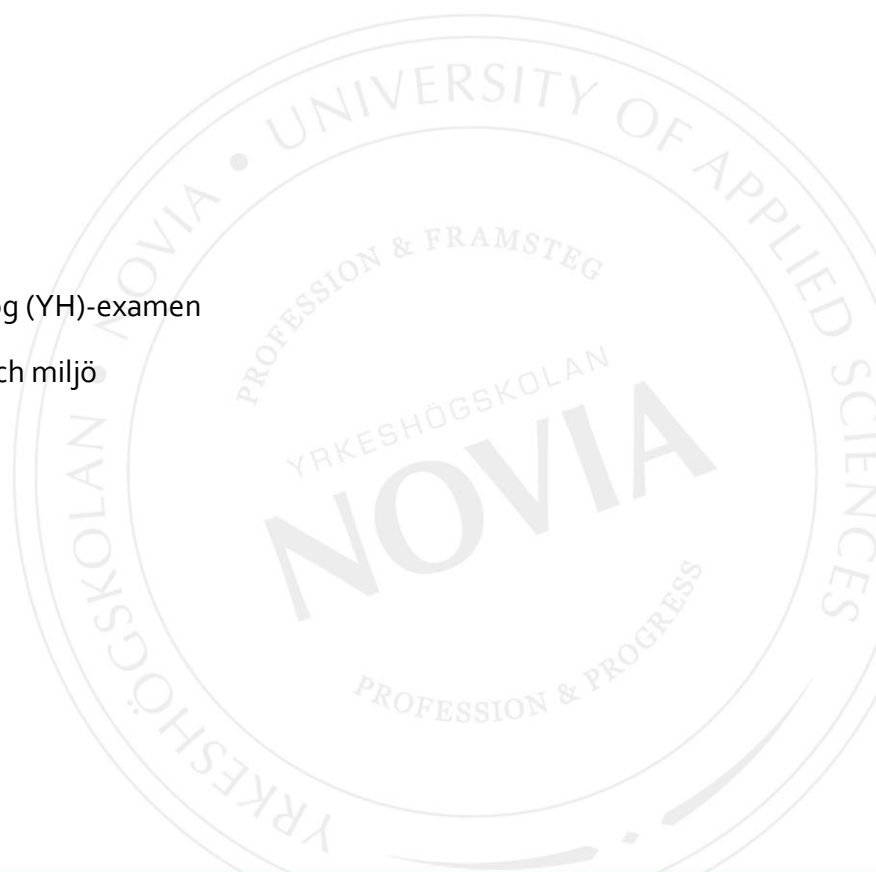
Odlingssäsongens och sortvalets inverkan på stärkelsepotatisens avkastning och stärkelsehalt

Olav Nylund

Examensarbete för agrolog (YH)-examen

Utbildningen naturbruk och miljö

Raseborg 2019



EXAMENSARBETE

Författare: Olav Nylund

Utbildning och ort: Naturbruk och miljö, Raseborg

Inriktning/alternativ/Fördjupning: Lantbruksnäringarna

Handledare: Lars Fridefors

Titel: Odlingssäsongens och sortvalets inverkan på stärkelsepotatisens avkastning och stärkelsehalt.

Datum: 15.4.2019

Sidantal: 68

Bilagor: -

År 2018 odlades totalt 6 670 hektar stärkelsepotatis i Finland. Största delen av Finlands odlingsareal är koncentrerad kring de tre fabriker där stärkelsen utvinns i Finland; Finnmyl Oy, Lapuan Peruna Oy och Evijärven Peruna Oy. Aktörerna inom stärkelsepotatissektorn sammanlänkas genom Potatisforskningsinstitutet (Petla) som är beläget i Ylistaro. Där utför man olika försök inom potatisodling, vid försöksgården utgör stärkelsesortförsöken en viktig roll.

Examensarbetet har behandlat de stärkelsesortförsök som blivit anlagda vid Potatisforskningsinstitutet under åren 2014-2018. Anläggningen, skötseln och resultatanalysen av stärkelsesortförsöket 2018 har noggrant beskrivits med egna ord och bilder. Sortförsökens skörderesultat har analyserats och jämförts med varandra. Arbetet fokuserar på huruvida odlingssäsongen har påverkat de olika sorternas skörderesultat vid stärkelsesortförsöken. Odlingssäsongerna 2014-2018 har varit extremt varierande med tanke på nederbörds- och värmesumman.

Det faktum att växtperioderna har varit olikartade syns i sortförsökens skörderesultat. År 2015 drabbades sortförsöket av kraftiga nederbörds mängder, vilket reducerade skördemängden avsevärt. År 2018 var torkan den största skördesänkande faktorn, både angående skördemängden och stärkelsehalten. I försöket 2018 finner man stora sortvisa variationer angående torkkänsligheten. Att stärkelsepotatis sorterna reagerar olika på extremare odlingssäsonger är ett centralt tema i stärkelsepotatisodlingen. De extremt varierande odlingssäsongerna 2014-2018 har avslöjat att stärkelsepotatis sorterna påverkas olika av årsmånsvariationer. I examensarbetet framkommer det att odlingssäsongen och sortvalet kan påverka stärkelsepotatis odlarens avkastning. På grund av klimatförändringen kan vi räkna med flera extrema odlingssäsonger i framtiden.

Språk: Svenska

Nyckelord: stärkelsepotatisodling, sortförsök, odlingssäsong

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Olav Nylund

Koulutus ja paikkakunta: Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma, Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Maaseutuelinkeinot

Ohjaaja: Lars Fridefors

Nimike: Kasvukauden ja lajikevalinnan vaikutus tärkkelysperunan satoon ja tärkkelyspitoisuuteen

Päivämäärä: 15.4.2019

Sivumäärä: 68

Liitteet: -

Tiivistelmä

Vuonna 2018 Suomessa viljeltiin tärkkelysperunaa yhteensä 6 670 hehtaaria. Suurin osa tärkkelysperunan viljelyalasta Suomessa on keskittynyt kolmen tehtaan lähistölle jossa tärkkelystä erotetaan; Finnamyyl Oy, Lapuan Peruna Oy ja Evijärven Peruna Oy. Tärkkelysperuna-alan tekijät yhdistetään Perunantutkimuslaitoksen (Petla) kautta, joka sijaitsee Ylistarossa. Siellä tehdään erilaisia perunanviljelyyn kuuluvia kokeita. Tärkkelyslajikokeet muodostavat merkittävän osan koetilan toiminnasta.

Opinnäytetyö käsittelee niitä tärkkelyslajikekokeita, joita on tehty Perunantutkimuslaitoksella vuosina 2014-2018. Istutus, hoito ja tulosten analysointi tärkkelysperunakokeista vuonna 2018 on tarkasti kuvailtu omin sanoin ja kuvin. Lajikekokeiden sadot on analysoitu ja verrattu toisiinsa. Opinnäytetyö keskittyy tutkimaan miten kasvukausi on vaikuttanut eri lajikkeiden satotuloksiin tärkkelyslajikekokeissa. Kasvukaudet 2014-2018 ovat olleet erittäin vaihtelevia, ottaen huomioon vuotuiset sade- ja lämpösummat.

Kasvukausien vaihtelevuus näkyy lajikekokeiden satotuloksissa. Vuonna 2015 lajikekokeet kärsivät suurista sademääristä, mikä laski satoa huomattavasti. Vuonna 2018 kuivuus oli suurin satoa laskeva tekijä, sekä satomäärässä että tärkkelyspitoisuudessa. Vuoden 2018 kokeissa havaittiin suuria lajikekohtaisia vaihtelevuuksia koskien kuivuuden sietokykyä. Eri tärkkelyslajikkeiden reagointi poikkeavilla kasvukausina on keskeinen teema tärkkelysperunaviljelyssä. Äärimäisen vaihtelevat kasvukaudet vuosien 2014 ja 2018 välillä osoittivat että vuotuiset säiden vaihtelut vaikuttavat eri tavalla eri tärkkelysperunalajikkeisiin. Opinnäytetyössä todetaan, että kasvukausi ja lajikevalinnalla voi vaikuttaa tärkkelysperunansatoon. Ilmastonmuutoksen takia voimme tulevaisuudessakin odottaa poikkeavia kasvukausia.

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: tärkkelysperunanviljely, lajikekoe, kasvukausi

BACHELOR'S THESIS

Author: Olav Nylund

Degree Programme: Natural Resources and the Environment

Specialization: Agriculture

Supervisor(s): Lars Fridfors

Title: The growing seasons and the choice of variety's influence on starch potatoes yield and starch content.

Date: 15.4.2019

Number of pages: 68

Appendices: -

Abstract

In 2018 a total of 6670 hectares of starch potatoes was grown in Finland. The cultivation is concentrated around the three starch potato factories which process the potatoes; Finnamyyl Oy, Lapuan Peruna Oy and Evijärven Peruna Oy. The operators within the starch potato sector are linked through The Institute of Potato Research (Perunantutkimuslaitos, PETLA) which are in Ylistaro. There, various experiments are carried out within potato cultivation. At the experimental farm the starch varieties tests present an important part.

This Bachelor's thesis has processed the starch varieties tests which have been constructed at the Institute of Potato research between the years 2014 and 2018. The establishment, the maintenance, and the analysis of results from the starch variety test 2018 have been accurately described with own words and pictures. The varieties test's harvest results have been analyzed and compared. This Bachelor's thesis focuses on whether the growing season has influenced the different varieties harvest results at the starch varieties tests. The growing seasons 2014-2018 have been extremely varying considering precipitation- and heat sum.

The fact that growing seasons have been different is seen in the variety tests harvest results. In year 2015 the varieties in the test suffered from very high precipitation levels, which reduced the harvest considerably. In 2018 the drought was the biggest harvest lowering factor, both concerning the harvest amount and starch content. In the test of 2018 are big variations depending on the variety's drought sensitivity. The fact that starch potato varieties are reacting differently to extremer growing seasons is a central topic in cultivation of starch potatoes. The extremely varying growing seasons 2014-2018 have revealed that the starch varieties are affected differently of annual seasonal variations. This Bachelor's thesis reveals that the growing season and the choice of variety may influence the starch potato farmer's yield. Due to climate change we can expect several extreme growing seasons in the future as well.

Language: Swedish

Key words: growing of starch potatoes, varieties tests, growing season

Förord

Jag vill tacka anställda vid Potatisforskningsinstitutet (Perunantutkimuslaitos, PETLA) för handledningen och för att jag har fått använda deras försöksresultat, utan deras stöd skulle detta examensarbete inte gått att förverkliga. Jag vill också tacka övriga närstående människor som på något sätt har hjälpt och stöttat mig i skrivprocessen.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Problemformulering.....	2
1.2	Avgränsningar	3
1.3	Metodik.....	3
2	Teoretisk bakgrund	4
2.1	Odling av stärkelsepotatis i Finland.....	4
2.2	Stärkelsefabriker i Finland	4
2.2.1	Finnamyl Oy.....	4
2.2.2	Lapuan Peruna Oy	6
2.2.3	Evijärven Peruna Oy	7
2.3	Kvalitetsparametrar och skörd av stärkelsepotatis	7
2.4	Utvinning av stärkelse	8
2.5	Användningsområden	9
2.6	Stärkelseindustrin sidoprodukter	10
2.6.1	Potatismassa (perunapulppa)	10
2.6.2	Foder	10
2.6.3	Växtsaft (Soluneste).....	10
2.6.4	Matjord.....	11
2.7	Potatisforskningsinstitutet (Petla)	11
3	Sortförsökets anläggning och skötselmetoder.....	12
3.1	Sortförsökets upplägg och placering	12
3.2	Anläggning.....	14
3.2.1	Förberedning av utsäde.....	15
3.2.2	Utmärkning av försöksområdet.....	16
3.2.3	Sättning.....	17
3.2.4	Kupning och markering av försöksrutans resultatområden	19
3.3	Observationer under sommaren	21
3.4	Växtskydd under sommaren	22
3.5	Skörd	22
3.5.1	Förhandsupptagningar	23
3.5.2	Huvudskörd	24
3.6	Skördeanalys	26
3.6.1	Sortering.....	27
3.6.2	Stärkelsemätning	27
4	Sortbeskrivning.....	29
4.1	Posmo	31

4.2	Osku.....	31
4.3	Priamos.....	31
4.4	Tanu.....	31
4.5	Kuras.....	32
4.6	Kardal.....	32
4.7	Saturna.....	32
4.8	Albatros.....	32
4.9	Eurostarch.....	33
4.10	Amado.....	33
4.11	Beo.....	33
4.12	Maksim.....	33
4.13	Arsenal.....	34
4.14	Ardeche.....	34
4.15	Nofy.....	34
4.16	Carolus.....	34
5	Tolkning av sortförsökets resultat.....	35
5.1	Odlingssäsong 2018.....	35
5.2	Skördemängd.....	36
5.3	Stärkelsehalt.....	38
5.4	Stärkelseskörd.....	40
6	Redovisning av tidigare års odlingssäsonger och resultat.....	41
6.1	Försöksåret 2014.....	41
6.1.1	Odlingssäsong.....	41
6.1.2	Resultat.....	42
6.2	Försöksåret 2015.....	43
6.2.1	Odlingssäsong.....	43
6.2.2	Resultat.....	45
6.3	Försöksåret 2016.....	46
6.3.1	Odlingssäsong.....	46
6.3.2	Resultat.....	48
6.4	Försöksåret 2017.....	49
6.4.1	Odlingssäsong.....	49
6.4.2	Resultat.....	51
7	Sammanfattning av resultat och odlingssäsonger 2014-2018.....	53
8	Jämförelse med liknande stärkelsesortförsök.....	58
9	Kritisk granskning, diskussion och slutsatser.....	61
	Källförteckning.....	65

1 Inledning

Stärkelsepotatisodling har de senaste åren i Finland varit en ganska stabil inriktning för jordbrukare. Behovet av potatisstärkelse har hållits på en jämn nivå eftersom det finns så många användningsändamål. Potatisstärkelse är dessutom speciellt eftertraktad inom många områden på grund av dess jämna kvalitet. Utmaningen i Finlands klimat är att förädla och hitta sådana stärkelsesorter som har hög knölskörd, men som också samtidigt har hög stärkelsehalt. Sorten borde dessutom vara någorlunda tidig för att hinna utvecklas och ge god avkastning. Med tanke på stärkelsepotatisodling så har Finland ett annorlunda klimat i jämförelse med centrala Europa. Redan i vårt västra grannland Sverige kan odlingsförhållandena för stärkelsepotatisen var annorlunda. Odlingssäsongens längd är en avgörande parameter med tanke på stärkelsesortvalet. Eftersom man i Finland har kortare odlingssäsong än i övriga stärkelsepotatisodlande länder i Europa så måste man hitta sådana sorter som är anpassade till kortare odlingssäsong. Däremot har Finland längre dagslängd än de övriga länderna, vilket betyder att stärkelsepotatisorterna måste klara av att utvecklas i vårt lands ljusa nätter. På grund av odlingssäsongen och dagslängden måste man till viss del ha ”specialanpassade” stärkelsesorter som klarar av att ge avkastning i Finland. Dessa stärkelsesorter kan till viss del vara utmanade att hitta, något man har fått erfara vid Potatisforskningsinstitutet (Perunantutkimuslaitos, PETLA) i Ylistaro, Österbotten.

I examensarbetet har jag forskat i hur stärkelsehalt och skördemängd kan variera mellan olika potatissorter, som är lämpade för stärkelseodling i Finland. Arbetet behandlar äldre och etablerade sorter, men också nya sorter som inte har odlats i större skala i Finland ännu. Vissa nya stärkelsepotatissorter har varit lyckade och har börjats odlas i större skala medan vissa enbart har odlats i sortförsök tills man konstaterat att sorten inte har någon potential att lyckas i större skala. Potatisforskningsinstitutet (Perunantutkimuslaitos, PETLA) är den största försöksgården i Finland som ägnar sig åt forskning kring stärkelsepotatisodling. Examensarbetet behandlar försöksgårdens stärkelsesortförsök där man jämför nya sorter mot gamla etablerade sorter, för att se hur de klarar sig i förhållande till varandra.

Arbetet involverar totalt fem odlingssäsonger (2014-2018), som i Finland har varit extremt varierande. De olika odlingssäsongerna kommer att behandlas enskilt var för sig, men det har också gjorts jämförelser mellan odlingssäsongerna. Man får vid jämförelser en bättre helhetsbild över hur odlingssäsongerna har påverkat de olika stärkelsepotatissorterna som medverkat i Petlas sortförsök.

Odlingssäsong 2018 deltog jag personligen i anläggningen av stärkelsesortförsöket vid Petla som praktikant. Jag praktiserade vid försöksgården hela odlingssäsongen, jag medverkade i samtliga skötselåtgärder vid stärkelsesortförsöket. De olika skötselåtgärderna kommer att beskrivas i examensarbetet, med hjälp av egna bilder kommer beskrivningarna att förtydligas.

De personliga orsakerna till varför jag valt att behandla dessa frågeställningar i mitt examensarbete är på grund av mitt intresse för sortval inom stärkelsepotatisodling. Intresset grundar sig från min hemgård, där det odlas stärkelsepotatis. Eftersom jag både har praktisk erfarenhet från storskalig stärkelsepotatisodling samt försöksverksamhet så hoppas jag på att kunna hålla en bra nivå på mitt arbete. Jag har konstaterat att odlingssäsonger och sortval är centrala frågor inom stärkelsepotatisodling i Finland. Dock finns det inte mycket svenskspråkigt material som behandlar ämnet, eftersom alla aktörer inom stärkelseindustrin är finskspråkiga. Valet av examensarbetets ämne ansåg jag därför vara självklar, eftersom jag vet att det finns andra i Finland som funderar på samma frågor som jag gör.

1.1 Problemformulering

Det huvudsakliga syftet med mitt examensarbete är att ta reda på hur mycket väderförhållanden kan påverka stärkelsepotatisodlarens skörd och därmed också odlingens lönsamhet. Arbetets problemformulering kan kortfattat beskrivas på följande sätt:

1. Hur mycket kan en specifik stärkelsesort påverkas av årliga vädervariationer?
2. Finns det stora skillnader mellan stärkelsepotatisarterna?

Genom att analysera resultat från Potatisforskningsinstitutet (Perunantutkimuslaitos, PETLA) hoppas jag på att kunna finna svar på dessa frågor. Min målsättning är att kunna göra mitt arbete så överskådligt och lättläst som möjligt. Eftersom en försöksgårds försöksresultat och rapporter kan vara väldigt djupgående och omfattande, så kommer jag att försöka göra mitt examensarbete så lättförståeligt som möjligt genom att lyfta fram det väsentliga.

1.2 Avgränsningar

Examensarbetet kommer huvudsakligen att behandla stärkelsepotatisodling i Finland. Jag har valt att fokusera på hur val av stärkelsepotatissort och väderleken kan påverka odlingen. De skördeparametrar som är mest relevanta inom stärkelsepotatisodling och som kan påverka den totala avkastningen är skördemängd och stärkelsehalt, kombineras dessa fås stärkelseskörd. Arbetet kommer därför till stor del enbart fokusera på dessa kvalitetsparametrar, fastän det även kan finnas övriga kvalitetsmått som förknippas med stärkelsepotatisodling.

Arbetet behandlar fem odlingssäsonger, åren 2014-2018. Denna begränsning har gjorts för att jag anser att dessa fem år har varit tillräckligt varierande. Man borde kunna se sortvisa samband och variationer, som påverkas av de olikartade odlingssäsongernas väderlek. Vid stärkelsesortförsöket vid potatisforskningsinstitutet (Perunantutkimuslaitos, PETLA) har man under dessa fem år också jämfört olika kvävegivor, jag har valt att inte fokusera på detta desto mera eftersom arbetet lätt kan bli för omfattande då. Alla försöksresultat som behandlas i arbetet är alltså gödslade kvävegivan 80-90 kg kväve per hektar.

1.3 Metodik

För att stöda examensarbetets frågeställningar har jag använt mig av Potatisforskningsinstitutets försöksresultat från stärkelsesortförsök 400 (400 är det officiella namnet på försöket). Jag anser att Petlas sortförsöksresultat är av hög kvalitet eftersom försöken är anlagda och analyserade av erfaren personal och forskare. Petla är dessutom den enda försöksgården i Finland som utför omfattande försök inom potatisodling.

Som stöd för läsaren har jag i den teoretiska bakgrunden valt att lyfta fram det väsentliga angående stärkelsepotatisodling i Finland, beskrivning av de olika stärkelseutvinningsfabrikerna samt utvinningsprocessen av stärkelse och användningsändamål. Jag hoppas på att man som läsare har stöd av den teoretiska delen och därmed har bättre förståelse av examensarbetets beskrivning av sortförsökets anläggning och resultatanalysen.

2 Teoretisk bakgrund

2.1 Odling av stärkelsepotatis i Finland

År 2018 odlades totalt 21 650 hektar potatis i Finland, fördelningen mellan de olika produktionsinriktningarna var som följande; Matpotatis 9500 ha, matindustripotatis 2950 ha, stärkelsepotatis 6670 ha, nypotatis 780 ha och certifierad utsädespotatis 1150 ha. Av stärkelsepotatisodlingen var 45% av odlingen beläget i Österbotten och 42% i Satakunta. Vid dessa områden finns också de tre stärkelsepotatisfabrikerna i Finland, Finnamyl i Satakunta och Lapuan Peruna samt Evijärven Peruna i Österbotten. (MTK 2018)

Odling av stärkelsepotatis i Finland är helt och hållet baserat på kontraktsodling, största delen av den odlade potatisstärkelsen far till pappersindustrins användning. (PotatoNow, ELY-keskus u.å. s. 6)

2.2 Stärkelsefabriker i Finland

2.2.1 Finnamyl Oy

Finnamyl Oy grundades år 1999, men man har i Kokemäki haft en egen stärkelsefabrik sedan 1942. År 1929 påbörjade Hannes Seppälä byggandet av den första potatismjölfsfabriken vid Viipuri, och år 1933 grundade han Hämeen Peruna Oy. Samma år grundades även vid Tavastehus en annan potatismjölfsfabrik. År 1942 expanderade Hämeen Peruna Oy sin verksamhet till Satakunta, Satakunnan Peruna Oy höll sin grundande bolagsstämma i Tavastehus 15 januari 1942.

Vid en bolagsstämma år 1969 beslutade man att avveckla Satakunnan Peruna Oy och förena företaget med Hämeen Peruna Oy till ett aktiebolag. Den 2 oktober 1984 köptes Hämeen Peruna Oy av Raisio gruppen och år 1999 grundade Raisio företaget Finnamyl Oy, till Finnamyl hör fabriken i Kokemäki samt majoriteten av Lapuan Perunas aktier. År 2004 köptes Raisio Chemicals av det schweiziska bolaget Ciba, som följd av denna affär förflyttades också Finnamyl Oy och Lapuan Peruna Oy till Cibas ägo. År 2008 blev hela Ciba uppköpt av tyska företaget BASF. Den 30 september 2010 förflyttades Finnamyl-koncernen till inhemsk ägo, som ägare verkar kontraktodlare, verkställande ledning samt samarbetspartners.

Vid kokemäki stärkelsefabrik tillverkas och packas olika produkter av potatisstärkelse till livsmedelskedjorna i landet (t.ex. potatismjöl och Helmigryn). Vid behov säljs också potatisstärkelsen till pappersindustrin. Finnamyl koncernens affärsidé är att genom kontraktsodling av stärkelsepotatis producera stärkelse, både vid Kokemäki och Lappo. De produkter som tillverkas av potatisstärkelse säljs huvudsakligen i Finland som tekniska produkter samt livsmedel, man exporterar även livsmedelsprodukter utomlands. (Finnamyl u.å.)

I dagens läge har man vid Kokemäki en total kontraktsareal på cirka 3500 hektar stärkelsepotatis. En del av denna areal är också i ekologisk odling. Den ekologiska stärkelsen används inom livsmedelsindustrin och cirka 80% far till export. Vid Finnamyl Oy tar man årligen emot en total mängd på cirka 100 milj. Kg stärkelsepotatis. (Personlig kommunikation med odlingschef Kimmo Pusa 29.3.2019)

Utöver potatisstärkelsen har man vid Finnamyl Oy gjort stora investeringar gällande utvinning av protein från potatisens växtsaft. Investeringarnas värde uppgår till tio miljoner euro. Proteinet är av foderkvalitet och passar till både grisar och sällskapsdjur. Med potatisprotein kan man balansera fodrets aminosyrasammansättning. Proteinet framställs både som konventionell och ekologisk, Finnamyl Oy är ett av få företag i världen som kan framställa ekologiskt potatisprotein. Potatisproteinet torkas till ett mjöl som har en torrsbstanshalt på 89% och packas i stora säckar som väger 1000 kg. (Finnamyl 2019)

År 2019 gör man vid Finnamyl Oy nya investeringar angående separationen av potatisprotein. Man vill producera potatisprotein som är av livsmedelskvalitet. Den nya anläggningen kommer att kunna separera glykoalkaloider från potatisen, vilket är en förutsättning för att nå livsmedelskvalitet. (Personlig kommunikation med produktchef Heli Nurkkala 4.4.2019)

2.2.2 Lapuan Peruna Oy

Lapuan Peruna Oy är grundat år 1952, men redan året före utsedde cirka 30 odlare i nejden ett utskott som skulle driva framåt projektet om ett grundade av en potatismjölsfabrik i Lappo. I maj år 1952 köpte bolaget sin första fabriksbyggnad från en lokal fabrik, därefter påbörjade man i juni reparations- och inredningsarbeten vid den nyinköpta fabriksbyggnaden. Nödvändiga maskiner och utrustning lyckades man hitta från Sverige och Danmark. Den första potatisleveransen anlände till fabriken 12 december 1952 och driftsperioden avslutades 18 januari 1953, under hela drifts säsongen hade man mottagit totalt 827 000 kg stärkelsepotatis.

År 1975 tog fabriken emot en potatismängd på 2,8 miljoner kg. Samma år fusionerades Kalajokilaakson Peruna Oy ihop med Lapuan Peruna Oy, fusionen fastställdes 28 april 1975. Under år 1975 gjordes också en grundlig förnyelse av anläggningens maskiner, vilket ökade anläggningens kapacitet märkbart. År 1981 byggde Lapuan Peruna en ny fabriksanläggning vid Kiviniemi industriområde, där har man varit verksamma sedan dess. Till driftsperioden hade man hunnit få klar den nya fabriken samt lagringsutrymmen. År 1981 tog man emot en total potatismängd på 17 miljoner kg, som maldes i de nya fabriksutrymmena.

År 1988 flyttade 50% av bolagets aktier till Raisio Tehtaat Oy Ab. Detta år tog Lapuan Peruna emot 24,6 miljoner kg stärkelsepotatis. År 1990 blev Lapuan Peruna ett dotterbolag till Raisio-företaget som följde av att Raisio skaffade sig en ägandemajoritet av Lapuan Perunas totala aktier. Vid år 1990 tog man emot en total potatismängd på 33,5 miljoner kg vid driftsperioden. Vid decennieskiftet beslutade Raisio gruppens potatisstärkelseindustri att stänga Lappajärvis och Alahärmäs stärkelsefabriker, därmed centraliserades produktionskapaciteten till Lappo. På grund av produktionens rationalisering och produktionskvoter så kan man i dagens läge ta emot en stärkelsepotatismängd på 80-90 miljoner kg. per år vid potatisstärkelsefabriken vid Lappo. (Tärkinetti u.å.)

Huvudprodukten vid Lapuan Peruna Oy är potatisstärkelse. Stärkelsen säljs vidare till Chemigate Oy som finns på samma industriområde. Där förädlas stärkelsen vidare som ett råämne till pappersindustrin. Av stärkelsepotatisen utvinns också ett fiberrikt energifoder som kan utfodras till nötboskap. Cirka hälften av potatisens växtsafts näringsinnehåll kan koncentreras genom indunstning. Då uppstår en produkt som används vid framställning av potatisprotein vid moderbolaget Finnamyyl Oy vid Kokemäki. Produkten säljs också som gödselmedel genom företaget Soilfood Oy. (Lapuan Peruna 2018)

2.2.3 Evijärven Peruna Oy

Evijärven Peruna Oy är ett företag som utviner stärkelse från stärkelsepotatis. Företaget är grundat år 1948 av närbelägna potatisodlare som i en början ägde företaget i sin helhet, vid denna tidpunkt hette företaget ”Evijärven Perunajauhotehdas Oy”. Senare blev via aktieemission också olika aktörer inom potatismjölsindustrin delägare i företaget, men odlarna hade fortfarande en betydande ägarandel i företaget. År 1997 ändrades bolaget namn till det nuvarande namnet Evijärven Peruna Oy.

Evijärven Perunas årliga tillverkningskvot är cirka 7961 ton stärkelse. För att fabriken skall få råmaterial till produktionen krävs kontraktodlare av stärkelsepotatis, som är cirka 100 till antalet. Merparten av odlarna är belägna vid en omkrets som sträcker sig 50 km från fabriken, men enstaka finns ända upp till 200 km bort från fabriken. Potatismjölet marknadsförs huvudsakligen till livsmedelsindustrin, och framför allt till köttförädlingsindustrin som bindemedel. Potatisstärkelsen far också till pappersindustrin för modifiering eller andra tekniska ändamål. Av produktionen uppstår sidoprodukter, potatisfiber marknadsförs till boskapsgårdar, potatisens växtsaft far som gödsel till närområdet samt jordrester via kompostering till olika markförbättringsändamål.

Vid företaget arbetar i medeltal åtta personer och där finns tre stycken heltidsanställda. Vid produktionsperioden finns det fjorton säsongsanställda vid fabriken. Dessutom ansvarar olika entreprenörer för underhållet, säckningen, förflyttningen av mjölet vid fabriken, samt transporter av fiber och växtsaft till olika platser. Företagets omsättning är 2-2,5 miljoner euro per år, beroende på året. (Mäkelä 2008, s. 4)

2.3 Kvalitetsparametrar och skörd av stärkelsepotatis

Kvalitetskraven vid stärkelsepotatisodling är i jämförelse med matpotatisodling enkla, betalningen sker enligt stärkelsehalt och vilken renhet det levererade partiet har. Avdrag sker ifall partiet innehåller smuts i form av jord, sten och rötsmittade knölar. (Nilsson, I., Rölin, Å. & Van Shie, A 2012 s.111)

Upptagning av stärkelsepotatis skiljer sig från matpotatisupptagning på så sätt att man kan utnyttja hela potatisupptagarens kapacitet på ett effektivare sätt genom snabbare skörd, eftersom stärkelsepotatis ej kräver alltför noggrann rensning och varsam hantering. Viktigt är ändå att manskapet på potatisupptagaren hinner avlägsna större stenar och andra större objekt.

Större föremål kan orsaka betydande problem i samband med hanteringen och processen i stärkelsefabriken. I Finland börjar stärkelsefabrikernas mottagningsperiod i mitten av augusti (15-20.8). För att kompensera eventuella skördeförluster i form av tidig skörd så brukar stärkelsefabriken den första veckan betala ett högre pris för stärkelsen. Alla potatisodlare blir tilldelade ett schema med olika leveransdatum till fabriken, leveransernas intensitet beror på hur stort kontrakt man har avtalat med fabriken, desto större kontrakt desto oftare har man leveransdatum.

Stärkelsepotatisindustrins driftsperiod fortsätter ända fram till slutet av november, detta innebär att odlaren är tvungen att mellanlagra den skördade stärkelsepotatisen. Vid upptagning av potatis som skall mellanlagras borde man beakta potatisens cellstruktur och vara varsam vid upptagningen. Tillräcklig gödning med bor kommer märkbart att påverka potatisens cellväggars styrka. Man bör enbart skörda frisk och torr stärkelsepotatis till mellanlagring, sjukdomsangripen potatis kan lätt fara illa vid mellanlagringen. Platsen för mellanlagring av potatis skall vara planerad på så vis, att pålastningen till lastbil lyckas i alla väderförhållanden. Mellanlagringen borde även vara på sådan plats att vinden kan fläkta genom potatishoparna, så att knölarna hela tiden kan andas under mellanlagringsperioden. Det finns sortskillnader i hur bra en stärkelsepotatissort klarar av mellanlagring, på grund av detta borde odlaren därför planera så att man mellanlagrar de tåligare sorterna. (Finnamyl, Lapuan Peruna 2017, s. 38-39)

2.4 Utvinning av stärkelse

Stärkelse skapas i samband med potatisplantans fotosyntes där vatten, koldioxid och solljus omvandlas till energi (glukos) och syrgas. För att kunna lagra eventuell överskottsenergi måste växten kunna omvandla glukos till stärkelse, stärkelsen kan i sin tur lagras i växten i form av små korn som kallas stärkelsegranuler. Glukos kan vara bundet i en stärkelsemolekyl på olika sätt, vilket innebär att det finns två olika huvudtyper av stärkelse; amylopektin och amylos. Amylopektin är en större stärkelsemolekyl som kan vara grenad, en kokt lösning av amylopektinstärkelse är en stabil lösning som kan lagras länge. Amylos är en mindre och rakare molekyl som snabbt kan bli instabil och oanvändbar.

Fördelningen mellan amylopektin- och amylosstärkelse kan vara varierande beroende på växtart. Beroende på hur fördelningen mellan dessa stärkelse typer är så får stärkelsen lite olika egenskaper. Hos majs finns det ett antal olika varianter av växtsorter som antingen har hög andel av amylopektin eller hög andel av amylos.

Hos potatisen finns inte samma naturliga variation, alla kända potatissorter innehåller cirka 80-82% amylopektin och 18-20% amylos. (Lyckeby Starch C u.å.)

Stärkelse utvinns från potatis vid stärkelsefabriker. Vid nedanstående tabell (Tabell 1) beskrivs hur stärkelsen utvinns och vilka olika delmoment denna process inkluderar. Tillvägagångssättet kan aningen variera beroende på stärkelsefabrikens inriktning, tabell 1 beskriver svenska Lyckeby Starch Ab:s stärkelsefabriks olika skeden.

Tabell 1. Stärkelseutvinningsprocessens olika delmoment.

1.	Stärkelsepotatisen levereras till fabriken.
2.	Lös jord och sten sorteras bort, potatisen tvättas i vatten.
3.	Lättare föremål (t.ex. Blast) sorteras bort.
4.	Potatisen tvättas ytterligare en gång.
5.	potatisen rivs, stärkelsen friläggs från potatisens cellväggar.
6.	Potatismassan går in i en centrisiler. Här separeras stärkelse och vätska (växtsaft) från fiberfraktionen (cellväggarna).
7.	Fiberfraktionen kan förädlas vidare till andra produkter.
8.	Stärkelse och växtsaft separeras i två steg: 1. Stärkelsen koncentreras. 2. växtsaften sugas bort.
9.	Växtsaften kan vidareförädlas till andra produkter.
10.	Stärkelsen tvättas ren i olika omgångar till önskad renhet.
11.	Den rena stärkelsen avvattnas med hjälp av vakumfilter till cirka 40 % fukthalt
12.	Stärkelsen går in i en varmluftstork och torkas till en torrhalt på cirka 80 %.

Lyckeby Starch D u.å.

2.5 Användningsområden

Potatisstärkelse är eftertraktad inom många områden, både som livsmedel och pappersindustri (Nilsson, I., Rölin, Å. & Van Shie, A 2012 s.111). Orsaken till varför potatisstärkelse är så mångsidig och eftertraktad inom många områden är dess förmåga att binda vätskor. I samband med stärkelse brukar man ofta använda sig av benämningen ”viskositet”, som anger hur trögflytande en viss vätska är (till exempel vatten har låg viskositet och honung har hög). Om man jämför stärkelse med andra naturliga råvaror och grödor så har potatisstärkelse högre viskositet. På grund av detta är potatisstärkelse eftertraktad inom många områden, den förhöjda viskositeten resulterar i lägre stärkelsedoser om man jämför med andra växtslag.

Förutom den förhöjda viskositeten så har potatisstärkelse även andra fördelar: Har neutral smak (stör inte smaken i livsmedel), färglös (kan användas i alla typer av produkter), har låg opacitet (ger en klar lösning), är allergenfri (kan användas i glutenfria livsmedel) och potatisstärkelse innehåller ingen kolesterol. (Lyckeby Starch C u.å)

2.6 Stärkelseindustrin sidoprodukter

Separeringen av stärkelsen från potatisknölen sker genom mekanisk tvättning, förutom stärkelsen så är övrigt material avfall. På grund av att dessa sidoprodukter kan innehålla stor andel värdefulla föreningar och råämnen, så uppstår en del både fasta- och flytande sidoprodukter, som kan användas till foder-, gödsel- och energianvändning. (PotatoNow, ELY-keskus u.å. s. 7)

2.6.1 Potatismassa (perunapulppa)

Från stärkelseutvinningen uppstår fasta sidoprodukter som antingen proceseras till potatismassa eller till foder. Massan torkas med en skivpress till en torrsubstans på cirka 27%. Massan är lämplig att användas till foderblandningar för mink- och rävfarmar samt till nötdjur som är över 4 månader. Man kan också använda potatismassan som ureaform, massans lagringstid kan därmed förlängas. Man kan utfodra potatismassan med fullfodervagn. (PotatoNow, ELY-keskus u.å. s. 7)

2.6.2 Foder

Potatisfodret uppstår när potatisfiber har sällats bort från resten av vätskan, därmed får man ett fast avfall som torkas genom dekantering till cirka 16% torrsubstans. Potatisfodret förvaras på egen hand tack vare mjölksyrajäsningsen, därför passar fodret speciellt bra till utfodring med fullfodervagn. (PotatoNow, ELY-keskus u.å. s. 7)

2.6.3 Växtsaft (Soluneste)

Växtsaften uppstår vid separationsprocessen av stärkelsen, då den olösliga stärkelsen tvättas bort från den övriga potatisväxtsaften. Växtsaften innehåller alla de lösliga element som naturligt finns i potatisknölen, näringsinnehållet i växtsaften är därmed hög och kan användas som ett gödselmedel på åkermarken. På grund av att växtsaften innehåller rikligt med protein så kan den också användas till foder eller livsmedel.

Protein som separerats från potatisens växtsaft har en bra aminosyrasammansättning, den kan därför användas istället för sojaprotein i svinfoder. Det kan vara möjligt att även använda växtsaftens protein till livsmedel. (PotatoNow, ELY-keskus u.å. s. 7-8)

2.6.4 Matjord

Under hela stärkelseutvinningskedjan separeras från processen jord eller övrigt bioavfall, som tillsammans med torv kan komposteras 1-2 år. Komposten kan därefter användas som ett mångsidigt jordförbättringsmedel, till exempel till gräsmattan, blombänken eller förbättring av åkerjorden. Avfallet har ett rikligt näringsinnehåll och dess pH-värde är cirka 7. (PotatoNow, ELY-keskus u.å. s. 8)

2.7 Potatisforskningsinstitutet (Petla)

Potatisforskningsinstitutet (Perunantutkimuslaitos, PETLA) utövar forskning, rådgivning, och skolning inom potatisbranschen, dessutom publicerar man olika resultat och tidskrifter. Forskningsområdena är bland annat potatissorter, gödsling, växtskydd och övriga odlingstekniska åtgärder gällande potatisodling. Med hjälp av forskning och projekt söker Petla kunskap om potatisodling i nutidens förhållanden. Förutom försöksverksamhet utför Petla även övriga tjänster som inkluderar bestämning av potatisens yttre- och inre kvalitet, identifiering av potatissjukdomar samt telefonrådgivning. Institutets viktigaste kunskapskanal är tidningen ”Tuottava Peruna”, här publicerar man försöksgårdens forskning samt andra aktuella saker som berör potatisbranschen.

Förutom tidningen publicerar Petla även olika typer av rådgivande publikationer samt forskningsrapporter. Potatisforskningsinstitutet deltar också i olika skolnings- och rådgivningstillfällen som ordnas åt till exempel potatisodlare, där brukar man hålla föreläsningar samt delta i arrangerandet.

Potatisforskningsinstitutet har sin verksamhet och delar utrymmen tillsammans med Natursresursinstitutet (Luonnonvarakeskus, LUKE) i Ylistaro som finns i närheten av Seinäjoki. Antalet heltidsanställda är 5-6 stycken. Potatisforskningsinstitutet är grundat år 1982, de första nästan 30 åren hade Petla sin verksamhet vid Lammilla, som nuförtiden heter Tavastehus. Flytten till Ylistaro ägde rum år 2011. (Perunantutkimuslaitos, PETLA 2019)

3 Sortförsökets anläggning och skötselmetoder

Under rubrik sex beskrivs anläggning, skötselmetoder samt skörd och analys av Petlas sortförsök 400 år 2018. Eftersom jag själv har varit med och utfört det praktiska arbetet kring försöket, så kommer de olika arbetsmomenten beskrivas med egna ord. Jag tog också en hel del egna bilder som ni läsare kommer att få ta del av i detta avsnitt.

3.1 Sortförsökets upplägg och placering

Stärkelsesortförsök 400 var år 2018 beläget i en by som heter Untamala, som ligger 14 km bort från potatisforskningsinstitutet (Perunantutkimuslaitos, PETLA) i Ylistaro. Upplägg och skötsel har utförts av personal och praktikanter vid Petla. Själva sortförsöket är ett så kallat beställningsförsök, vilket innebär att utomstående aktörer inom potatissektorn har finansierat upplägningen samt personalens lönekostnader under odlingssäsongen. De huvudsakliga beställarna för detta sortförsök är Finnamyl Oy och Lapuan Peruna Oy, samt projektet PPP- Parempaa Perunaa pohjoisesta (förbättra potatisen i norr).

Målet med PPP- projekt är att förbättra potatisbranschens lönsamhet och konkurrenskraft internationellt. I projektet testas olika potatissorters egenskaper i både långa- och korta dagars förhållanden. Man vill hitta nya sortegenskaper, forska i potatisens egenskaper för olika användningsändamål samt potatissorternas sekundärämnes variation (flavonoider, smak- och färgämnen). (Luke-luonnonvarakeskus 2016)

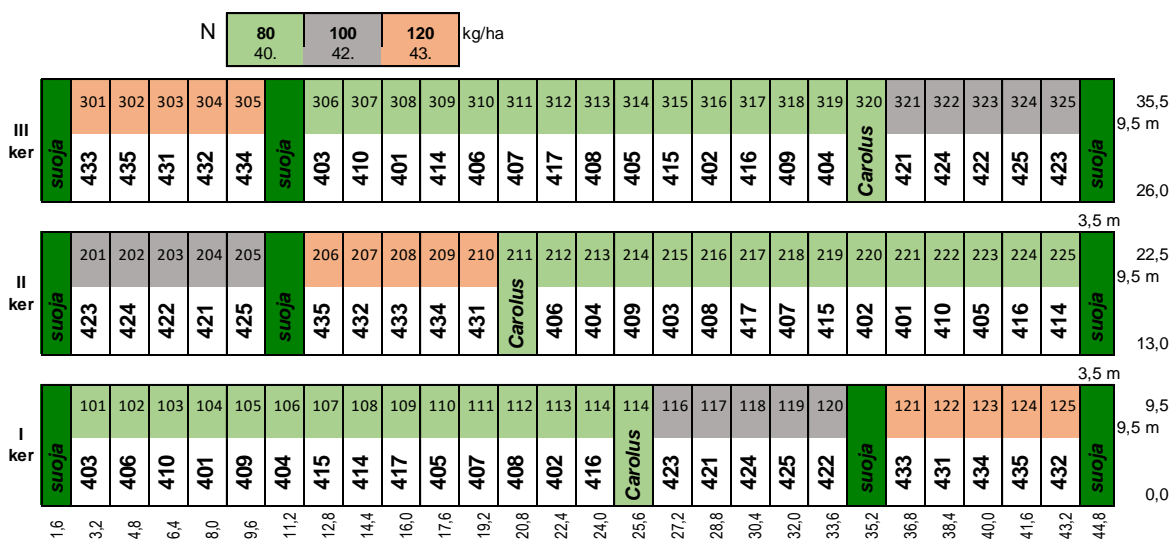
I tabellen på nästa sida (Tabell 2) finns i detalj beskrivet sortförsökets upplägg och tillvägagångssätt vid anläggning.

Tabell 2. Sortförsökets tekniska data och upplägg.

Försöksplats/ år	Ylistaro, Untamala 2018
Försökets namn	Stärkelsesortförsök 400
Ansvarig forskare	Anna Sipilä
Beställare	PPP-hanke, Finnamyyl, Lapuan Peruna
Växtplats:	
Jordart	Mullhaltig Lättlera (mh LL)
Förfrukt	Potatis
pH- Ca- P- K- Mg	6,8- 1420- 19- 76- 168
Försökets tekniska data:	
Antal upprepningar	3
Antal försöksrutor	84 (28 x 3)
Försökets storlek	44,8m x 36m= 1613 m ²
En försöksrutas storlek	1,6m x 9,5m
Sättning:	
Radavstånd	80 cm
Plantavstånd	28 cm
Betning	Moncut
Gödsel:	Yara HeVi2 750 kg/ha
	Finlandsalpeter för högre kvävegivor
	Totalt N 80/100/120 P 14 K 173

Ansvarsperson för sortförsöket är Anna Sipilä, som är forskare vid Petla. Till hennes ansvarsområden hör den praktiska planeringen av försökets upplägg, uppföljning av att odlingsåtgärder och observationer görs på rätt sätt samt rapportering av resultat efter odlingsäsongen. I försöket fokuserar man på att jämföra två olika saker, dels hur de olika stärkelsesorterna klarar sig sinsemellan men också hur fem sorter reagerar ifall man ökar på kvävegödslingen. Man jämför totalt tre olika kvävegivor i försöket, som kartan på följande sida visar (Figur 1) så är de olika kvävegivorna utmärkta med varsin färg (80 kg kväve: grönt, 100 kg kväve: blått och 120 kg kväve: rött). Varje kvävegiva upprepas totalt tre gånger i försöket, med upprepningar kan man utesluta mindre skiftesvisa variationer. De sorterna som man använder för jämförelse av högre kvävegivor är Posmo, Kuras, Tanu, Albatros och Arsenal.

Dessa sorter används till högre kvävegivor för att de tillhör PPP-projektet, man vill ta reda på hur tidiga, ganska sena och sena sorter reagerar på olika kvävegivor. (Personlig kommunikation med forskare Anna Sipilä 18.12.2018)



Figur 1. Karta över stärkelsesortförsöket. (Petla 2018)

Vid försökets grönmarkerade del (80 kg kväve/ha) jämför man samtliga stärkelsesorter. Det handlar totalt om femton olika stärkelsesorter som man jämför, inklusive de sorter som har använts vid de högre kvävegivorna. För att förhindra att de olika kvävegödselgivorna skall blandas ihop har man använt sig av skyddsrutor mellan de olika givorna. Skyddsrutorna är markerade med mörkgrönt på kartan här ovanför (Figur 1), man har använt sig av sorten Posmo vid skyddsrutorna.

3.2 Anläggning

Anläggningen av själva sortförsöket var det arbetsmoment som var mest tidskrävande, eftersom den består av så många delmoment. Jag har beskrivit anläggningen av försöket genom att dela upp den i olika underrubriker, följande kapitel involverar allt från utsädeshanteringen till den avslutande utmärkningen av det satta sortförsöket.

3.2.1 Förberedning av utsäde

Eftersom sortförsöket i fråga är omfattande med olika sorter och kvävegivor så krävs det att man är uppmärksam och att utsädet noggrant blir organiserat inför sättningen. Allt utsäde som anländer till Petla omplaceras till vita förgroningslådor, eftersom utsädet alltid anländer i säckar av varierande storlek (25kg- 650kg) så är det viktigt att man flyttar över utsädespotatisen till förgroningslådor av samma storlek. Resultaten blir därmed mera pålitliga då alla potatissorter har förgrott i samma förhållanden. Dock förgror olika potatissorter i olika hastighet beroende på sortens mognad och längd på groningsvilan, vilket man antecknar och tar i beaktande.

Efter att utsädet sortvist är placerat i förgroningslådor så kommer följande skede, att börja räkna och organisera sättpotatisen enligt den ordning som sortförsöket skall sättas. Detta görs genom att räkna rätt antal utsädesknölar och placera knölar i en nätpåse som binds igen. Inne i nätpåsen placeras också en lapp som berättar vilken potatissort som är i påsen och vilken försöksruta knölar skall sättas vid. För sortförsök 400 var knölantalet per påse 36 st., man använder två påsar med utsäde per försöksruta, en påse för varje bänk (en försöksruta består av två bänkar). De färdigt fyllda utsädespåsar placeras i en förgroningslåda fram tills sättningen, påsar är i detta skede organiserade enligt sort. Räkning och sortering av utsädet utfördes 7 maj- 17 maj 2018.



Bild 1. Organisering av utsädet inför sättningen. (Nylund 2018)

Sista skedet i hanteringsprocessen är att beta utsädet och organisera nätpåsarna enligt sättordningen (Organiseringen sker enligt bild 1). Betningen utfördes genom att man har betningsmedel och vatten blandat i en hink, utsädespåsar doppas en åt gången ner i betningsmedlet så att alla knölar täcks.

Efter betningen organiseras utsädespåsarna enligt schemat för själva sättningen. Kortfattat beskrivet så organiseras utsädespåsarna i nummerordning, så att påse nummer ett sätts vid provruta nummer ett o.s.v. På grund av att en provruta består av två potatisbänkar så krävs det två utsädespåsar per provruta, det behövs alltså två utsädespåsar av samma nummer. Lösningen på detta är att innehållet i två förgroningslådor är lika, alltså att två förgroningslådor innehåller till exempel utsädespåsarna 1-6. Vid sättningen får de båda personerna på sättaren en varsin förgroningslåda med samma innehåll.

3.2.2 Utmärkning av försöksområdet

Den 18 maj 2018 var det dags för anläggningen av försöket, utsädet och maskinerna är på plats och försöksområdet är förberett. Försöksområdet plöjdes 17 maj 2018, till grundbearbetningen på våren använder sig Petla av en rotorharv som är av märket Kverneland. Fördelen med rotorharv är att man oftast enbart behöver köra en gång för att få ett bra sättbotten åt potatis. Rotorharven är dessutom utrustad med en vältpackare som både jämnar ut sättbottnet och krossar jordkokor. Viktigt är att man anpassar körhastigheten enligt mängden jordkokor för att få ett bra resultat. Eftersom försöket befinner sig i grannbyn Untamala så är det alltså en annan jordbrukares mark som försöket ligger på.

Efter grundbearbetningen av försöksområdet kan utmärkningen av försöket påbörjas. Första steget i detta arbetsmoment är att mäta ut försökets fyra yttersta hörn. Man utgår från ett valfritt hörn, därifrån börjar man med ett måttband mäta ut avståndet till de andra två närliggande hörnen. När yttersidornas längder är utmätta så skall hörnpinnarna justeras så att de är i 90 graders vinkel i förhållande till varandra (eftersom försöket är rektangulärt med räta hörn). För att kunna få raka hörn används ett prisma som har speglar som är vinklade 90 grader till vardera sidor. Detta arbetsmoment kräver 2-3 personer eftersom en person skall stå vid ett hörn med prisma och dirigera, medan de andra står vid de övriga hörnen och korrigerar hörnstavens placering enligt anvisningar som fås av personen med prisma. Hörnstavarna som används är röd- och vitrandiga så att dom skall synas bra i prismats speglar.

Utgående från de utmätta fyra hörnen som nu är i 90 graders vinkel i förhållande till varandra kan man nu påbörja uppmätningen av försöksrutorna. Till detta använder man sig av mindre blåa pinnar som är gjorda av hållbar plast samt ett måttband. Syftet med utmärkningen är att varje försöksrutans yttersta hörn skall vara markerade för att underlätta sättningen.

3.2.3 Sättning

När försökets alla försöksrutor är utmäta kan sättningen påbörjas. Vid Petla använder man sig av en äldre Juko sättningsmaskin vid sättning av sortförsök. Fördelen med denna sättningsmaskin är att den inte har någon bunker att fylla sättningsmaskinen i, utan istället skall två personer sitta på sättningsmaskinen och plocka sättningsmaskinen i koppar som roterar framför personerna. Kopparna fungerar av samma princip som en vanlig sättningsmaskin, de roterar runt mot marknivån och placerar ut sättningsmaskinen med jämna avstånd från varandra i ett fält som sättningsmaskinen dragit.

Slutligen myllas sättningsmaskinen ner av de vingarna som stryker jord över och täcker fältet med sättningsmaskinen i. Orsaken till varför man föredrar denna typ av sättningsmaskin vid sättning av sortförsök är att man efter varje provruta byter sort. Vid sättning av sortförsök innebär det att man i princip byter sort lika många gånger som det finns provrutor i försöket.



Bild 2. Vid sättning placeras utsädeslådorna ut på förhand enligt sättningsordningen. (Nylund 2018)

Innan sättningsarbetet påbörjas placeras förgroningslådorna med utsädet längs försökets långsida enligt den ordning som försöket skall sättas (Enligt bild 2). Förgroningslådorna som innehåller de numrerade och organiserade utsädespåsarna kommer att placeras på sättningsmaskinen så att de båda personerna på sättningsmaskinen har tillgång till varsin utsädeslåda med samma innehåll. Sättningsmaskinen sker enligt det schema som finns här under (Figur 2), man börjar från försöksruta nummer ett nere i vänstra hörnet och arbetar sig sedan genom hela försöket tills alla försöksrutor samt skyddsrunder är satta. Sättningsmaskinen görs i nummerordning (1-78), avslutningsvis sätts de yttersta skyddsrutorna (som är märkta med ”suoja” på kartan).

den aktuella provrutans utsädespåse och håller sättpotatisen till en bredvidliggande tom utsädeslåda, på det sättet har man fri tillgång till alla sättknölar. För att säkerställa att man säkert river upp rätt påse så säger kartläsaren följande provrutas nummer (fastän sättningen görs i nummerordning så görs detta för att eliminera misstag). Sättningsarbetet för manskaper på sättaren är ganska intensivt. Delvist måste man vara noggrann med att man tar rätt utsädespåse men man måste också vara snabb då man plockar utsädesknölar i kopparna. Varje kopp skall alltid innehålla en sättknöl (Enligt Bild 3 ovan). Alla sorter förutom Saturna sattes denna dag, Saturna-utsädet hade blivit försenat. 25 maj sattes Saturna manuellt i de försöksbänkar där denna sort skall vara, knölar trycktes för hand ner i bänken på passligt djup.

3.2.4 Kupning och markering av försöksrutans resultatområden

Den 21 maj var det dags för sista skedet i anläggningsprocessen av försöket. Bänkar skall kupas och förstoras efter sättningen och försöksrutans olika skördeområden skall markeras. Kupningen utfördes med ett vanligt kupningsredskap för potatisodling som man fästs bakom traktorns trepunktslyft. Redskapet behandlar två bänkar åt gången och lyfter jord från fåran mellan potatisbänkarna till ovanpå bänken. Efter kupningen påbörjades markeringen av bänkarna.

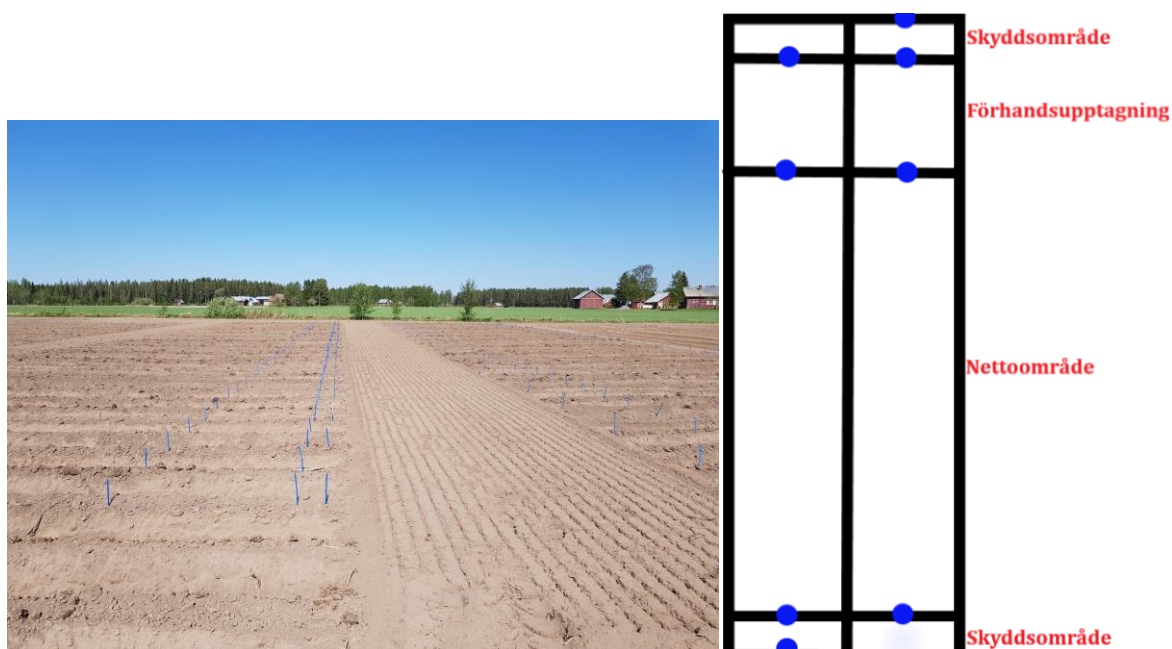


Bild 4 (vänster). Markering av försöksrutornas resultatområden. (Nylund 2018)

Figur 3 (höger). Karta över en försöksrutans olika delområden samt pinnarnas placering (Nylund 2018)

Markeringen sker enligt bilderna ovan (Bild 4 och figur 3). En försöksruta delas upp i olika skördeområden (förhandsupptagningar och nettoområde), man vill redan från början hålla skördeområdena avskilda för att underlätta arbetet. Områdena för förhandsupptagningar är 1,5 meter långa och nettoområdet är 6 meter långt (Nettoområde: resultatområdet man skördar avslutningsvist på hösten)

Vid försöksrutans båda ändor skall det finnas ett skyddsområde, området kan variera mellan 25-100 cm (vid bild 4 är skyddsområdet 25 cm). Skyddsområden har man för att utesluta eventuella gödselmängdvariationer som kan påverka skörderesultaten. Variationer uppkommer då man sänker och lyfter sättmaskinen i slutet och i början av försöksrutorna. Förutom gödselmängd kan levnadsförhållandena vara lite annorlunda vid ändan av försöksrutan, om man jämför med mitten av försöksrutan.

Vid utmärkning av de olika skördeområdena används blåa pinnar som är ämnade åt utmärkning av försök. De blåa pinnarna skall utplaceras i en rak linje tvärs över potatisbänkarna (enligt bild 4). Som stöd har man spänt ut en lina tvärs över hela försöket, man placerar de blåa pinnarna intill den raka linan. När man spänner ut linan utgår man från markeringspinnar som är placerade vid försökets kortsida i samband med sättningen. Markeringspinnarna befinner sig i en rak linje i förhållande till varandra, man får alltså en rak linje över potatisbänkarna när man utgående från markeringspinnarna spänner ut en lina.

Efter markeringen frästes kanterna kring försöket med rotorharven, man vill ha raka linjer och ett försök som ser bra ut.



Bild 5 (vänster). Informationsinnehållet på en försöksrutans lapp. (Nylund 2018)

Bild 6 (höger). Lapparna fästs vid de blåa pinnarna och markerar försöksrutans början och slut. (Nylund 2018)

4 juni placerades försökslappar vid försöksrutorna. Lapparna placeras på de blåa pinnar som markerar början och slutet av en försöksruta. Lapparna fästs på pinnarna så att de låses fast. Väder, vind och fåglar kan därmed inte föra bort dem. Låsningen görs enligt bild 6. Informationsinnehållet på en lapp kan ses på bild 5. Där står namnet på försöksgården (Petla), ort (Ylistaro), försöksrutans analysnummer (403), årtal och namn på försöket (18-400), försöksrutans nummer (101, första ettan står för upprepning 1 medan 01 berättar om försöksrutans placering i upprepningen), slutligen står också på lappen namnet på sorten samt kvävemängd (Tanu 80).

3.3 Observationer under sommaren

På sommaren skall tillväxten av de olika stärkelsesorterna följas upp och noteras. På försommaren granskades upprepade gånger i vilken takt sorterna grodde. När man granskar sorternas uppkomst går man systematiskt igenom alla försöksrutor. Förutsättningen för att en provruta och en viss sort skall betraktas som fullständigt grodd är att över 50 % av resultatområdenas plantor skall vara synbara på ytan, de första bladen skall alltså vara synliga. Det finns sortvisa variationer med tanke på uppkomsthastigheten, därför är det viktigt med noggrann uppföljning när man vill ha en specifik sorts uppkomststidpunkt.

När alla plantor har grott så skall försöksrutornas alla uppkomna plantor räknas, men enbart de plantor som är inom resultatområdet. Plantorna räknas för att man vill veta om det finns utsädesknölar som inte har grott, och i så fall hur många. Ifall det är många potatisplantor som saknas kommer detta att påverka skörderesultaten, räkning av potatisplantor är därför nödvändigt. Förhandsupptagningsområdenas och nettoområdets plantor skall räknas separat, eftersom de skördas vid olika tillfällen. Räkandet utförs med hjälp av ett mått som motsvarar avståndet mellan två potatisplantor. Man går noggrant igenom varje potatisbänk och mäter avståndet mellan plantorna. Ifall man ser ett område där avståndet mellan plantorna är längre bör man börja mäta och reda ut ifall där saknas en planta. Vanligtvis är det 0-2 plantor per försöksruta som saknas.

Under hela växtsäsongen skall utvecklingsklassen av de enskilda sorterna och försöksrutorna granskas. Då man värderar en potatisplantas utvecklingsklass så använder man sig av en skala mellan 1-100, där 1 är en förgrodd knöl och 100 är skördad potatis. Granskning av utvecklingsklass kräver erfarenhet, man borde kunna avgöra utvecklingsklassen genom att se på bladmassa, blomknoppar och mognadstadie. Vid sensommar då potatisblasten börjar mogna skall höjden på de enskilda potatissorternas stjälkar mätas.

Det förekommer variationer mellan de olika stärkelsesorterna så en höjdmätning är därför nödvändig. Detta görs genom att en person går med en mätstav genom försöksrutan, en annan person står vid försöksrutan ända och läser av höjdmåtten. Mätning av blastens höjd görs slumpvist på tre olika ställen i försöksrutan, mätstaven placeras mitt på potatisbänken och mätstavens ända skall lätt vidröra potatisbänkens jordtopp.

3.4 Växtskydd under sommaren

Växtskyddet av sortförsök vid Petla utförs i princip på samma sätt som vid storskalig potatisodling. Den växtskyddsansvarige blandar en tillräckligt stor preparatsblandning som räcker till flera försök, man använder sig av en växtskyddsspruta som monteras på traktorns trepunktslyft. Växtskyddsprogrammet för sortförsöken anpassas enligt ogräsförekomst, förekomst av skadedjur samt väderförhållanden och eventuella sjukdomsangrepp. Här nedan (Tabell 3) presenteras växtskyddsprogrammet för Untamala sortförsök. I tabellen kan man avläsa vilka datum som bekämpningsåtgärderna har utförts samt vilka preparat som använts. Senkor SC600 och Titus WSB är preparat för ogräsbekämpning. Sunoco och SitoPlus är fästmedel som används för att förbättra effekten av herbicider. Consento, Revus top, Dithane och Leimay är preparat för bladmögelsbekämpning i potatisodling. Biscaya används för bekämpning av bladlöss hos potatis. (Viljelijän Avena Berner u.å.)

Tabell 3. Växtskyddsåtgärder vid Untamala sortförsök.

Datum	Preparat
8.6.2018	Senkor SC600 0,3 l/ha + Sunoco 2 l/ha
25.6.2018	Titus WSB 30 g/ha + SitoPlus 0,2 l/ha
13.7.2018	Consento 2 l/ha + Biscaya 0,3 l/ha
20.7.2018	Revus top 0,6 l/ha
30.7.2018	Dithane 2,5 kg/ha
7.8.2018	Leimay 0,5 l/ha + Biscaya 0,3 l/ha

3.5 Skörd

Vid Petla skördas sortförsök i tre olika omgångar, två stycken förhandsupptagningar samt den avslutande skörden av nettoområdet. Förhandsupptagningarna utförs manuellt i växande gröda, man vill följa med sorternas skördebildning i augusti. Den avslutande skörden utförs i slutet av september med potatisupptagare då sorterna har mognat och bildat högsta möjliga skörd.

3.5.1 Förhandsupptagningar

Vid sortförsöket utfördes totalt två stycken förhandsupptagningar, 9 augusti och 22 augusti. Dessa upptagningar utförs på grund av att man vill ha en prognos över hur de olika stärkelsesorterna utvecklas vid knölbildningen med tanke på stärkelsehalt och skördemängd. Resultaten rapporteras åt beställarna av sortförsöket (Finnamyl Oy och Lapuan Peruna Oy), som får en prognos på hur de enskilda stärkelsesorterna har framskridit under växtsäsongen och kan anpassa tidpunkten för när man påbörjar mottagningen av kontraktsodlarnas stärkelsepotatis.



Bild 7 (vänster). Förhandsupptagningen görs på ett 1,5 m långt område beläget en bit in på försöket. (Nylund 2018)

Bild 8 (höger). Skördesäckarna knyts igen och placeras i biltrailer för transport till försöksgården. (Nylund 2018)

Förhandsupptagningarna utförs manuellt med potatisgräpta och hink. Eftersom det handlar om ett ganska litet område per försöksruta så är maskinell upptagning inte möjlig. Området i fråga som skall gräftas upp är 2 x 1,5 m (två potatisbänkar/försöksruta). Området är beläget en liten bit in i försöksrutan enligt bilden uppe till vänster (Bild 7). Arbetsmetoden vid förhandsupptagningarna är valbar, viktigaste är att man har koll på arbetet och att det utförs så ergonomiskt som möjligt. Först dras potatisplantorna upp för hand, i samband med detta skulle även potatisplantans stjälkar räknas (stjälkarna räknades enbart under första förhandsupptagningen). Efter att samtliga potatisplantor är uppdragna så skall knölarna samlas in och placeras i en hink. I detta skede är det viktigt att man hittar alla knölar i marken samt de som fortfarande sitter fast i potatisplantan.

Efter att en försöksruta är färdig så hålls potatisarna över i en orange nätpåse som knyts igen med provrutans lapp fast i själva knuten (Bild 8). Förhandsupptagningar är fysiskt krävande och man försöker alltid involvera så många personer som möjligt i arbetet för att underlätta bördan på enskilda individer.

3.5.2 Huvudskörd

Den 25 september utfördes det sista arbetsmomentet vid Untamalas stärkelsesortförsök, den avslutande upptagningen av det sex meter långa nettoområdet. Denna upptagning utförs maskinellt med potatisupptagare som är anpassad för att skörda korta bänkar och provrutor. Före man kan påbörja potatisupptagningen är det några förberedande arbeten som måste göras. Till först måste nettobänkarna avgränsas från de kortare skyddsområdena vid försöksrutans båda ändor. Eftersom det växer potatisplantor på skyddsområdena så måste man förhindra att dessa plantors knölar blandas med de knölar som används för skördeanalys. Avgränsningen görs genom att man manuellt med potatisgräfte flyttar på jordmassan och potatisplantor så att det bildas en halv meter brett område som är tomt intill där nettobänkarna börjar och slutar. Före potatisupptagningen skall också alla överflödiga blåa pinnar avlägsnas från försöket, speciellt de som befinner sig ovanpå bänkarna. De båda lappar som markerar försöksrutans början och slut skall flyttas ihop till en blå pinne som placeras ovanpå ena nettobänken, dessa kommer sedan att användas i samband med skörden. Bilden här nedan visar hur försöket ser ut då det är färdigt förberett inför upptagning (Bild 9).



Bild 9. Försöket är förberett inför upptagningen. (Nylund 2018)

När allt är förberett kan själva skördearbetet påbörjas. Potatisupptagaren är av den typ som används vid till exempel upptagning av nypotatis. Uppbyggnaden ser man på bilden här nedan (Bild 10), upptagningsmaskinen är buren på traktorns trepunktslyft och med hjälp av ett transportband bredvid traktorn transporteras den upptagna potatisen till en korg fram på traktorn där säckningen av skörden sker.



Bild 10. Bilden visar hur upptagare, transportband och korg är monterad på traktorn. (Nylund 2018)

Potatisupptagning vid Petla kräver åtminstone fyra personer. En person krävs till själva traktorkörningen och hanteringen av maskinen. Här krävs stor uppmärksamhet då man dels måste hålla koll på att upptagningen och maskinen fungerar korrekt och samtidigt kolla var människor i omgivningen befinner sig. Den andra personens uppgift är att röra sig bakom maskinen och granska att inte några potatisar lämnas i marken, samt ge åt personen i säckningskorgen framme på traktorn följande provrutas försökslappar.

Tredje personen har som uppgift att stå vid den främre korgen och sköta säckningen av den skördade potatisen. Viktigt är att man inte blandar ihop två försöksrutors skörd, eftersom resultaten då blir missvisande. Dock underlättas arbetet då upptagaren fullständigt skall tömmas på potatis, då hinner personen som sköter säckningen granska att all potatis från provrutan tas tillvara. Personen i korgen hinner också förbereda följande provrutas säckar. Skörden från en provruta fyller oftast två säckar. Slutligen krävs en eller två personer på potatisupptagaren, deras uppgift är att rensa bort stjälkar och jord klimpar som inte upptagaren har lyckats avlägsna. De sköter också tömningen av upptagaren i samband med byte av försöksruta. Här nedan ser man en bild på upptagningsarbetet (Bild 11), jag sitter i traktorn och övrig personal från Petla utför dom andra ansvarsuppgifterna.



Bild 11. Skörd av stärkelsesortförsöket vid Untamala. (Nylund 2018)

De skördade potatissäckarna tranposterades med biltrailer till Ylistaro där de sedan lagras inför skördeanalysen. På bilden här nere (Bild 12) ser man sex lastpallar med potatissäckar, alla dessa kommer från stärkelsesortförsöket vid Untamala.



Bild 12. Sortförsökets skördade potatis i väntan på skördeanalysen. (Nylund 2018)

3.6 Skördeanalys

Till skördeanalysen hör storlekssortering samt beräkning av skördemängd och stärkelsehalt. Man brukar också utföra noggrannare skördeanalyser ifall beställaren kräver det, hit hör till exempel granskning av sjukdomsangrepp och kokningskvalitet. I detta arbete behandlas dock bara sorteringen och stärkelsemätningen eftersom dessa är mest relevanta med tanke på skördemängd och stärkelsehalt.

3.6.1 Sortering

Första skedet i skördeanalysen är att de skördade knölarna skall sorteras enligt olika storleksklasser med en sorterare. Sorteringsmaskinen fördelar knölarna i sammanlagt tio olika storleksklasser, sorterarens tillvägagångssätt vid storlekssorteringen kan ses på bilden här nedan. (Bild 13)



Bild 13. Storlekssortering av skördad potatis. (Nylund 2018)

När en potatisknöl når den aktuella storleksklassen så faller den igenom sorteringsbordet genom rullarnas mellanrum ner till en underliggande låda. Efter avslutad sortering skall lådornas innehåll vägas, varje storleksklass vägs skilt för sig och resultaten fylls i ett excel-program som sedan räknar ut den totala skörden per hektar för en försöksruta. Efter vägningen skall det av varje storleksklass (Förutom den minsta och de två största klasserna) sparas en total mängd potatis som motsvarar en hink (ca. 8 kg). Det sparade potatisprovet kommer att användas senare i samband med stärkelsemätningen. Under hela sorteringsprocessen är det väldigt viktigt att man inte blandar ihop potatis från två provrutor, eftersom detta kan ge felaktiga resultat.

3.6.2 Stärkelsemätning

Till stärkelsemätningen används de prov som sparades i samband med sorteringen. potatisproven skall före stärkelsemätningen tvättas, så att jordrester på knölarna sköljs bort, jordresterna kan ge felaktiga resultat. Efter tvättningen skall potatisproven torka tills knölarna är fuktfria, fuktiga knölar kan också påverka resultaten.

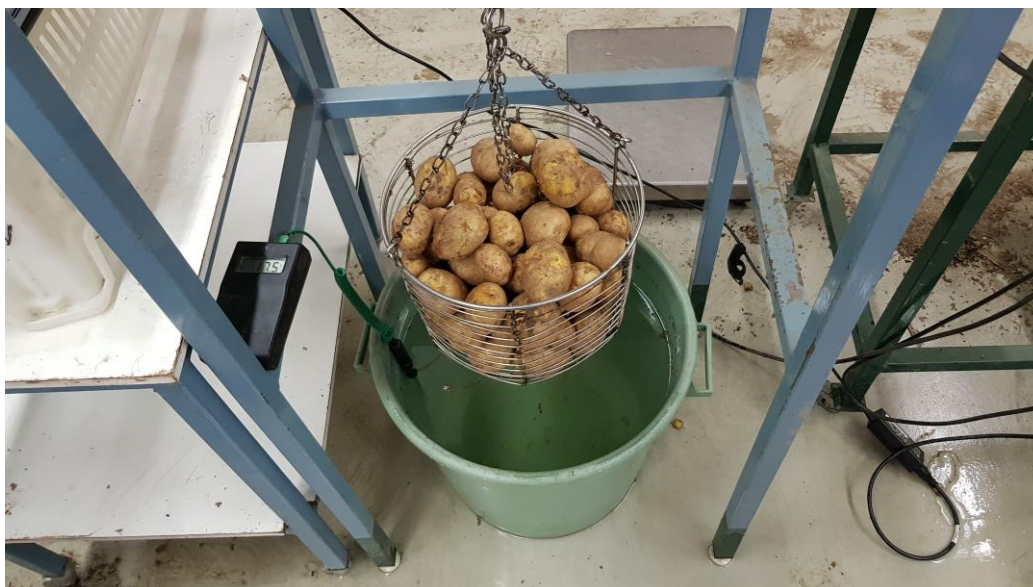


Bild 14. Mätning av stärkelsehalt. (Nylund 2018)

Vid mätning av stärkelsehalt placeras potatisprovet i en korg som kan sänkas i vatten, enligt bilden här ovan (Bild 14). Korgen är fäst i en våg som med hög noggrannhet kan mäta vikten på knölarna som finns i metallkorgen. Mätningen utförs i två steg. Första skedet är att mäta vikten på potatisen då korgen är ovanför vattenytan, man mäter alltså potatisens vikt i luften. Andra skedet är att mäta potatisens vikt under vatten, detta görs genom att sänka ner hela metallkorgen med knölarna ner i vattensaven. Metallkorgen kommer att hänga fritt i vattensaven utan att den vidrör sidorna.

Då potatisknölarna sänks ner i vattnet kommer det att lämna små luftfickor mellan knölarna. Därför måste man skaka om knölarna i samband med att de sänks ner i vattnet. Man är tvungen att vänta några minuter innan knölarnas vattenvikt läses av, så att all extra luft hinner stiga upp till ytan. Vartefter som luftbubblor stiger upp till ytan från potatisprovet kommer provets vikt att öka. Viktigt är att provet är fritt från extra luft då man mäter vikten under vatten. Den önskvärda vattentemperaturen är 17,5 grader då man mäter stärkelseprovets vattenvikt, en variation mellan 17,0-18,0 grader är godkänd. Eftersom knölarna gradvis värmer upp vattnet kommer man med jämna mellanrum att behöva sänka vattentemperaturen genom att avlägsna lite av det befintliga vattnet och tillsätta kallare vatten.

Denna noggrannhet är nödvändig eftersom temperaturen påverkar vattnets densitet, därför har temperaturen 17,5 grader blivit standardiserad. Enligt naturresursinstitutets (LUKE) anvisningar får temperaturen kasta med två grader, men man har vid Petla haft som mål att temperaturen får kasta 1 grad (Personlig kommunikation med forskare Anna Sipilä 5.2.2019).

Provets stärkelsehalt beräknas genom att fylla i provets luftvikt och vattenvikt i excel-programmet. Skillnaden mellan dessa två viktmätningar berättar vad provets stärkelsehalt är.

4 Sortbeskrivning

I nedanstående tabell (Tabell 4) listas alla stärkelsesorter som ingått i Petlas sortförsök 400, mellan åren 2014-2018. För att sorterna skall vara jämförbara så behandlas enbart de sorter som ingått i en kvävegödsling på 80-90 kg N/ha. Fastän man i samma sortförsök har jämfört hur sorterna reagerar på högre kvävegivor så tas inte detta i beaktande i examensarbetet. I tabellen framkommer antalet år som den enskilda potatissorten har varit med i sortförsöken samt vilka årtal. Sortens mognadstakt framkommer också eftersom mognadstidpunkten är en viktig att ta i beaktande inom stärkelsepotatisodling.

I sortbeskrivningen finns också en noggrannare beskrivning av de stärkelsepotatisorter som funnits med i stärkelsesortförsöket 2018, samt de sorter som funnit med i petlas sortförsök i över tre år. De sorter som fallit bort från stärkelsesortförsöken under de fem åren har ingen noggrannare beskrivning, utan nämns bara i tabell 4 samt i resultatanalysen. Orsaken till varför dessa sorter har fallit bort är att de av någon orsak inte har passat in i finländska odlingsförhållanden. (Personlig kommunikation med forskare Anna Sipilä 5.2.2019)

Tabell 4. Lista över Petlas stärkelsepotatissorter i sortförsök 400 åren 2014-2018.

Sort	Antal försöksår	Årtal i försök	Mognad
Posmo	5	2014-2018	Ganska sen
Osku	4	2014, 2016-2018	Ganska sen
Priamos	4	2014-2017	Ganska sen
Tanu	3	2016-2018	Tidig
Kuras	3	2016-2018	Sen
Kardal	3	2016-2018	Sen
Saturna	3	2016-2018	Ganska sen
Albatros	3	2016-2018	Ganska sen
Eurostarch	3	2016-2018	Sen
Amado	3	2016-2018	Ganska sen
Beo	3	2016-2018	Ganska tidig
Verdi	2	2014-2015	Ganska tidig
Allstar	2	2015-2016	Sen
Power	2	2016-2017	Ganska tidig
Maksim	2	2017-2018	Sen
Burana	1	2014	Sen
Figaro	1	2014	Tidig
Taurus	1	2016	Ganska tidig
Arsenal	1	2018	Ganska tidig
Ardeche	1	2018	Ganska sen
Nofy	1	2018	Ganska tidig
Carolus	1	2018	Ganska tidig

4.1 Posmo

Posmo är en senare stärkelsesort med en hög medelstärkelsehalt. I en frisk odlingsjord har Posmo potential att ge hög skörd. Knölarnas storlek är medelstor till stor, skalets färg är oregelbundet rödaktig, fruktköttet är gult. Är benägen att få lackskorv, motståndskraften mot potatisskorv är ganska bra, motståndskraften mot bladmögel är medelmåttig. Posmo är ganska känslig för Mopptoppvirus och har ganska kort groningsvila. (Petla 2006)

4.2 Osku

Osku är en stärkelsepotatissort som passar till de flesta odlingsförhållanden. Sorten är ganska sen och producerar god skörd med relativt hög stärkelsehalt. Oskus stjälgar hålls frodiga och friska, stjälgarna överlever även olika stressituationer bra (torka, näringsbrist). Sorten har ett högt knölantal med många stjälgar, sorten producerar även stora knölar. Knölna är runda med gult skal och kött. Skörde- och stärkelsebildningen sker i slutet av växtsäsongen. Osku föredrar högre kvävegödning, men överdriven gödning kan förlänga mognaden, 90-100 kg N/ha är en passlig mängd. Sorten har en bra motståndskraft mot potatiskräfta och bladmögel. Sorten är också motståndskraftig mot virussjukdomar och nematoder. (Boreal Kasvinjalostus Oy u.å.)

4.3 Priamos

En ganska sen stärkelsepotatissort med en ganska hög stärkelsehalt. Sorten härstammar från Finland. Sorten har en medelmåttig till bra motståndskraft mot bladmögel och en ganska bra motståndskraft mot skorv. Priamos har en medellång groningsvila. Kan vara sårbar mot mekaniska skador, detta bör beaktas vid utsädesodling och vid upptagning för mellanlagring. (Finnamyl, Lapuan Peruna. s. 4)

4.4 Tanu

Tidig sort som passar bra att skörda först på hösten, med högre kvävegiva finns också möjlighet till senare skörd. Tanu har en medelmåttig stärkelsehalt. Knölna är medelstora, oregelbundet runda med ganska djupa ögon, skalet och köttet är gult. Sorten är ganska känslig för lackskorv, är känslig för bladmögel och något känslig för brunröta och skorv. Är inte speciellt känslig för mopptoppvirus. Har ganska kort groningsvila. (Petla 2006)

4.5 Kuras

Är en senare stärkelsesort med god tillväxt. Blomfärgen är vit och medelskörden är hög. Skalfärgen är gul och köttfärgen är vit. Knölnarna är ovalt runda och knölbildningen är medelmåttig, knölstorleken är medel. Torrsubstanshalten är väldigt hög och groningsvilan är medellång. Är något känslig för skördeskador. (Agrico D u.å.)

4.6 Kardal

Kardal är en sen stärkelsepotatissort. Har hög skördepotential på hösten ifall växtplatsen är gynnsam och varm. Stärkelsehalten är ganska hög. Knölnarna är platta och runda, jämnt stora med djup navel. Skalet är gult och köttet är vitt. Knölnarna sitter länge fast i stolonerna (underjordiska stamdelar som knölnarna är fästa vid). Är benägen att få skorv. Bra motståndskraft mot bladmögel. Visar inga symtom på mopptoppvirus. (Petla 2006)

4.7 Saturna

Ganska sen stärkelsesort. Stärkelsehalten är något lägre i jämförelse med Posmo och Kardal. De medelstora knölnarna är oregelbundet runda och är något ojämna med djupa ögon. Knölnarna kan ha köttproblem. Skalet och köttet är gult. Är känslig för torka. Bra motståndskraft mot skorv och ganska bra motståndskraft mot bladmögel. Känslig för mopptoppvirus. Har lång groningsvila. (Petla 2006)

4.8 Albatros

Albatros är en ganska sen stärkelsepotatissort som har hög skördepotential. Sorten har en jämn stärkelseskörd och tål olika väderförhållanden och växtplatser bra. Knölnarna är från medelstora till stora och knölnantalet är medelmåttig, knölnarnas form är ganska runda. Albatros har en bra motståndskraft mot skorv. Sorten bildar höga och stadiga stjälkar som blommar länge. Fastän stjälkarna är stadiga och långlivade, så lossnar knölnarna enkelt från stjälkarna vid skörd. Albatros har en bra motståndskraft mot nematoder, potatiskräfta och en hög motståndskraft mot Y-virus och bladmögel. Sorten passar därför också bra till ekologisk produktion. (Myllymäen Peruna A u.å.)

4.9 Eurostarch

Eurostarch är medelsen stärkelsepotatissort med hög skördepotential och stärkelsehalt. Sorten har bra lagringsegenskaper och säker groningsvila. Knölna är ovalt runda med grunda ögon. Skalet är gult färgad och köttet är vitt. Sorten är inte känslig mot kemiska skador, den kan dock vara känslig mot mekaniska skador. (Europlant u.å.)

4.10 Amado

Amado är en ganska sen stärkelsepotatissort med hög stärkelseskörd. Sorten gror snabbt på våren och har lång groningsvila, sortens lagringsegenskaper är också bra. Knölna är ovalt runda med ganska djupa ögon. Knölna har grovt skal som är guldfärgat, köttet är ljus. Amado har bra motståndskraft mot nematoder och medelmåttig motståndskraft mot potatisbladmögel, virussjukdomar och skorv. Sorten har en medelmåttig tålighet mot missfärgning och mekaniska skador. Amado har inga speciella krav på odlingsjord eller sättdjup. (FinPom, Europlant u.å.)

4.11 Beo

Beo är en ny mjölig matpotatissort som är ganska tidig. Sorten har jämnt stora knölar som är ovala, köttet är gult. Beo har jämnt stora stjälkar med djupt rotsystem. Plantan gror snabbt och påbörjar stjälk- och knölbildningen snabbt, stjälkarna blir kraftiga och buskiga. Sorten är känsligare för bladmögel men tål brunröta bättre, den har en bra motståndskraft mot skorv och lackskorv. Beo har en stärkelseprocent på 18-21% och passar både till chips- och stärkelseindustrin. Till stärkelseodling rekommenderas en kvävegiva på 90 kg/ha. (Myllymäen Peruna B u.å.)

4.12 Maksim

Maksim är en sen stärkelsepotatissort med en medelstor knölskörd. Sorten har en mycket hög stärkelsehalt. Maksim har en medelmåttig resistens mot torka, resistensen mot bladmögel och brunröta är också medelmåttig. (Lyckeby Starch B 2018)

4.13 Arsenal

Arsenal är en ganska tidig stärkelsesort med en måttlig tillväxt. Blomfärgen är vit. Skalets färg är gult och köttfärgen är ljusgul. Knölna är ovalt runda och knölbildningen är god. Torrsubstanshalten är hög och knölstorleken är medelmåttig. Sorten är något känslig för skördebeskador. (Agrico B u.å.)

4.14 Ardeche

Ardeche är en ganska sen stärkelsepotatissort med bra utveckling och tillväxt. Blomfärgen är vit. Skal- och köttfärgen är gul och knölna är ovalt runda. Knölbildningen är medelmåttig men sorten har stor knölstorlek, torrsubstansen är hög. Groningsvilan är medellång. (Agrico A u.å.)

4.15 Nofy

Är en medeltidig stärkelsesort med hög skördepotential och har en bra resistens mot bladmögel och brunröta. Knölna är ganska stora, ovalt runda med grunda ögon. Skalets färg är gult och köttfärgen är ljusgul. Nofy är ganska känslig för skördebeskador och har en medellång groningsvila. (Agrico Nordic u.å.)

4.16 Carolus

Är en potatissort som är avsedd för ekologisk produktion och odlas inte allmänt som stärkelsepotatissort. Blomfärgen är violett och sorten har en medelstor skörd. Skalets färg kan variera mellan rosa och gult. Köttfärgen är gul. Knölna är ovala och knölbildningen är god. Torrsubstanshalten är hög och knölstorleken är medelmåttig. Knölens ögon är grunda. Är något känslig för skördebeskador. (Agrico C u.å.)

5 Tolkning av sortförsökets resultat

5.1 Odlingssäsong 2018

Odlingssäsong 2018 har varit extrem med tanke på potatisodling. Den torra och rekordvarma sommaren satte sina tydliga spår på jordbruket i Finland. Till fördel var om odlingsjorden var fukthållande, där kunde potatisplantan dra nytta av markvattnet och klara av att utvecklas i alla fall. Dock fanns det hårt drabbade potatisodlingar i Österbotten, som fick lida av torkan i juli.



Bild 15. Stärkelsepotatissorternas mognadsstadiet vid skörd. (Nylund 2018)

Untamalas stärkelsesortförsök som behandlas var beläget på ett relativt torrt område. Odlingssäsongen satte stärkelsepotatissorterna på hård prövning med tanke på torkkänslighet. Bilden här ovan (Bild 15) är tagen strax innan skörden 25 september 2018. På bilden kan man se att vissa potatissorters stjälkar fortfarande är gröna medan vissa sorters stjälkar är fullständigt vissnade.

Tabellen här nedan (Tabell 5) visar månadsvis hur odlingssäsong 2018 har sett ut med tanke på värmesumma, medeltemperatur och nederbörd. Värmesumman och medeltemperaturen har varit betydligt över det normala under hela växtsäsongen, i jämförelse med medeltalen från perioden 1981-2010.

Gällande nederbördsmängden så fanns det vissa mindre avvikelser från medeltalet mellan åren 1981-2010. Maj och juli var regnfattigare än normalt, speciellt den regnfattiga julimånaden gjorde en negativ påverkan på potatisens skördeutveckling.

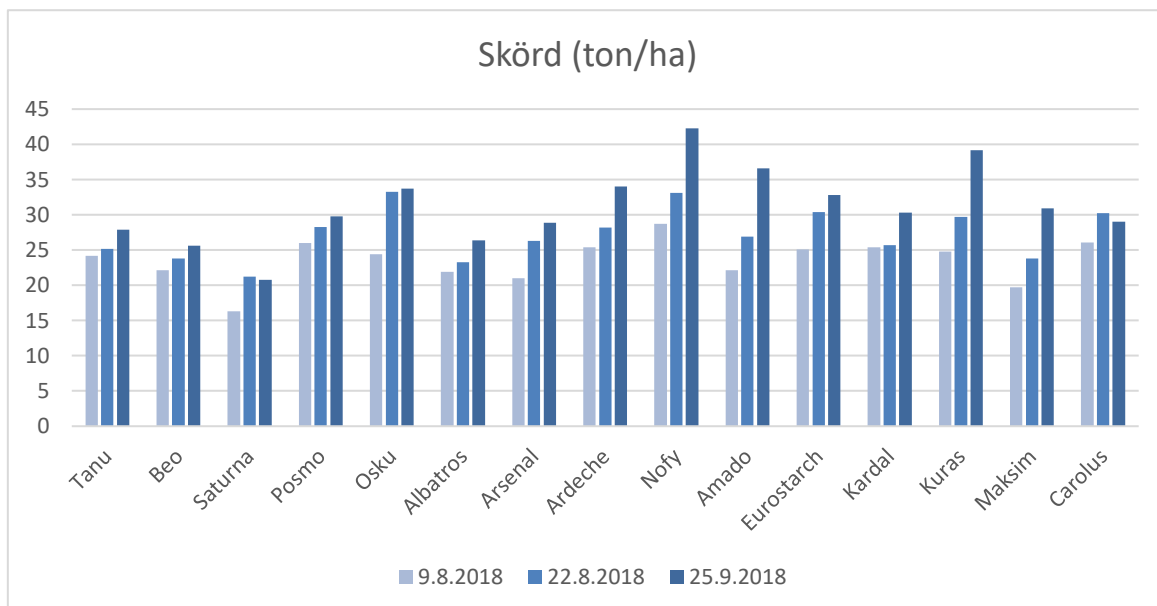
Tabell 5. Väderleksuppgifter, Ylistaro 2018.

Ylistaro	Värmesumma		Medeltemperatur		Nederbörd	
	2018	1981-2010	2018	1981-2010	2018	1981-2010
April	0	27	3,3	3	39	28
Maj	266	154	13,6	9,1	12	43
Juni	519	417	13,5	13,8	63	55
Juli	1004	768	20,7	16,3	31	75
Augusti	1358	1055	16,4	14,3	78	67
September	1552	1190	12,5	9,3	34	51
Oktober	1630	1232	4,8	4,3	46	57
			12,11	10,01	304	376
Växtsång	14.4- 22.10					

Meteorologiska institutet 2018 (Seinäjoki, Pelmaa)

5.2 Skördemängd

Stapeldiagrammet här nedan (Figur 4) visar de olika stärkelsesorternas skördemängd, angett i ton per hektar. Vid varje potatissort finns tre olika staplar, den ljusblåa stapeln anger skördemängden vid första förhandsupptagningen 9 augusti 2018, den mittersta stapeln anger skördemängden vid andra förhandsupptagningen 22 augusti 2018 och den mörkblåa stapeln är huvudskörden 25 september 2018. Det finns sortvisa variationer angående skördeutvecklingen under hösten. Dessa variationer kan delvist bero på sortens tidighet men också hur torkkänslig sorten är.



Figur 4. Diagrammet visar stärkelsesorternas skördeökning (ton/ha).

Ett exempel på olika sorters torkkänslighet är sorterna Osku och Kuras, som båda är allmänt odlade sorter i Finland. Vid första förhandsupptagningen (ljusblåa stapeln) så hade sorterna ungefär samma skördemängd, cirka 25 ton per hektar. Om man därefter jämför sorternas skördemängd mellan den andra förhandsupptagningen och huvudskörden kan man konstatera att Osku har stannat i tillväxt medan Kuras på ett stabilt sätt har utvecklats vidare. Detta kan förklaras med hjälp av bilden här nedan (Bild 16). Bilden visar de båda sorternas stjälkars hälsa vid slutet av september. Oskus stjälkar är helt vissnade och kan därmed inte förse knölnarna med näring, knölnarna har därmed stannat i tillväxt i förtid. Kuras har ännu gröna stjälkar och knölnarnas tillväxt har kunnat fortsätta under hela september.

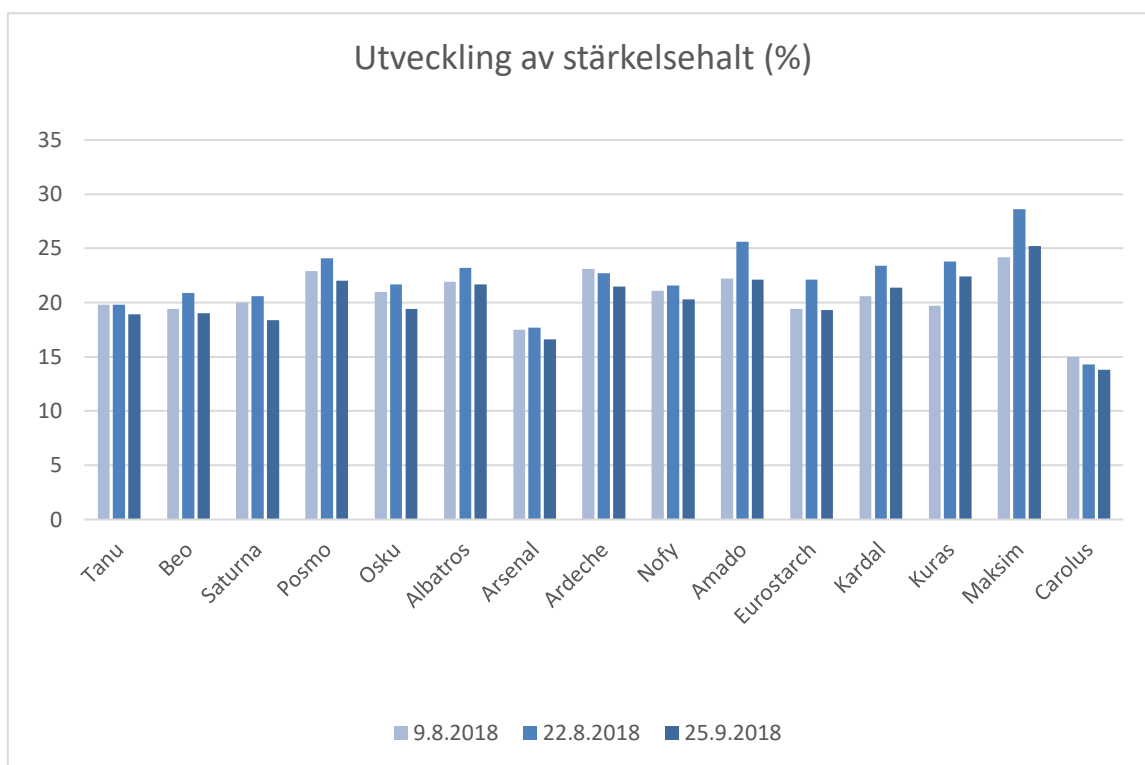
En positiv överraskning vid försöksåret 2018 är den nya sorten Nofy, som gav en hektarskörd på cirka 42 ton, vilket är den högsta skörden av alla sorter. Fastän man ska vara försiktig med att dra några större slutsatser av en säsongs resultat så är det positivt att en ny sort överraskar och ger det högsta skörderesultatet. På grund av att Saturna sattes en vecka senare på våren så har denna sort inte haft möjlighet till optimal skördeutveckling och har därmed det sämsta skörderesultatet. Sorterna Tanu, Beo, Posmo, Albatros, Arsenal, Kardal och Carolus gav en skördenivå mellan 25-30 ton/ ha. Osku, Ardeche och Eurostarch gav en skörd mellan 30-35 ton/ ha. Sorterna Nofy, Amado och Kuras hade högsta skördenivån på över 35 ton per hektar.



Bild 16. Jämförelse mellan stärkelsesorterna Kuras (till vänster) och Osku (till höger). (Nylund 2018)

5.3 Stärkelsehalt

Sorternas stärkelsehalt redovisas i stapeldiagrammet här nedan (Figur 5). För varje sort finns det tre staplar, de två ljusare visar stärkelsehalten vid förhandsupptagningarna medan den mörka stapeln längst till höger är den avslutande skörden. Datum för de olika skördarna kan avläsas längst nere på tabellen. Om man jämför mellan sorterna så finns det inga större variationer i stärkelsehalt, de flesta sorter rör sig kring en stärkelsehalt på 20%. Posmo, Albatros, Amado, Kardal, Kuras och Maksim är de sorter som uppnått högst stärkelsehalt. Amado och Maksim har den allra högsta stärkelsehalten på över 25% stärkelse. De två nya för året sorterna Arsenal och Carolus hade den lägsta stärkelsehalten på ring 15%.



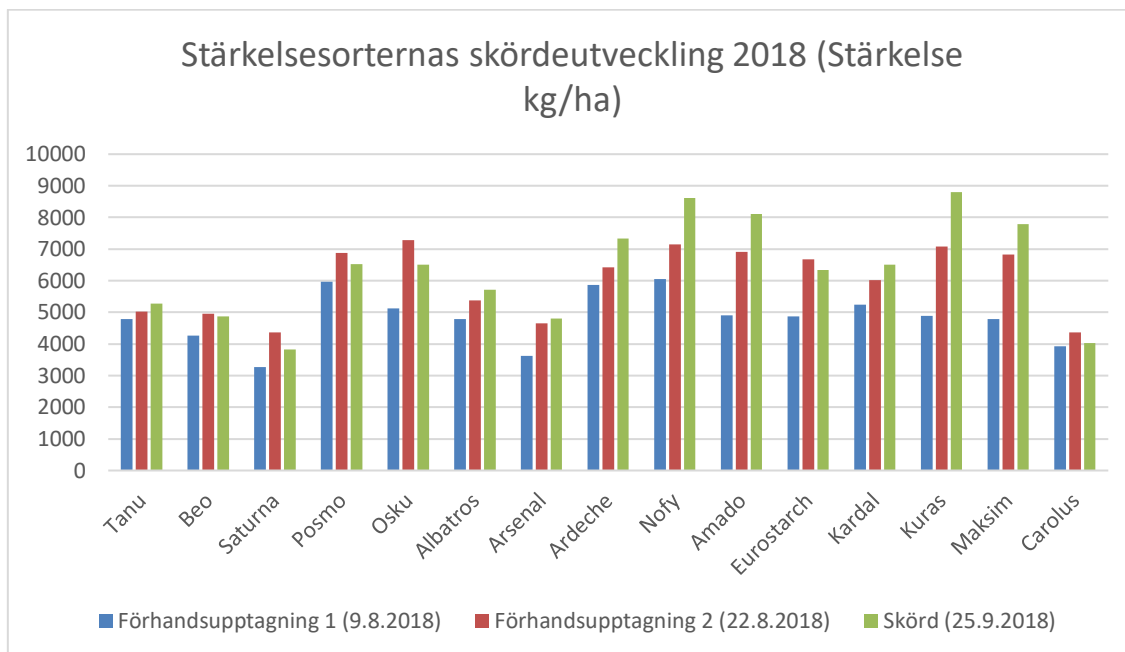
Figur 5. Diagrammet visar utvecklingen av sorternas stärkelseprocent.

Den intressantaste faktorn gällande stärkelsehalten av årets sortförsök är att samtliga sorters stärkelsehalt har sjunkit från den andra förhandsupptagningen (22.8.2018) till den avslutande skörden (25.9.2018). Detta är en väldigt intressant utveckling eftersom stärkelsehalten vanligtvis gradvis ökar under hösten gång. Förklaringen finner man i odlingssäsongen 2018. Sänkningen av stärkelsehalten beror på potatisplantans mognad, utveckling samt växtförhållanden. Då en potatisplanta mognar förflyttas näringsämnen från bladen till knölna, detta resulterar i att stärkelsehalten i knölna stiger.

Om bladen vissnar i förtid finns där ingen näring som knölna kan utnyttja. Istället börjar knölna använda sin egen stärkelse som energikälla för att hålla igång livsfunktionerna, vilket leder till att stärkelsehalten kan börja sjunka. På grund av den varma och torra sommaren hann nästan alla sorters blast vid Petlas sortförsök mogna och vissna fullständigt, redan i tidigt skede av hösten. I varmare jord förbrukar knölna mera energi för att hålla igång livsfunktionerna, jämfört med kalla förhållanden. Fastän det kom regn på hösten så hann inte stärkelsehalten öka. Stärkelsesorterna med grön blast fortsatte sin tillväxt men hann inte påbörja stärkelsebildningen. Ställvis hann knölna påbörja bildning av nya knölar. Denna process är energikrävande och knölen kommer att kräva mera energi än normalt, vilket betyder att förbrukningen av stärkelse ytterligare ökar. (Personlig kommunikation med forskare Anna Sipilä 5.2.2019)

5.4 Stärkelseskörd

Då man beaktar både skördemängd och stärkelsehalt fås skördemåttet ”stärkelseskörd”, som är det mest relevanta i stärkelsepotatisodling. I stapeldiagrammet är nere (Figur 6) kan man avläsa sorternas stärkelseskörd. Vid den första förhandsupptagningen (den blåa stapeln) hade sorterna Posmo, Ardeche och Nofy den högsta stärkelseskörd på cirka 6000 kg/ha. Vid andra förhandsupptagningen (den röda stapeln) var Osku, Nofy och Kuras bäst med en stärkelseskörd på drygt 7000 kg/ha.



Figur 6. Sorternas stärkelseskörd (kg/ha)

Sorternas sjunkande stärkelsehalt mellan den andra förhandsupptagningen och skörden har haft stor inverkan på stärkelseskörd. Vissa sorter har kunnat kompensera detta med en stor skördemängdsökning, så den totala stärkelseskörd ändå har stigit i slutändan. De sorter som lyckades höja stärkelseskörd var Nofy, Amado, Kuras och Maksim. Bäst av alla sorter var den sena sorten Kuras, vars stjälp var vid liv ännu vid den avslutande upptagningen. De sorter som inte klarade av att höja stärkelseskörd var Beo, Saturna, Posmo, Osku, Eurostarch och Carolus. Sorterna med lägsta stärkelseskörd var Saturna och Carolus.

6 Redovisning av tidigare års odlingssäsonger och resultat

6.1 Försöksåret 2014

6.1.1 Odlingssäsong

Odlingssäsong 2014 var gynnsam med tanke på potatisodling, tabell 6 här nere visar månadsvis hur värmesumma, medeltemperatur och nederbörd har utvecklats under växtsäsongen. Vaxtsäsongen påbörjades den 17 april 2014 och varade fram till 12 oktober 2014. Odlingssäsongens totala värmesumma uppnådde 1410 grader, i jämförelse med medelvärmesumman av perioden 1981-2010 (1232 grader) så var sommaren 2014 varmare än normalt. Samma trend ses också på odlingssäsongens medeltemperatur, varje månad från april till oktober var lite varmare jämfört med medeltemperaturen från perioden 1981-2010.

Vaxtsäsongen var lämplig med tanke på nederbörden, maj och juni var lite regnfattigare än vanligt, vilket gynnade potatissättningen i Österbotten. Juli och augusti var däremot regnrigare än normalt. Regnet kom dock vid rätt tidpunkt när potatisens tillväxt och därmed vattenbehov var som störst. I september som är potatisupptagningens höjdpunkt regnade det enbart 30 mm, potatisupptagningen kunde därmed fortlöpa smidigt utan längre regnpauser. Fastän det år 2014 regnade mera än normalt så blev det ett bra år för potatisodling, de regnmängder som infann sig kom i rätt tidpunkt när potatisplantan behöver vatten.

Tabell 6. Väderleksuppgifter, Ylistaro 2014.

Ylistaro	Värmesumma		Medeltemperatur		Nederbörd	
	2014	1981-2010	2014	1981-2010	2014	1981-2010
April	25	27	4,4	3	9	28
Maj	191	154	9,8	9,1	40	43
Juni	420	417	12,6	13,8	20	55
Juli	866	768	19,4	16,3	116	75
Augusti	1204	1055	15,9	14,3	122	67
September	1384	1190	11	9,3	30	51
Oktober	1410	1232	4,4	4,3	63	57
			11,07	10,01	400	376
Vaxtsäsong	17.4-12.10					

Meteorologiska institutet 2014 (Seinäjäki, Pelmaa)

Petlas sortförsök befann sig detta år i Untamala och beställarna av försöket var Finnamyl Oy, Lapuan Peruna Oy och Myllymäen Peruna Oy. I sortförsöket jämförde man två olika kvävegivor, 90 och 120 kg N/ha.

Två sorter (power och förädlingssorten ”SA 05-0204”) fanns bara i den högre kvävegivan (120 kg/ha). För att kunna följa med skördeutvecklingen utfördes det två förhandsupptagningar (11.8.2014 och 26.8.2014) Till skördeanalysen hörde hektarskörd för varje storleksklass, stärkelsehalt- och skörd. Den slutgiltiga skörden av försöket utfördes 29 september 2014. (Perunantutkimuslaitos 2015).

I tabellen på följande sida (Tabell 7) finns information om försökets skötselåtgärder samt datum när olika åtgärder har utförts.

Tabell 7. Teknisk data om sortförsök 400, år 2014.

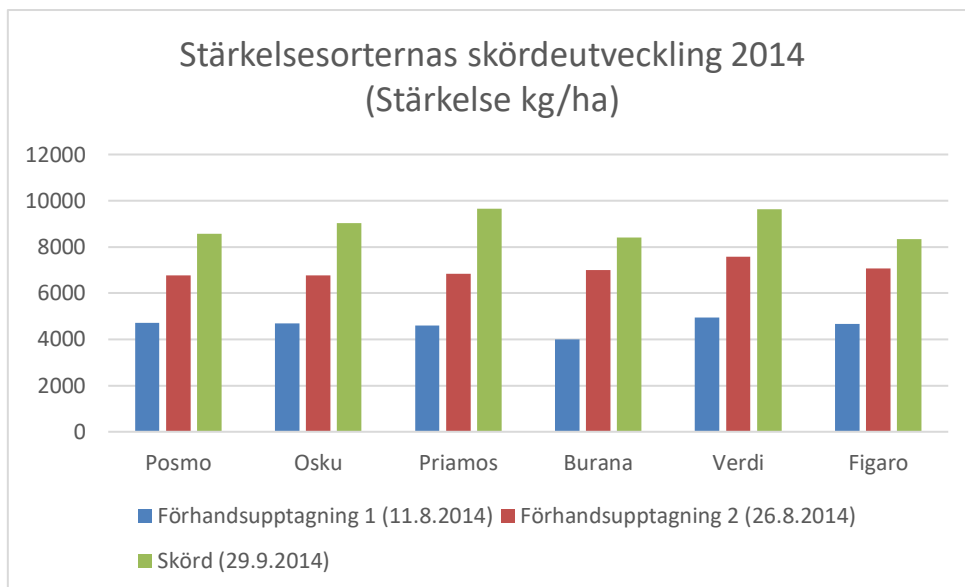
Försöksplats/ år	Ylistaro, Untamala 2014
Jordart	Mullhaltig Grovmo (mh GMo)
Förfukt	Havre
pH- Ca- K- P- Mg	6,4- 1200- 290- 26- 210
Markbearbetning	Höstplöjning, utjämningsharvning Fräsning (27.5.2014)
Gödning	Tärkkelysperunan Y1 670 kg/ ha Finlandssalpeter 35/ 150 kg/ ha (högre kvävegivor) totalt: N 90/120 P 34 K 96
Sättning	28.5.2014
Sättningsstäthet/radavstånd	26 cm/ 80 cm
Ogräsbekämpningar	24.6 Titus 20 g/300 l 18.6 Agil Punktbehandling
Bladmögelbekämpningar	8.7 Tyfon 2 l/ha, 18.7 Revus 0,6 l/ha 25.7 Revus 0,6 l/ha, 4.8 Shirlan 0,4 l/ha 13.8 Shirlan 0,4 l/ha, 25.8 Ranman 0,2+ 0,15 l/ha
Nattfrost	23.9.
Skörd	11.8.2014 Förhandsupptagning 1 26.8.2014 Förhandsupptagning 2 29.9.2014 Skörd

Perunantutkimuslaitos 2015

6.1.2 Resultat

I nedanstående stapeldiagram (Figur 7) redogörs skörderesultaten från sortförsöket vid Untamala 2014. Viktigt att poängtera är att dessa resultat enbart omfattar de försöksled som gödslats med 90 kg N/ha. Vid första förhandsupptagningen (den blåa stapeln) hade sorten Burana sämst stärkelseskörd, medan de övriga sorterna låg på ganska samma nivå. Verdi hade högst stärkelseskörd på nästan 5000 stärkelse kg/ha.

Vid andra förhandsupptagningen hade de vanliga sorterna Posmo, Osku och Priamos lägsta stärkelseskörd medan Burana, Verdi och Figaro hade högst. Vid den avslutande upptagningen hade Figaro lägst stärkelseskörd medan Verdi och Priamos hade bästa skörden på 9800 stärkelse kg/ha detta år.



Figur 7. Sorternas utveckling av stärkelseskörd.

6.2 Försöksåret 2015

6.2.1 Odlingssäsong

Odlingssäsong 2015 vill många finländska jordbrukare glömma. Utgående från nedanstående tabell (Tabell 8) kan man konstatera att det kalla vädret kombinerat med rikliga regnmängder var ödesdigert för många potatis- och spannmålsodlare i Österbotten. Maj var betydligt regnigare än normalt, i Ylistaro regnade det totalt 87 mm (medeltalet från perioden 1981-2010 är 43 mm). Majmånadens stora regnmängder i kombination med kallare medeltemperatur försenade vårbruket i hela Finland. I Österbotten kunde man på många håll först påbörja vårbruket i juni.

Efter den regniga majmånaden fortsatte juni och juli i samma stil, med högre regnmängder än vanligt. Sommarens och septembermånads regnmängder skadade potatisodlingarna och de bästa skördarna uteblev, regnen vållade också stora bekymmer vid potatisupptagningen. Nederbördsmängden år 2015 blev betydligt högre än normalt, i Ylistaro var den totalt uppmätta regnmängden 472 mm (medeltalet för perioden 1981-2010 är 376 mm). Under hela sommaren och hösten var klimatet lägre än normalt (jämfört med perioden 1981-2010).

Den fjärde oktober avslutades växtsäsongen och årets värmesumma var då 1181 grader (i Ylistaro). En kombination mellan försenat vårbruk, kallt klimat och riklig nederbörd resulterade i att potatisodlingen i Österbotten fick lida under 2015.

Tabell 8. Väderleksuppgifter, Ylistaro 2015.

Ylistaro	Värmesumma		Medeltemperatur		Nederbörd	
	2015	1981-2010	2015	1981-2010	2015	1981-2010
April	7	27	4,1	3	47	28
Maj	123	154	8,7	9,1	87	43
Juni	340	417	12,2	13,8	68	55
Juli	648	768	14,9	16,3	113	75
Augusti	679	1055	15,6	14,3	59	67
September	1164	1190	11,3	9,3	75	51
Oktober	1181	1232	4,6	4,3	23	57
			10,20	10,01	472	376
Växtsäsong	19.4-4.10					

Meteorologiska institutet 2015 (Seinäjoki, Pelmaa)

År 2015 anlade Petla försök 400 vid Ylistaros Untamala. Beställarna av försöket var Finnmyl Oy och Lapuan Peruna Oy. Årets sorter vid Untamala var Posmo, Priamos, Verdi och Allstar. Utsädet levererades av Lapuan Peruna, förutom Allstar som kom från Danmark. Den regniga våren försenade anläggningen av försöket. Alla stärkelsesorters förgroddar hade hunnit bli långa och en del gick av i samband med sättningen. I årets sortförsök fanns det två olika kvävegivor, 80 kg/ha och 120 kg/ha. I försöket fanns tre upprepningar och skördens utveckling följdes med hjälp av två förhandsupptagningar. Den avslutande skörden utfördes i slutet av september. De hårda skyfallen i juni resulterade i att försökets ena upprepning översvämmades, också resten av försöket drabbades av regnen. Den första förhandsupptagningen utfördes bara på en upprepning, medan den andra förhandsupptagningen och huvudskörden utfördes på två upprepningar. I tabell 9 här nere beskrivs sortförsökets upplägg samt tidpunkter för olika skötselåtgärder. (Perunantutkimuslaitos 2016)

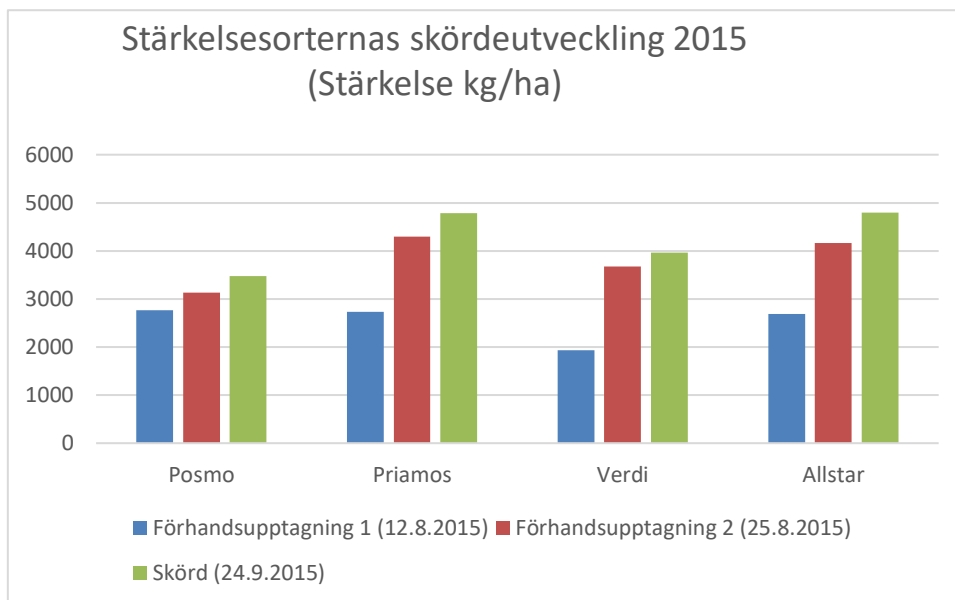
Tabell 9. Teknisk data om sortförsök 400, år 2015.

Försöksplats/ år	Ylistaro 2015
Jordart	Mullhaltig Grov mo (mh GMo)
Förfukt	Potatis
pH- Ca- K- P- Mg	6,9- 1400- 86- 25- 180
Markbearbetning	Höstplöjning Fräsning (8.6.2015)
Gödsling	Tärkkelysperunan Y1 670 kg/ ha Kaliumsulfat 100 kg/ha Finlandssalpeter 150 kg/ ha (högre kvävegivor) totalt: N 80/120 P 34 K 135
Sättning	8.6.2015
Sättningsstäthet/radavstånd	26 cm/ 80 cm
Ogräsbekämpningar	6.7 Titus 25 g/ha 14.7 Titus 25 g/ha
Bladmögelbekämpningar	14.7 Revus 0,6 l/ha, 23.7 Revus 0,6 l/ha+ Amistar 0,5 l/ha 28.7 Banjo Forte 1 l/ha, 5.8 Shirlan 0,4 l/ha + Amistar 0,5 l/ha 11.8 Ranman Top 0,5 l/ha, 20.8 Ranman Top 0,5 l/ha
Nattfrost	
Skörd	12.8.2015 Förhandsupptagning 1 (1 upprepning) 25.8.2015 Förhandsupptagning 2 (2 upprepningar) 24.9.2015 Skörd (2 upprepningar)

Perunantutkimuslaitos 2016

6.2.2 Resultat

I nedanstående stapeldiagram (Figur 8) finns resultaten av sortförsöket 2015. Vid den första förhandsupptagningen hade sorterna Posmo och Priamos den bästa stärkelseskörden på cirka 2800 kg, Allstar hade även bra skörd. Sämst var sorten Verdi som hade en stärkelseskörd på lite under 2000 kg. Till den andra förhandsupptagningen hade samtliga sorter förutom Posmo utvecklat stärkelseskörden, Posmo hade dock stannat på drygt 3000 stärkelse kg. Bäst var sorten Priamos på cirka 4200 kg. Vid den avslutande skörden hade sorterna Priamos och Allstar den högsta skörden på cirka 4800 stärkelse kg, därefter kom sorten Verdi med knappt 4000 kg. Sämst var Posmo som uppnådde en stärkelseskörd på cirka 3500 kg.



Figur 8. Sorternas utveckling av stärkelseskörd.

6.3 Försöksåret 2016

6.3.1 Odlingssäsong

Odlingssäsong 2016 var varm men regnrik, om potatisodlingen låg på regntåliga marker kunde man ha möjlighet till goda skördar. Regnet kunde också resultera i översvämningar i Österbotten som förstörde skörden. Enligt tabell 10 på följande sida var första halvan av april ganska kall med frostnätter. Den termiska växtsäsongen påbörjades den 28 april 2016, därefter var medeltemperaturen över det normala under resten av odlingssäsongen. Det varma vädret fortsatte genom hela sommaren, både medeltemperaturen och värmsumman för varje månad var lite högre än medeltalet från perioden 1981-2010.

I maj regnade det enbart 21 mm, jordbrukarna kunde utföra vårbruket inom normal tid detta år. Efter regnfattiga maj kom det större regnmängder i juni på 90 mm. I augusti kom sommarens stora regnmängder, i Ylistaro var den totala nederbörds mängden 176 mm. Variationer i regnmängder fanns i Österbotten eftersom det förekommer många åskskurar i augusti som är lokala. Lyckligtvis regnade det betydligt mindre än normalt i september och oktober, potatisbönderna lyckades någorlunda bärga skörden denna höst också.

Tabell 10. Väderleksuppgifter, Ylistaro 2016.

Ylistaro	Värmesumma		Medeltemperatur		Nederbörd	
	2016	1981-2010	2016	1981-2010	2016	1981-2010
April	9	27	3,6	3	56	28
Maj	209	154	11,5	9,1	21	43
Juni	489	417	14,3	13,8	90	55
Juli	858	768	16,9	16,3	60	75
Augusti	1146	1055	14,3	14,3	176	67
September	1324	1190	10,9	9,3	33	51
Oktober	1328	1232	3,2	4,3	16	57
			10,67	10,01	452	376
Växtsäsong	28.4-2.10					

Meteorologiska institutet 2016 (Seinäjäki, Pelmaa)

Petlas sortförsök 400 ingick 2016 i ett projekt som hette TUOVA- projektet. Med projekt ville man utveckla marknadsföringen av proteingrödor samt användningen av dessa gröders sidoprodukter. TUOVA- projektet hade finansierats av ”Manner- Suomen maaseuturahastosta” och projektets huvudansvarig var Naturresursinstitutet (Luke). För potatisindustrins del forskades det i hur man kunde återvinna potatisens protein från industrins biprodukter. Det huvudsakliga syftet var att speciellt utveckla sortval och odlingsteknik av stärkelsepotatissorter och kombinera stärkelse- och proteinproduktion.

I sortförsök 400 i Ylistaro fanns nästan samtliga stärkelsepotatissorter som odlas i Finland, vissa sorter var dessutom nya och i utvecklingsstadiet. Det totala antalet sorter var fjorton stycken. Utsädet till försöket anlände från olika platser, största delen från Finland. Sortförsöket i Ylistaro anlades 1 juni, utsädet hade hunnit förgro ganska mycket. Skördens utveckling följdes med hjälp av två förhandsupptagningar, samt den avslutande skörden i slutet av september. Tabell 11 här nere beskriver detaljerat de olika åtgärdernas tidpunkter. Utöver den normala skördeanalysen som Petla utför som omfattar sortering, skördevägning och stärkelsemätning så utfördes också en analys av de olika stärkelsesorternas proteininnehåll. Detta gjordes genom att analysera stärkelsepotatisens cellsafts kvävehalt, analyserna gjordes vid SeiLab Oy. (Perunantutkimuslaitos 2017)

Tabell 11. Teknisk data om sortförsök 400, år 2016.

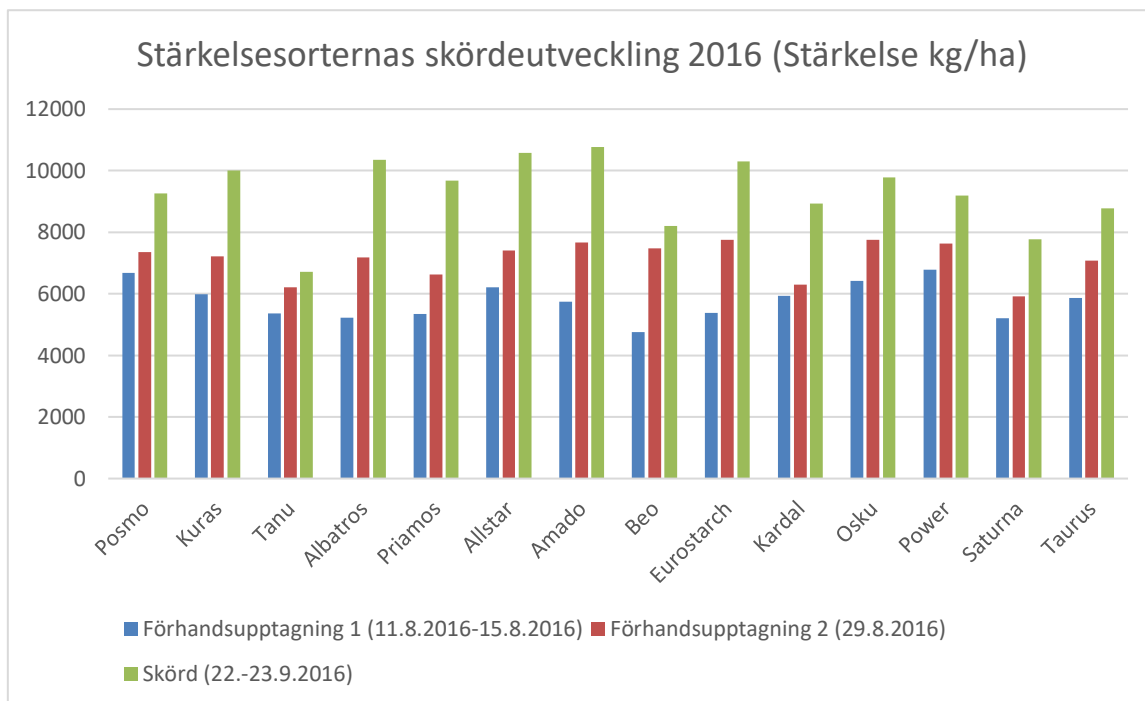
Försöksplats/ år	Ylistaro 2016
Jordart	Mullrik Fin mo (mr FMO)
Förfukt	Havre
pH- Ca- K- P- Mg	6,3- 1409- 92- 12- 110
Markbearbetning	Höstplöjning, harvning Fräsning (31.5.2016)
Gödning	YaraMila HeVi 1- 1000 kg/ha totalt: N 80 P 50 K 190
Sättning	1.6.2016
Sättningsstäthet/radavstånd	26 cm/ 80 cm
Ogräsbekämpningar	14.6 Senkor SC 0,3 l/ha 4.7 Titus WSB 50 g/ha
sjukdomsbekämpningar	4.7 Consentto 1,5 l/ha, 11.7 Consentto 2 l/ha 18.7 Consentto 1,5 l/ha, 25.7 Infinito 1,6 l/ha 1.8 Infinito 1,6 l/ha+ Amistar 0,5 l/ha, 5.8 Acrobat 2 kg/ha 12.8 Ranman Top 0,5 l/ha, 23.8 Ranman Top 0,5 l/ha
Nattfrost	6.9 och 17.9-18.9
Skörd	11.-15.8.2016 Förhandsupptagning 1 29.8.2016 Förhandsupptagning 2 22.-23.9.2016 Skörd

Perunantukimuslaitos 2017

6.3.2 Resultat

I nedanstående stapeldiagram (Figur 9) finns resultaten för Petlas sortförsök 400 för år 2016 angivet i stärkelse kg/ha. De blåa staplarna visar sorternas skörd vid den första förhandsupptagningen, sorterna Albatros, Beo och Saturna hade den lägsta stärkelseskörden på cirka 4500 kg medan Posmo, Kuras, Allstar, Osku och Power var bäst med en skördemängd runt 6000 stärkelse kg/ha.

Vid den andra förhandsupptagningen (de röda staplarna) hade sorterna Tanu, Kardal och Saturna lägst stärkelseskörd på cirka 6000 kg. De sorter som hade den högsta stärkelseskörden var Amado, Eurostarch och Osku, dessa hade uppnått 8000 stärkelse kg/ha. De gröna staplarna visar sorternas skördemängd vid den avslutande skörden i slutet av september. De sorter som hade uppnått en stärkelseskörd på över 10 000 kg var Albatros, Allstar, Amado och Eurostarch, varav Amado hade den allra högsta skörden. De tre sämsta sorterna var Tanu, Beo och Saturna. Den tidiga sorten Tanu hade den sämsta skörden på cirka 6300 stärkelse kg medan Beo och Saturna låg kring 8000 kg.



Figur 9. Sorternas utveckling av stärkelseskörd.

6.4 Försöksåret 2017

6.4.1 Odlingssäsong

Odlingssäsong 2017 blev rekordkall där man på många håll i landet hade problem att hinna skörda allt innan vintern och höstregnen kom. Växtsäsongen i Ylistaro inleddes 16 maj, vilket är 2-3 veckor senare än normalt. Maj var regnfattigt i jämförelse med det normala, vilket innebar att tjälen satt länge kvar i marken och att vårbruket försköts in i juni på många håll. Enligt tabell 12 här nedan så regnade det i juni 70 mm, vilket är mera än normalt från perioden 1981-2010 (55 mm). Regnskurarna förekom regelbundet under hela juni månad, vilket kunde försvåra vårbruket för jordbrukarna.

Under hela odlingssäsongen låg värmsumman betydligt under det normala. Speciellt juli var ovanligt kall detta år, medeltemperaturen var 14,8 grader (jämfört med 16,3 grader). Gällande sommarens och höstens nederbörds mängder fanns det inga större avvikelser från det normala. Regnmängden vållade inga större bekymmer för potatisodlarna med tanke på skörden. Det huvudsakliga bekymret var det kalla vädret. Då växtsäsongen avslutades 17 oktober hade man i Ylistaro uppmätt en värmsumma på 1081 grader, vilket är betydligt under det normala från perioden 1981-2010 (1232 grader). Kylan var en stor skördesänkande faktor detta år.

Tabell 12. Väderleksuppgifter, Ylistaro 2017.

Ylistaro	Värmesumma		Medeltemperatur		Nederbörd	
	2017	1981-2010	2017	1981-2010	2017	1981-2010
April	0	27	1,1	3	52	28
Maj	80	154	7	9,1	27	43
Juni	321	417	13,1	13,8	70	55
Juli	626	768	14,8	16,3	43	75
Augusti	908	1055	14,1	14,3	77	67
September	1048	1190	9,7	9,3	41	51
Oktober	1081	1232	4,1	4,3	81	57
			9,13	10,01	391	376
Växtsäsong	16.5-17.10					

Meteorologiska institutet 2017 (Seinäjoki, Pelmaa)

Även år 2017 ingick Petlas sortförsök 400 i TUOVA-projektet, som blev beskrivet i samband med försöksåret 2016. TUOVA-projektet var tvåårigt, upplägg och skördeanalyser som fokuserar på stärkelsepotatisens proteininnehåll var aktuella också detta år. I sortförsök 400 fanns det år 2017 tretton stärkelsepotatissorter. I försöket använde man sig av en kvävemängd på 80 kg/ha. Utsädet till försöket anlände till Petla under våren från olika platser. På grund av den kalla våren kunde man anlägga försöket först 6 juni. Den senare sättningsstidpunkten gjorde att utsädet hade hunnit förgro långt och de långa förgroddarna bröts av vid sättningen, vilket försenade potatisplantornas uppkomst. Skördens utveckling följdes av två förhandsupptagningar och den avslutande skörden utfördes den 27 september. Uppgifter om sortförsöket hittas i Tabell 13 här nere. (Perunantutkimuslaitos 2018)

Tabell 13. Teknisk data om sortförsök 400, år 2017.

Försöksplats/ år	Ylistaro 2017
Jordart	Mullrik Grov mo (mr GMo)
Förfrukt	Havre
pH- Ca- K- P- Mg	6,9- 1077- 62- 24- 72
Markbearbetning	Höstplöjning, harvning Fräsning (6.6.2017)
Gödsling	Yara HeVi 2 750 kg/ha Magnesiumgödsel 250 kg/ha totalt: N 80 P 14 K 173
Sättning	6.6.2017
Sättningsstäthet/radavstånd	28 cm/ 80 cm
Ogräsbekämpningar	29.6 Titus WSG 30 g/ha
sjukdomsbekämpningar	13.7 Ridomil Gold 2 kg/ha, 20.7 Ridomil Gold 2 kg/ha 25.7 Infinito 1,6 l/ha, 2.8 Infinito 1,6 l/ha 8.8 Ranman Top 0,5 l/ha, 5.8 Ranman Top 0,5 l/ha 21.8 Ranman Top 0,5 l/ha
Nattfrost	25.8, 28.8, 4.-6.9
Skörd	15.-16.8.2017 Förhandsupptagning 1 29.8.2017 Förhandsupptagning 2 27.9.2017 Skörd

Perunantutkimuslaitos 2018

6.4.2 Resultat

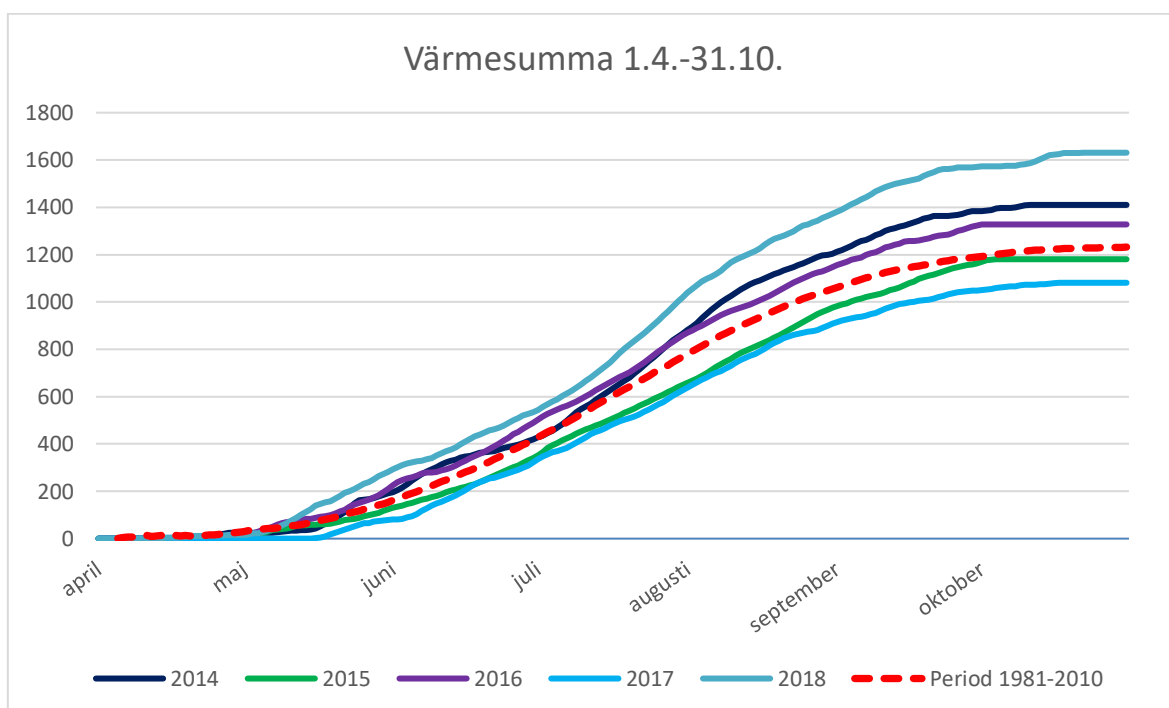
I nedanstående stapeldiagram (figur 10) finns resultaten från Petlas sortförsök 400. Vid första förhandsupptagningen (blåa staplarna) hade sorterna Power och Amado bildat den högsta stärkelseskörden på drygt 4000 kg, sorterna med lägre stärkelseskörd (under 3000 stärkelse kg/ha) var Tanu, Priamos, Albatros, Kardal och Maksim. Vid den andra förhandsupptagningen (röda staplarna) hade Power den högsta stärkelseskörden kring 6900 kg. Amado och Kuras nådde nästan upp till 6000 kg. Sorterna med lägsta stärkelseskörden vid andra förhandsupptagningen var Osku, Priamos, Albatros och Kardal. Sorternas skördeutveckling mellan andra förhandsupptagningen och den avslutande skörden var varierande. Till exempel de tidiga sorterna Tanu och Beo samt de ganska sena sorterna Posmo och Saturna hade inte märkbart utvecklat sin skörd. Dessa sorter hade därför det lägsta skörderesultatet detta år (5000-6000 stärkelse kg/ha). Under samma period hade sorterna Eurostarch, Amado och Kuras gjort en stor skördetillväxt, dessa sorter har därmed den högsta skörden detta år. Eurostarch och Kuras hade en stärkelseskörd på cirka 8500 kg medan Amado var bäst på drygt 9000 stärkelse kg/ha.



Figur 10. Sorternas utveckling av stärkelseskörd.

7 Sammanfattning av resultat och odlingssäsonger 2014-2018

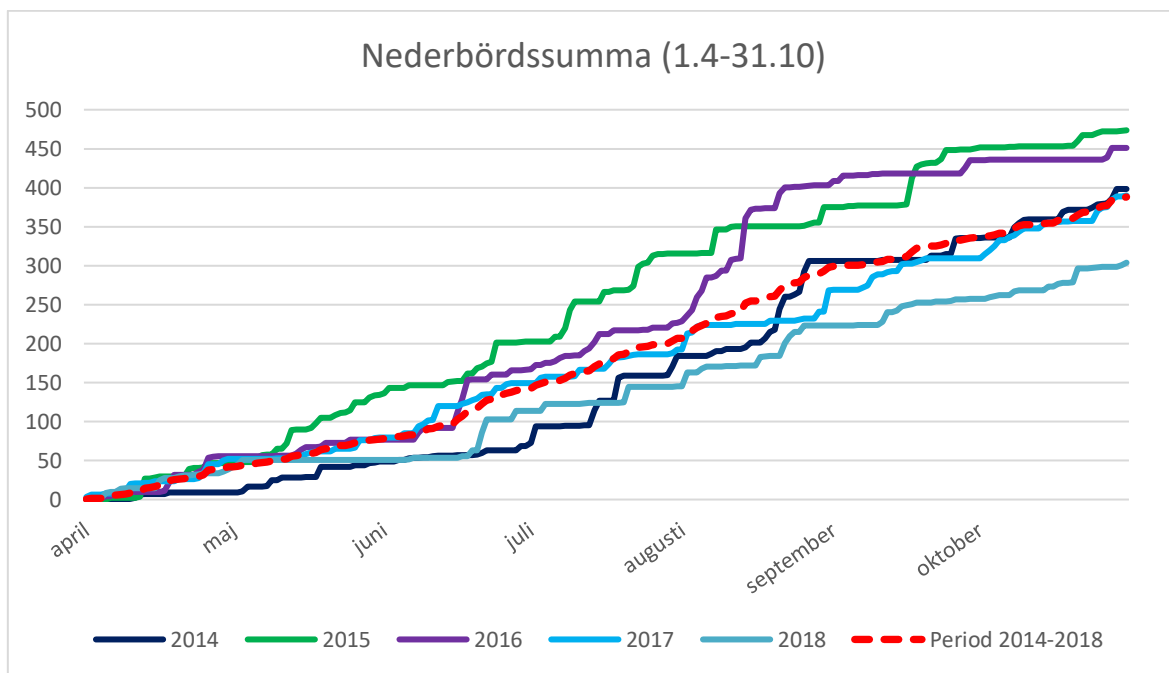
Sammanfattningsvis kan man konstatera att åren 2014-2018 har varit väldigt varierande, jordbrukarna har upplevt olika extrema odlingsförhållanden. Utgående från linjediagrammet här nedan (Figur 11) har det funnits stora variationer med tanke på värmesumman. Under tidsperioden 2014-2018 har det funnits en rekordkall sommar år 2017 (värmesumma: 1081 grader) och en rekordvarm sommar år 2018 (värmesumma: 1631 grader). De övriga åren har placerat sig lite närmare medeltalet från perioden 1981-2010 (den röstreckade linjen). 2015 låg strax under medeltalet medan åren 2014 och 2016 har varit över medeltalet. Av de fem åren som examensarbetet har behandlat så har tre år varit varmare än normalt medan två år har varit kallare än normalt.



Figur 11. Värmesummans utveckling (åren 2014-2018)

En annan avgörande väderleksparameter som direkt påverkar odlingssäsongen är nederbördssumman. I nedanstående linjediagram (Figur 12) kan man utgående från de olikfärgade linjerna se hur stor nederbördsmängd det fallit åren 2014-2018. Förutom att 2018 var ett ovanligt varmt år så kom det ovanligt lite regn också. Den totala regnmängden för växtsäsongen var 304 mm, vilket är långt under den regnmängd som vanligtvis brukar komma i Finland. Åren 2015 och 2016 var däremot nederbördsrikare än de övriga, de åren uppnåddes en total regnmängd på över 450 mm/år.

Det finns märkbara skillnader mellan åren angående nederbördsmängden, skillnaden mellan det regnfattiga året 2018 och det regnräkaste året 2015 är 170 mm. Åren 2014 och 2017 hade den normalaste nederbördsmängden, som var strax under 400 mm.



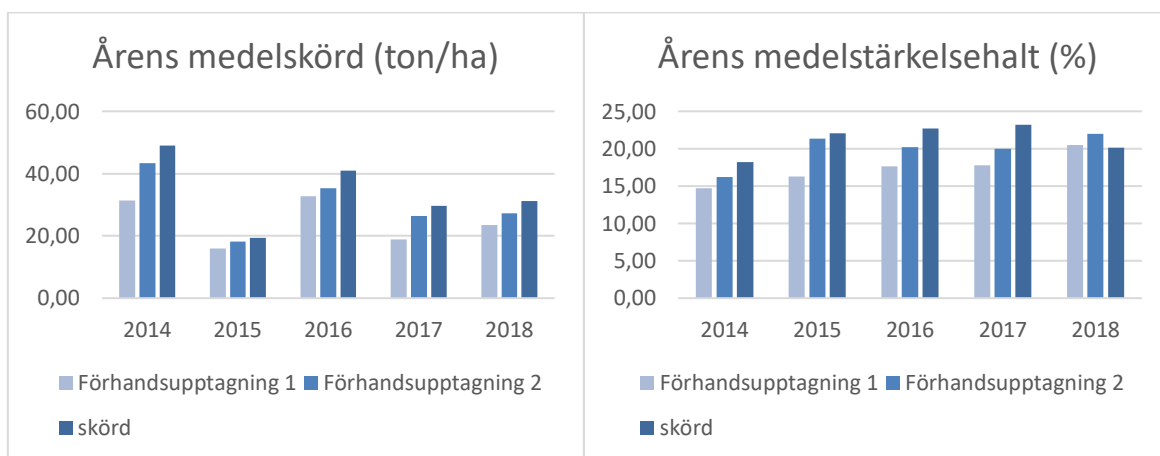
Figur 12. Regnsummans utveckling (åren 2014-2018)

Efter sammanställningen av väderleksuppgifterna kan man nu fundera på huruvida väderleksparametrarna påverkar stärkelsepotatis sorterernas avkastning vid Petlas sortförsök. I Figur 13 på följande sida finns sammanställt skördemängd samt stärkelsehalt vid Petlas sortförsök mellan åren 2014-2018. Dessa skörderesultat är ett medeltal av sortförsökets samtliga sorter, på gödslingsnivån 80- 90 kg kväve per hektar. Gödningen och anläggningen av årens försök är samma. Jordart samt markkartering kan dock variera lite men detta har man försökt kompensera med olika gödlningsnivåer. De största variationerna mellan de olika åren beror till stor del på odlings säsongen. År 2014 var ett gynnsamt år för potatisodling, utgående från medelskörden som var hela 49 ton/ha. 2014 hade den högsta medelskörden av alla år, men den lägsta medelstärkelsehalten. Den låga stärkelsenivån kan bero på orsaker som har att göra med årets stärkelsesorters mognadstidpunkt samt själva växtplatsen. Stärkelsehalten kan påverkas av många faktorer som är relaterade till odlings säsongen, som på något sätt stressar potatisplantan och dess stärkelsebildning.

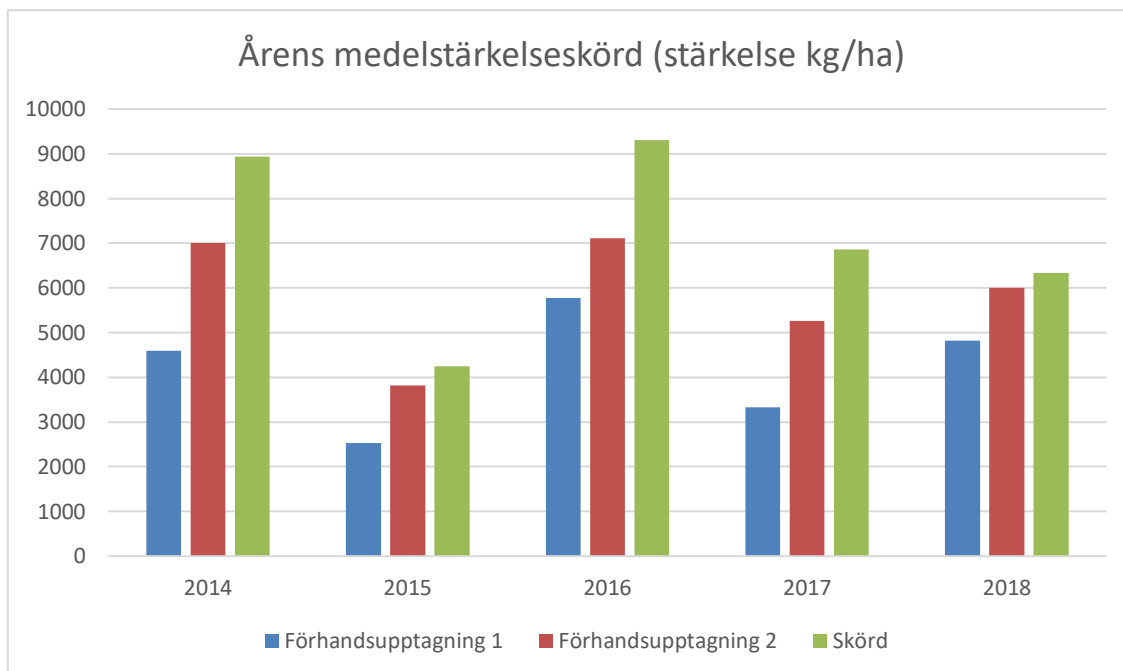
År 2015 var ett besvärligt år för potatisodlingen, detta framgår tydligt av stapeldiagrammen (figur 13). Sortförsökets medelskörd var 19,4 ton, vilket är den överlägset lägsta skörden av alla åren.

Orsaken till denna låga skörd var den stora nederbörds mängden, som var den högsta av alla fem försöksår. Dessutom var värmesumman tämligen låg detta år. Stärkelsehalten var jämfört med 2014 högre år 2015, man uppnådde en medelstärkelsehalt på 22,10% vid Petlas sortförsök. Fastän 2016 också var ett regnigt år, så uppnådde man den näst högsta medelskörden på 41 ton/ha. Värmesumman år 2016 var aningen över medeltalet från perioden 1981-2010, medeltemperaturen var gynnsam för potatisodling. Nederbörds mängden kunde vålla problem för potatisodlingen år 2016, men utgående från skörderesultaten så klarade sig Petlas sortförsök bra detta år.

Den rekordkalla odlingssäsongen 2017 satte tydliga spår i skörderesultaten, sortförsökets stärkelsesorter hann inte utveckla den högsta potentiella skördemängden. Medelskörden lämnade detta år på 29,7 ton/ ha. Övriga åren, så är medelstärkelsehalten högst år 2017, hela 23,22%. Det rekordvarma året 2018 påverkade också medelskördemängden negativt, som lämnade på 31,2 ton/ ha. På grund av den varma och torra sommaren påverkades även stärkelsehalten negativt, som tidigare nämnts så sjönk den i slutet av odlingssäsongen. Detta innebar att 2018 har den näst lägsta stärkelsehalten av de fem försöksåren.



Figur 13. Stärkelsepotatisorternas skörd (ton/ ha) och stärkelsehalt, åren 2014-2018.



Figur 14. Jämförelse av medelstärkelseskörd mellan åren 2014-2018.

Utgående från Figur 14 kan man sammanfatta att åren 2014 och 2016 hade den överlägset högsta stärkelseskörden (8937 respektive 9307 stärkelse kg/ ha). Fastän 2014 hade den högre skördemängden så hade 2016 den högsta stärkelseskörden, stärkelsehalten har alltså en stor inverkan på den totala stärkelseskörden.

Åren 2017 och 2018 hade liknande skördenivåer. Man kan konstatera av ovanstående stapeldiagram (Figur 14) att stärkelseskörden var högre vid förhandsupptagningarna år 2018, jämfört med 2017. Vid den avslutande skörden vid slutet av september var stärkelseskörden högre 2017. Torkan gjorde att stärkelsebildningen och tillväxten avtog år 2018. Fastän 2017 var ett rekordkallt år så blev stärkelseskörden i slutändan ändå högre detta år, tack vare att blasten var grön ännu i slutet av september. År 2015 var det överlägset sämsta året med tanke på stärkelseskörd, man kan därför inte göra några större jämförelser mellan 2015 och de övriga åren. De stora nederbörds mängderna sänkte skördenivån avsevärt då sortförsöket samt övriga potatisodlingar i Österbotten drabbades av översvämningar.

En strävan efter en optimalt hög stärkelseskörd kan i Finland vara utmanade, eftersom den kraftfullt kan påverkas av odlingssäsongens karaktär. Under åren 2014-2018 har Petlas sortförsök 400 testats av olika extrema väderförhållanden, som mer eller mindre har påverkat avkastningen. Av åren 2017 och 2018 kan man dra den slutsatsen att både varm och kall väderlek kan påverka avkastningen negativt. Varma odlingsförhållanden i kombination med torra resulterar i att potatisblasten vissnar i förtid.

Potatisblast som vissnat kan inte förse knölna med energi för att hålla igång livsfunktionerna. Överflödigt energi som knölna redan har fått binds i stärkelsen, om blasten har vissnat börjar knölna använda sin egen stärkelse för att hållas vid liv. Vid kalla odlingsförhållanden växer potatisplantan i långsammare takt, stärkelsepotatisodlingen hinner då inte bilda den potentiellt högsta avkastningen. Liknande konstateranden kan göras angående nederbördsmängden, att lagom mycket regn är bäst. År 2015 kom det kraftiga skyfall över Petlas sortförsök vilket resulterade i översvämning. Detta år blev det kraftiga skördebortfall i hela Österbotten på grund av regnen. År 2018 fick de potatisodlingar som befann sig på torkkänsliga jordar lida. På vissa håll vissnade potatisblasten redan i juli. Petlas stärkelsesortförsök befann sig på en torkkänslig jord, detta syns tydligt på skörderesultaten. Fastän både torka och översvämning påverkar avkastningen negativt så har ändå kraftiga nederbördsmängder den största negativa påverkan på potatisodlingen i Finland. Förutom att avkastningen försämras så kan också potatisupptagningen på hösten avsevärt försvåras.

Förhållandet mellan skördemängd och stärkelsehalt kan ibland bete sig aningen oförutsägbart. Om man granskar resultaten från de fem försöksåren kan det vara svårt att hitta direkta samband till hur parametrarna skördemängd och stärkelsehalt förhåller sig till varandra. Till exempel erbjöd 2014 perfekta odlingsförhållanden för stärkelsepotatisen, skördemängden blev hög men stärkelsehalten blev lägst av alla fem år. Ett annat exempel är 2017, det kalla vädret gjorde att skördemängden blev dålig men stärkelsehalten var den högsta av alla fem år. De båda parametrarna kan alltså delvist kompensera varandra, om ena parametern är sämre så kan ibland den andra ändå höja den totala stärkelseskörden. Dock fungerar denna kompensation sämre vid extrema år, då kan både skördemängden och stärkelsehalten löpa risk att drabbas negativt. Oftast drabbas skördemängden kraftfullare av extrema väderförhållanden än vad stärkelsehalten gör. Fastän åren 2014-2018 har varit extremt varierande så har det inte funnits så stora variationer angående stärkelsehalten. Så länge som potatisblasten hålls vid liv vid slutskedet av växtperioden så kommer stärkelsebildningen att fungera och därmed höja stärkelsepotatisodlarnas avkastning, fastän sommaren har varit kall och kylig.

8 Jämförelse med liknande stärkelsesortförsök

I följande kapitel redovisas motsvarande sortförsök som den svenska stärkelse utvinningsfabriken Lyckeby Starch Ab har utfört. I Sverige odlar man en del andra stärkelsesorter än vad man haft vid Potatisforskningsinstitutets sortförsök, utöver Kuras och Nofy så har man helt andra sorter. Dock får man en överblick över hur stärkelsepotatissorterna presterar i Sveriges odlingsförhållanden.

Man har vid Lyckeby Starch Ab år 2018 haft sammanlagt två olika sortförsök, ett i Fjälkinge och ett vid Listerlandet (jag valde att behandla försöket vid Fjälkinge eftersom detta är ett mera omfattande försök med mera sorter). Även i Sverige hade man ett extremt torrt år 2018, sorternas skörderelation till varandra var ganska normala. Till skillnad från Petlas försök så har man bevattnat dessa sortförsök, vilket kan ge en betydande skördeökning vid torra år. Försöksplatsen var en sandig jord med 3% lerhalt och 4% mullhalt, pH värdet låg på 7,8. Alla sorter har gödslats med 160 kg N/ha, vilket är försökets normala kvävegödselgiva. Fem sorter har även blivit gödslade med en lägre kvävegiva på 120 kg N/ha och en högre på 200 kg N/ha, för att ta reda på om stärkelsesorterna har olika kvävebehov. (Lyckeby Starch Ab 2018, s. 6)

Eftersom jag inte kommenterat olika kvävegivor desto mera i detta examensarbete så kommer jag även här enbart fokusera på de sorter som blivit gödslade med en normal kvävegiva på 160 kg N/ha. Man kan konstatera att den normala kvävegivan på 160 kg N/ha i det svenska försöket är dubbelt högre än kvävegivan vid finska potatisforskningsinstitutets försök, som ligger på 80 kg N/ha.

Orsaken till varför man klarar sig med dubbelt lägre kvävemängd i Finland jämfört med Sverige är dagslängden. Längre dagslängd gör att potatisplantan växer snabbare och att kväveanvändningen är effektivare än vid kortare dagslängder, fastän odlingssäsongen är längre i Skåne. En annan orsak till lägre kvävegivor i Finland är den snabbt avtagande dagslängden, potatisplantan reagerar på mörkret och vet att växtperioden börjar vara i slutskedet. Potatisplantans reaktion på dagslängder och växtperiodens längd är till stor del en sortegenskap, olika potatissorter reagerar olika på dagslängden. Potatisen är i grund och botten en kort dagars gröda.

I Finland kan man enbart odla sådana sorter som trivs vid lång dagslängd och som kan trivas här. En sekundär faktor gällande de olika kvävegivorna är hur potatisplantans kväveupptag påverkas av jordarten, mullhalt, kvävetts urlakningsmängd, gödselmålet samt Finlands gödslingsbestämmelser. Viktigaste är att man anpassar kvävegivan enligt potatisplantans faktiska behov. (Personlig kommunikation med forskare Anna Sipilä 18.3.2019)

Tabell 14. Stärkelsesorternas skörderesultat år 2018.

Sort	Knölskörd, ton/ha	St-halt, %	Stärkelseskörd, kg/ha
Eurovisa	68	19,4	13 200
SA05-0204	63,7	20,3	12 900
Saprodi	61	20,6	12 600
Kuras	66,4	18,4	12 200
Dartiest	65	18	11 700
Avarna	61,6	18,8	11 600
Stratos	56	20	11 200
Nofy	63,8	17,3	11 100
Seresta	51,6	21	10 800
Avenue	56,8	18,2	10 300
Lyckeby, medeltal	61,39	19,2	11 760
Petla, medeltal	31,21	20,13	6335,87

Lyckeby Starch Ab 2018

I tabell 14 redovisas skörderesultaten från Lyckeby's sortförsök vid Fjälkinge 2018. Man uppnår i svenska förhållanden betydligt högre knölskörd än vad man uppnår i de finska försöken. Lyckeby's medelknölskörd är 61,4 ton medan man i Petla uppnådde en knölskörd på 31,2 ton. Man bör ta i beaktande att man i Sverige har bevattnat sina försök och gödlat med en dubbelt högre kvävegiva. Gällande stärkelsehalten är situationen lite annorlunda, vid Lyckeby hade man år 2018 en medelstärkelsehalt på 19,2% medan man vid Petla uppnådde en medelstärkelsehalt på 20,13%. Fastän det svenska sortförsöket är bevattnat så beror den låga stärkelsehalten i Skåne till stor del på den extrema torkan man drabbades av (Personlig kommunikation med forskare Anna Sipilä 18.3.2019). Den totala stärkelseskörden är ändå högre i Sverige, på grund av att man uppnår en betydligt högre knölskörd där.

Tabell 15. Stärkelsesorternas skörderesultat, åren 2016-2018.

Sort	Knölskörd, ton/ha	St-halt, %	Stärkelseskörd, kg/ha
Kuras	72	19,6	14 200
SA05-0204	72,3	21,1	15 300
Eurovisa	75,8	20,4	15 500
Saprodi	69,6	21,7	15 200
Avenue	68,3	19,4	13 300
Seresta	57,4	22,2	12 800
Nofy	69	18	12 400
Stratos	61,4	21,4	13 200
Lyckeby, medeltal	68,225	20,475	13 988
Petla, medeltal	33,96	22,02	7502,03

Lyckeby Starch Ab 2018

Tabell 15 här ovan berättar vad stärkelsesorternas medelskörd under perioden 2016-2018 har varit vid Lyckeby's stärkelsesortförsök. I jämförelse med år 2018 så är denna tabells skörderesultat aningen högre, både gällande knölskörden och stärkelsehalten. Till exempel hade sorten Kuras år 2018 en knölskörd på 66,4 ton och en stärkelsehalt på 18,4%, medan samma sort hade under perioden 2016-2018 en knölskörd på 72 ton och en stärkelsehalt på 19,6%. Som jämförelse finns medeltalet från Petlas stärkelsesortförsök från samma period (2016-2018). När man jämför medeltalen så uppnår man en dubbelt högre knölskörd vid Lyckeby medan stärkelsehalten är aningen högre vid Petla.

Jämförelserna och resultaten är intressanta med tanke på skördemängden. Lyckeby Starch Ab är beläget i södra Sverige nära Kristianstad medan Potatisforskningsinstitutet är beläget vid Ylistaro i Österbotten. Stärkelsesorter kan ha potential till högre skörd om man bevattnar och gödslar intensivare, dock kan man konstatera att man i södra Sverige har möjlighet att uppnå betydligt högre stärkelseskörd än vad man klarar av att uppnå i Finland, fastän man i Finland skulle utföra en intensivare odling med bevattning.

9 Kritisk granskning, diskussion och slutsatser

Utgångspunkten för mitt examensarbete var att jag ville utgående från Potatisforskningsinstitutets sortförsöksresultat ta reda på om odlingssäsong och sortval har en påverkan på avkastningen. För att få svar på dessa frågor skulle det krävas ett ganska omfattande sortförsök inom stärkelsepotatisodling, som har utförts i några års tid och som har blivit upplagd av kunnig personal. De ställda kraven uppfylls av potatisforskningsinstitutet (Perunantutkimuslaitos, PETLA) i Ylistaro, därav sökte jag praktikplats dit för sommaren 2018 och blev antagen. Under hela sommaren följde jag noggrant med sortförsök 400 och gjorde anteckningar om de olika skötselåtgärder som utfördes. För examensarbetet tycker jag att praktikperioden har varit ytterst viktig. I och med att jag själv har varit med och anlagt sortförsöket för 2018 samt deltagit i skördeanalysen så har kvaliteten på arbetet kunna höjas avsevärt, då jag med egna ord har kunnat berätta om sortförsöket samt förtydliga med egna bilder.

Som stöd för examensarbetets beskrivning av sortförsöket och resultaten så krävs det en teoretisk bakgrund. Jag har försökt sammanställa den mest väsentliga teorin om stärkelsepotatisodling, huvudsakligen i Finland. Stärkelseindustrin har de senaste 20 åren varit ganska turbulent i Finland, det har skett många ägarbyten och vissa fabriker har blivit centraliserade till tre större enheter; Finnamyl Oy, Lapuan Peruna Oy och Evijärven Peruna Oy. Lyckligtvis har förändringens vind avtagit och den nuvarande konstellationen på tre fabriker verkar vara stabil. Som delägare till fabriker verkar också kontraktsodlarna, som via kontraktet förbinder sig att leverera en viss mängd potatisstärkelse till fabriken under driftsperioden på hösten. Leveransen av den skördade potatisen sker med långtradare till fabriken, varefter stärkelseutvinningsprocessen kan påbörjas. I Finland är man i stärkelseindustrin väldigt miljömedveten, man arbetar aktivt med att återanvända alla avfallsprodukter som uppkommer i de olika delskedena av stärkelseutvinningsprocessen. Den rena potatisstärkelsen som är den huvudsakliga produkten kan användas inom många områden, allt från pappersindustrin till livsmedel.

Många aktörer inom mat- och stärkelsepotatisindustrin sammanlänkas genom Potatisforskningsinstitutet i Ylistaro, som bedriver försöksverksamhet som baserar sig på olika beställningsförsök. Potatisbranschens aktörer ligger till stor del bakom finansieringen av de sort-, växtskydds-, gödslings- och betningsförsök man bedriver vid Petla. Stärkelsesortförsöket som examensarbetet har behandlat är beställt av stärkelsefabrikerna Finnamyl Oy och Lapuan Peruna Oy.

Syftet med detta sortförsök är att man aktivt vill söka efter nya konkurrenskraftiga stärkelsesorter, och jämföra dessa med äldre och etablerade sorter. Jag anser det är väldigt viktigt att i Österbotten bedriva omfattande sortförsök inom stärkelsepotatisodling för att kunna vaska fram sådana sorter som är lämpade för Finlands odlingsförhållanden och dagslängd.

Vid Petla har man de senaste fem åren stött på en del sorter som inte har lämpat sig för Finlands klimat och odlingsförhållanden. Bra är att man via sortförsök noggrant testat nya stärkelsesorter ett visst antal år innan de är tillgängliga för odling i större skala. Som stärkelsepotatisodlare kan man då vara säkra på att alla sorter som finns på marknaden har i någon form testats i försök. Det är viktigt att komma ihåg att sortförsök inte tar i beaktande områdesvisa variationer som kan orsakas av jordart, odlingsåtgärder, skiftets historik o.s.v. Detta innebär att fastän en viss sort har visat sig vara framgångsrik i Petlas sortförsök så behöver den inte alltid vara framgångsrik på varje gård eller skifte. Som stärkelsepotatisodlare kan man göra det misstaget att man vid sämre skörderesultat skyller på sorten, i själva verket kan det ha att göra med de områdesvisa variationerna. Jordbrukaren borde därför själv testa huruvida en viss stärkelsesort är framgångsrik på sina egna skiften. På grund av jordartsvariationer trivs inte alltid en viss stärkelsesort på alla skiften. Som odlare borde man därför rotera och testa olika sorter på olika jordarter för att hitta ett vinnande koncept för sin egen stärkelsepotatisodling.

Som det har konstaterats i examensarbetet så kan väderleken ha en stark påverkan på skörderesultaten, de senaste årens odlingssäsonger har hårt testat stärkelsepotatisodlingen i Finland, och vållat en del huvudbry för odlaren. Med tanke på torktålighet så finns det sortvisa variationer, där bland annat rotdjup och mognadstidpunkt är av betydelse. Om det däremot kommer kraftig nederbörd så påverkas samtliga sorter negativt, detta fick man år 2015 både vid Potatisforskningsinstitutets stärkelsesortförsök och som potatisodlare erfara då det på många håll kom stora skyfall. Vid extrema väderförhållanden är sortval av mindre betydelse, däremot kan val av växtplats ha betydelse. Om man i mån av möjlighet kan sprida ut potatisodlingen på både torktåliga och översvämningståliga skiften så är chansen att lyckas större, även vid extrema odlingssäsonger. Avslutningsvis så krävs det lite tur också för att lyckas som stärkelsepotatisodlare. Fastän man själv som kunnig odlare gör allting korrekt med tanke på sortval, val av växtplats och odlingsåtgärder så är det ändå vädret som har sista ordet ifall man får bra avkastning eller inte. Eftersom nederbörden i juli och augusti till stor del är åskartade, så kommer det i Finland finnas stora områdesvisa variationer med tanke på regnmängder.

Resultaten från Petlas sortförsök 400 anser jag vara tillräckligt tillförlitliga för att kunna utföra jämförelser mellan åren. En nackdel är att det inte funnits samma stärkelsesorter med i alla år, då skulle man ha kunnat granska hur enskilda sorter har reagerat på de olika odlingssäsongerna. Speciellt åren 2014 och 2015 hade man betydligt färre stärkelsepotatissorter med i försöken än vad man har haft de övriga åren. Orsaken till detta är på grund av att sortförsöken är beställningsförsök, där beställarna till en del påverkar försökets upplägg och innehåll. I stärkelsesortförsöken har det också funnits sådana sorter som enbart har medverkat ett år, i försöksperioden 2014-2018. Eftersom dessa sorter av någon orsak inte varit framgångsrika i försöken så valde jag att inte nämna dem desto mera, enbart i resultatanalysen. De olika årens medelskördevärden skulle ha varit mera jämförbara ifall det funnits samma antal sorter med alla år. Till exempel 2015 års medelskördevärden grundar sig på fyra sorters skörderesultat medan 2018 års skörderesultat kommer från femton olika stärkelsesorter. Jag anser att desto fler sorter man grundar resultat på desto säkrare blir resultaten. På grund av att det ändå har funnits stora variationer i försöksresultaten så kan man utgå från att dessa variationer till stor del har orsakats av odlingssäsongen.

Jag hoppas att Potatisforskningsinstitutet har möjlighet att i framtiden fortsätta med anläggningen av stärkelsesortförsök 400. Med flera försöksår kan man med större säkerhet göra jämförelser mellan odlingssäsonger. Man skulle till exempel på en femton års period kunna hitta nya mönster angående stärkelsepotatissorternas reaktion på olika odlingssäsonger. Personligen skulle jag vara nyfiken på hur de nyare sorterna i sortförsöket 2018 kommer att klara sig i framtiden, vissa av dem kan ha potential att bli framgångsrika i Finland. Med tanke på odlingssäsongerna 2014-2018 som har varit väldigt varierande, så skulle liknande jämförelser som detta examensarbete i framtiden vara positiva för stärkelsepotatisodlingen. Man skulle då kunna inkludera förhoppningsvis några ”normala” odlingssäsonger i jämförelserna. Då skulle man få svar på hur bra de nya stärkelsepotatissorterna klarar sig i finländska odlingsförhållanden. Dock är jag säker på att Petla kommer att forska en hel del i dessa frågor även i framtiden, eftersom de är centrala inom stärkelsepotatisodlingen.

Det material angående stärkelsesortförsöken jag har analyserat från Potatisforskningsinstitutet har varit väldigt djupgående och omfattande. Jag har försökt sammanställa det viktigaste i detta examensarbete, som en vanlig jordbrukare är intresserad av. Målet har varit att göra arbetet överskådligt och lättläst, samt att sammanfatta det väsentliga gällande stärkelsepotatisodling i Finland.

Som stärkelsepotatisodlare måste man i dagens läge vara anpassningsbar och följa med vilka stärkelsepotatissorter som har hög skördepotential. Sortvalet kan ha betydelse för gårdens avkastning, ett bra sätt att gardera sig mot olika odlingssäsonger är genom växtföljd och flera olika sorter. Personligen anser jag att en kombination mellan gamla och ”säkra” stärkelsepotatissorter med nya sorter med hög skördepotential kan vara ett vinnande koncept. Med detta menas att de äldre sorterna med säkerhet har potential att lyckas i Finland och ger odlingen en högre säkerhet. Men som det har konstaterats i resultatanalysen så finns det nya stärkelsepotatissorter som har hög skördepotential. Fastän odlingssäsongen de senaste åren har kunnat försvåra stärkelsepotatisodlingen så tycker jag det är viktigt att som stärkelsepotatisodlare vara positivt inställd på framtiden och sträva efter goda skörderesultat och avkastning.

Källförteckning

Agrico A., (u.å.). *Ardeche*. [Online]

<https://extranet.agrico.nl/index.php?a=82&rassenID=553> [hämtat: 8.1.2019]

Agrico B., (u.å.). *Arsenal*. [Online]

<https://extranet.agrico.nl/index.php?a=82&rassenID=596> [hämtat: 8.1.2019]

Agrico C., (u.å.). *Carolus*. [Online]

<https://extranet.agrico.nl/index.php?a=82&rassenID=522> [hämtat: 8.1.2019]

Agrico D., (u.å.). *Kuras*. [Online]

<https://extranet.agrico.nl/index.php?a=82&rassenID=184> [hämtat: 8.1.2019]

Agrico Nordic., (u.å.). *Nofy*. [Online]

<http://www.agriconordic.com/odlingsrekommendationer/2018/Nofy-st%C3%A4rkelsepotatis-Odlingsrekommendation%20jan-%2018.pdf> [hämtat: 8.1.2019]

Boreal Kasvinjalostus Oy., (u.å.). *Osku*. [Online]

<http://www.boreal.fi/lajike/peruna/osku/> [hämtat: 8.1.2019]

Europlant., (u.å.). *Eurostarch*. [Online]

https://www.europlant.biz/fileadmin/db_upload/Eurostarch_english_2010_07.pdf
[hämtat:8.1.2019]

Finnamyl., 2019. *Proteiini*. [Online]

<https://finnamyl.fi/tuotteet/#proteiini> [Hämtat: 4.4.2019]

Finnamyl., (u.å.). *Finnamyl-konserni*. [Online]

https://www.finnamyl.fi/site?node_id=31 [Hämtat: 24.2.2019]

Finnamyl, Lapuan Peruna., 2017. *Tärkkelysperunan viljelyohjeet*. [online]

<http://www.tarkkelysperuna.fi/tiedostot/Tarkkelysperunan-viljelyohjeet-2017.pdf> [Hämtat: 24.2.2019]

FinPom, Europlant., (u.å.). *Amado*. [Online]

https://docs.wixstatic.com/ugd/c3e20e_1f6dfc49388645d2b7bf08511f258797.pdf [hämtat: 8.1.2019]

Lapuan Peruna., 2018. *Tehdas jalostaa tärkkelysperunan useiksi tuotteiksi*. [Online]

<https://lapuanperuna.fi/#jalostamme-tarkkelysperunan-useiksi-tuotteiksi> [Hämtat: 4.4.2019]

Luke (Luonnonvarakeskus)., 2016. *Parempaa perunaa pohjoisesta -PPP*. [Online]

<https://www.luke.fi/projektit/parempaa-perunaa-pohjoisesta-ppp/> [Hämtat: 30.1.2019]

Lyckeby Starch A., 2018. *Försöksrapport 2018*. [Online]

<http://www.lyckeby.com/Documents/F%C3%B6rs%C3%B6ksrapport%20Lyckeby%202018.pdf> [Hämtat: 9.3.2019]

Lyckeby Starch B., 2018. *Beställning av utsäde inför 2019 - Maksim*. [Online]

<http://www.lyckeby.com/Documents/Pris%20och%20best%C3%A4llningsinformation%20Outs%C3%A4de.pdf> [Hämtat: 30.1.2019]

Lyckeby Starch C., (u.å.). *Om stärkelse*. [Online]

<http://www.lyckeby.com/om-st%C3%A4rkelse-och-fiber> [Hämtat: 30.1.2019]

Lyckeby Starch D., (u.å.). *Så tillverkas potatisstärkelse*. [Online]

<http://www.lyckeby.com/om-st%C3%A4rkelse-och-fiber/s%C3%A5-tillverkas-potatisst%C3%A4rkelse> [Hämtat: 4.2.2019]

Meteorologiska Institutet., 2014-2018. *Lokala väderobservationer (Seinäjäki, Pelmaa)*. [Online]

<https://sv.ilmatieteenlaitos.fi/vader/sein%C3%A4joki/ylistaro> [Hämtat: 1.4.2019]

MTK., 2018. *Perunan ja sokerijuurikkaan viljely*. [Online]

https://www.mtk.fi/maatalous/maatalous_suomessa/muut_kasvituotanto/fi_FI/muut_kasvituotanto/ [Hämtat: 24.2.2019]

Myllymäen Peruna A., (u.å.). *Albatros, tärkkelysperuna*. [Online]

<https://www.perunansiemen.fi/fi/albatros-tarkkelysperuna> [hämtat: 8.1.2019]

Myllymäen Peruna B., (u.å.). *Beo, jauhoinen ruokaperuna*. [Online]

<https://www.perunansiemen.fi/fi/beo-jauhoinen-ruokaperuna> [hämtat: 8.1.2019]

Nilsson, I., Rölin, Å. & Van Shie, A., 2012. *Odla potatis – en handbok*. Fallköping: Svärd och söner tryckeri AB.

Perunantutkimuslaitos, PETLA., 2019. *Petla*. [Online]

<http://www.petla.fi/petla/> [Hämtat: 24.2.2019]

Perunantutkimuslaitos., 2015. *Perunantutkimuslaitoksen koetuloksia 2014* [Online]

<http://www.tarkkelysperuna.fi/tiedostot/Web-tulosjulkaisu2014.pdf> [Hämtat: 22.2.2019]

Perunantutkimuslaitos., 2016. *Perunantutkimuslaitoksen koetuloksia 2015* [Online]

<http://www.tarkkelysperuna.fi/tiedostot/Web-tulosjulkaisu2015.pdf> [Hämtat: 22.2.2019]

Perunantutkimuslaitos., 2017. *Perunantutkimuslaitoksen koetuloksia 2016* [Online]

<http://www.tarkkelysperuna.fi/tiedostot/Web-tulosjulkaisu2016.pdf> [Hämtat: 22.2.2019]

Perunantutkimuslaitos., 2018. *Perunantutkimuslaitoksen koetuloksia 2017* [Online]
<http://www.tarkkelysperuna.fi/tiedostot/Web-tulosjulkaisu2017.pdf> [Hämtat: 22.2.2019]

Petla 2006. *Perunalajikkeet*. (informationsbrev till kontraktsodlare)

PotatoNow, ELY-keskus., (u.å.). *Perunan tuotantosuunnat*. [Online]
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/kasper/pelto/peruna/Potatonow/oppimateriaali/II%20Tuotantosuunnat%20lis%C3%A4materiaali.pdf> [Hämtat: 24.2.2019]

Mäkelä, J., 2008. Evijärven Peruna Oy - 60 vuotta perunajauhon valmistua. *Tuottava Peruna*, 08(4), s. 4

Tärkkinetti., (u.å.). *Lapuan Peruna Oy:n historiaa*. [Online]
http://www.tarkkelysperuna.fi/site?node_id=314 [Hämtat: 24.2.2019]

Viljelijän Avena Berner., (u.å.). *Endast det bästa för växter*. [Online]
<http://kasvinsuojelu.berner.fi/sv> [Hämtat: 30.1.2019]