

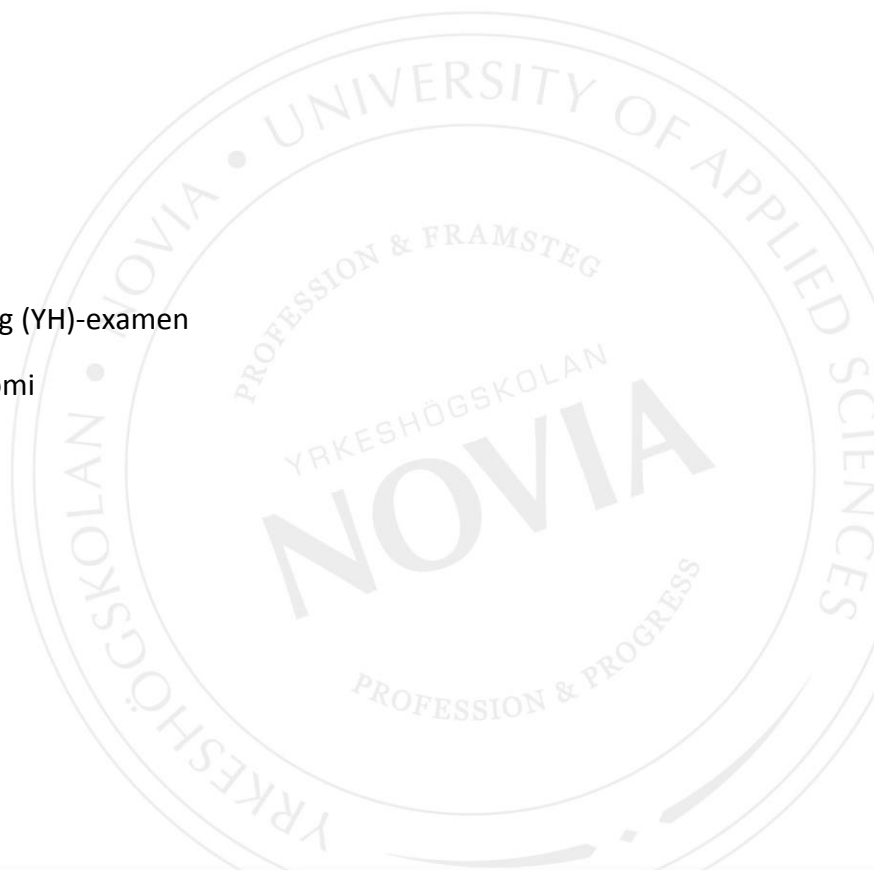
# Täckningsmaterial vid potatisodling en jämförande studie

Mari Selenius

Examensarbete för Agrolog (YH)-examen

Utbildningen för Bioekonomi

Raseborg 2021



## EXAMENSARBETE

Författare: Mari Selenius

Utbildning och ort: Bioekonomi, Raseborg

Inriktningsalternativ/Fördjupning: agrolog

Handledare: Lars Fridfors

Titel: Täckningsmaterial vid potatisodling en jämförande studie

---

Datum 14.4

Sidantal 37

Bilagor

---

### Abstrakt

Examensarbetet behandlar potatisodling under täckningsmaterialen halm, flis, åkerjord och spån. Syftet med undersökningen är att se om skillnaden är stor mellan potatisens utveckling under dessa fyra täckningsmaterial. Studien baserar sig på det ökade intresset för att hitta nya ekologiska lösningar för potatisodling.

Studien tar upp potatissorten Carreras egenskaper, men även potatis i allmänhet och dess bakgrund. Examensarbetet tar även upp de olika täckningsmaterialens halm, spån, flis och åkerjordens struktur och egenskaper. En markkartering har gjorts på åkern som försöket genomförts på och flisanalys har skickats in till laboratorium.

Ett praktiskt odlingsförsök har utförts under sommaren 2019 på en åker i Tenala, i Västra Nyland. Undersökningen har gjorts med fyra upprepningar av de fyra aktuella täckningsmaterialen. Fyra upptagningar gjordes under försöksperioden. Under upptagningarna har potatisens storlek och blastens längd dokumenterats men även antalet potatisknölar.

Slutresultatet visar i praktiken att traditionell potatisodling med åkerjord är lämpligast för storskalig odling. Täckningsmaterial med halm lämpar sig i praktiken för mindre och vindskyddade odlingar, till exempel i pallkragar.

Gällande täckningsmaterialens egenskaper kunde endast små skillnader i potatisens utveckling märkas.

---

Språk: svenska

Nyckelord: potatisodling, täckningsmaterial, halm, träflis,

sågspån, åkerjord

## OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Mari Selenius

Koulutus ja paikkakunta: Biotalous, Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: agrologi

Ohjaaja(t): Lars Fridefors

Nimike: Perunanviljely kattavuusmateriaali-vertaileva tutkimus

---

Päivämäärä 14.4

Sivumäärä 37

Liitteet

---

### Tiivistelmä

Tutkimus koskee perunan viljelyä käyttäen olkea, puumursketta, peltomaata ja sahanpurua peitemateriaalina. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, onko näiden neljän peitemateriaalin alla olevien perunoiden kehityksen välillä suuri ero. Tutkimus perustuu lisääntyneeseen kiinnostukseen uusien orgaanisten ratkaisujen löytämiseen perunanviljelyyn.

Tutkimuksessa käsitellään Carrera-perunalajikkeen ominaisuuksia, mutta myös perunoita yleensä ja niiden taustaa. Tutkimuksessa tarkastellaan myös olkea, puumursketta, sahanpurua sekä eri päällystemateriaalien rakennetta ja ominaisuuksia. Pellolla, jolla kokeilu on suoritettu, on tehty kartoitus ja puumurskeanalyysi on lähetetty laboratorioon.

Käytännön viljelykoe tehtiin kesällä 2019 pellolla Tenholassa, Länsi-Uudellamaalla. Tutkimus toistettiin neljä kertaa kunkin peitemateriaalin kanssa. Koeaikana tehtiin neljä nostoa. Nostojen aikana on dokumentoitu perunoiden koko ja latvojen pituus, mutta myös perunan mukuloiden lukumäärä.

Lopputulos osoittaa, että perinteinen perunanviljely peltomaalla soveltuu parhaiten laajamittaiseen viljelyyn. Olki peitemateriaalina soveltuu pienemmille ja tuulelta suojatuille viljelykasveille, esimerkiksi viljelylaatikkoon.

Peitemateriaalin ominaisuuksien osalta perunoiden kehityksessä oli havaittavissa vain pieniä eroja.

---

Kieli: ruotsi

Avainsanat: perunanviljely, kattavuusmateriaali, olki, puumurske, sahanpuru, peltomaa

## **BACHELOR'S THESIS**

Author: Mari Selenius

Degree Programme: Bioekonomy

Specialization: Agriculture

Supervisor(s): Lars Fridefors

Title: Covering Materials in Potato Cultivation - A Comparative Study

---

Date 14.4

Number of pages 37

Appendices

---

### **Abstract**

This Bachelor's thesis is about potato farming under covering materials such as straw, wood chips, soil and sawdust. The purpose of the study is to see if there is a big difference between the development of potatoes under these four cover materials. The study is based on the increased interest in finding new organic solutions for potato cultivation.

The study addresses the specific characteristics of the chosen potato, Carrera but also potatoes in general and their background. The survey also addresses the straw, shavings, wood chips and the structure and properties of these covering materials. A ground mapping has been done on the field that the experiment is on and wood chip analysis has been sent into a laboratory.

A practical cultivating experiment was conducted during the summer of 2019 on a field in Tenhola, in western Uusimaa. The survey was conducted in four intervals with these four specific covering materials. Four pickings were made during the trial period. During the pickings, the size of the potatoes and the length of the crop tops were documented, but also the number of developed potatoes.

The result shows that in practice that traditional potato cultivation with arable land is most suitable for large-scale cultivation. Covering material with straw is suitable for smaller and wind protected farming, for example in pallet collars.

Regarding the characteristics of the covering materials, the survey shows only small differences in the development of the potatoes.

---

Language: Swedish

Key words: potato cultivation, crop covering, straw, wood

chips, sawdust, soil

## Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Teoretisk bakgrund.....	2
2.1	Potatis.....	2
2.2	Täckningsmaterial .....	4
3	Sortval.....	4
4	Undersökningsmetod .....	5
5	Jämförda täckningsmaterial i försöket .....	9
5.1	Halm .....	9
5.2	Flis.....	10
5.3	Åkerjord.....	11
5.4	Sågspån .....	11
6	Resultat av upptagningar.....	11
6.1	Första upptagningen .....	12
6.1.1	Blå intervall.....	12
6.1.2	Grön intervall.....	13
6.1.3	Svart intervall .....	14
6.1.4	Röd intervall .....	15
6.2	Andra upptagningen.....	17
6.2.1	Blå intervall.....	17
6.2.2	Grön intervall.....	18
6.2.3	Svart intervall .....	19
6.2.4	Röd intervall .....	20
6.3	Tredje upptagningen .....	22
6.3.1	Blå intervall.....	22
6.3.2	Grön intervall.....	23
6.3.3	Svart intervall .....	24
6.3.4	Röd intervall .....	25
6.4	Fjärde upptagningen .....	27
6.4.1	Blå intervall.....	27
6.4.2	Grön intervall.....	28
6.4.3	Svart intervall .....	29
6.4.4	Röd intervall .....	30
6.5	Övriga observationer.....	32
7	Resultatjämförelse.....	32
8	Diskussion och slutsatser.....	37
10	Källförteckning	

## 1 Inledning

Detta examensarbete påbörjades under sommaren 2019 på hemgården i Tenala, i västra Nyland. Intresset för försöket kommer från att ha bott i en liten lägenhet, med en liten bakgård. Att kunna odla egen potatis var besvärligt, då man först skulle få en odlingslåda att rymmas och sedan bära mylla in igenom lägenheten. Det blev ett smutsigt jobb. Då kläcktes idén att använda ett annat lättare material. Jag hittade försök med potatisodling i halm och efter två egna lyckade säsonger med potatisodling i halm, blev intresset större för att hitta flera alternativa odlingssubstrat. På så sätt kom detta försök igång.

Täckningsmaterialen för denna undersökning är flis, spån, halm och åkerjord. Motiveras främst av tillgången från den aktuella gården, men även för av ökade intresset för dessa komponenter i småskalig trädgårdsodling. De jämförda täckningsmaterialen i försöket och de viktigaste skillnaderna mellan dessa, bland annat deras struktur och näringsinnehåll, tas upp i kapitel 5.

Valet av potatissorten för undersökningsarbetet blev Carrera och den valdes på basis av förundersökningar och rekommendationer från potatiskännare. Potatissorten Carrera är en tidig potatissort.

Under denna sommar 2019 påbörjades även den praktiska undersökningsdelen av detta arbete då marken endast bearbetades lätt med en liten kultivator. Därefter placerade den valda potatissorten på marken i rader och täckningsmaterialet lades eller ströddes ovanpå. Arbetet indelades i fyra intervaller med ett av de fyra täckningsmaterialen i varje intervall. Sammanlagt bestod försöket av sexton rader.

I detta försök fick sättpotatisen växa naturligt under varje täckningsmaterial, utan tillförda växtnäringsämnen, för att kunna studera effekten av olika täckningsmaterial.

I undersökningen dokumenterades längden på blasten, diametern på den största utvecklade potatisknölen per planta och hur många potatisknölar som hade utvecklats per planta. Varje sättpotatis med tillhörande blast nybildade potatisknölar och rotsystem fotograferades.

Examensarbetet ger en liten inblick i den teoretiska bakgrunden för de olika täckningsmaterialen så som näringsinnehåll och funktion med tanke på ändamålet.

Undersökningen noterade även ogräsen och skadegörare men dessa utgör endast övriga observationer gällande denna jämförelse mellan de olika täckningsmaterialen. Undersökningen tar inte heller upp skillnader gällande potatisens näringsämnen.

Fokus i försöket är att se om det finns någon större skillnad mellan potatisens utveckling under någon av dessa valda täckningsmaterial. Alla upptagningar har dokumenterats och jämförts. Syftet med detta arbete är genom ett praktiskt försök och teoretiska studier kunna observera och analysera skillnaden på grödans utveckling under de olika täckningsmaterialen.

Detta arbete riktar sig främst till hobbyodlare som kanske inte har möjlighet att odla på stora areal, eller tillgång till åkerjord. Ett större intresse i samhället börjar synas via bloggar, vloggar och småskaliga studier av ekologisk odling för att hitta andra alternativa odlingsmetoder. Intresset för att hitta ekologiska lösningar med minskad kemisk bekämpning ökar och kommer sannolikt leda till flera försök inom området.

## **2 Teoretisk bakgrund**

### **2.1 Potatis**

Potatis har man odlat i Finland sedan 1700-talet. Potatisen kommer ursprungligen från Anderna i Sydamerika.

År 2018-2019 odlade man i Finland ungefär 22 000ha (Faktaaffeln, 2019)

Potatisen (*Solanum tuberosum*) hör till familjen Solanaceae och är en 30-80cm lång, tvåhjärtbladig ört. Stjälken är vingad och kan förekomma kantig. Stjälkens blad är olikformade parflikiga blad. Blommorna sitter i klungor och är relativt stora. Färgen på blomman beror på sortvalet men kan variera mellan blå- eller rödviolett, rosa eller vit. Stamknölar under marken bildas genom att stolonerna sväller bakom stolonspetsen. Potatisknölen är en stamdel, då de hamnar ovanför jordytan blir knölen grön (Edin, (2011).

Då sättpotatisen utsätts för ljus ökar produktionen av två glykoalkaloider, solanin och chakonin. Om det förekommer gröna fläckar på potatisen kan halten av chakonin och solanin göra potatisen giftig (Fogelfors, 2016)

En potatisplanta kan utvecklas från frö eller från en sättnö. Skillnaden mellan fröplanta eller sättnö är att den frösådda plantan har en huvudrot med sidorötter och i ett senare skede utvecklas adventivrötter medan plantan från sättnölen endast har adventivrötter.

Efter sättnö utvecklas först rötterna på groddarna, sedan uppkommer blasten och där efter börjar stolonbildningen och knölnitieringen.

Tidigare sorter som har en hög fysiologisk ålder, med snabb uppkomst och snabb blastutveckling har en tidigare knölnitiering, men även en tidigare avmognad. Sena sorter med låg fysiologisk ålder har en långsammare och kraftigare blastutveckling (Lantmännen Agro, 2019).

Potatisplantan utvecklas bäst när temperaturen är kring 20°C. Blasttillväxten gynnas av högre grader, medan knöltillväxten gynnas av lägre grader. Temperaturskillnader mellan dag och natt kompenserar potatisens tillväxt (Lantmännen Agro, 2021)

Potatisskal är rika på fibrer, kalcium, järn, zink, fosfor och B-vitamin. Näringsvärdet för 100 gram potatis innehåller ungefär 80 g vatten, 17,6 g kolhydrater, 2,1 g protein, 0,1 g fett, 53 mg fosfor, 7 mg kalcium, 0,6 mg järn och 76 kcal energi (Svenskpotatis (u.å))

Potatisplantan är frostkänslig, vid temperatur under 0°C fryser den lätt. Undvik upptagning av potatis i kall temperatur, kall potatis ger snabbare skador. (Fogelfors, 2016)

Potatisen behöver näringsämnen för att kunna utvecklas och växa. Dessa näringsämnen kan man dela in i två grupper makronäringsämnen och mikronäringsämnen (spårämnen).

De viktigaste makronäringsämnena för potatis är kväve, fosfor, kalium, kalcium, magnesium och svavel.

Till mikronäringsämnena hör, bor, järn, mangan, koppar, zink, molybden, klor och nickel. (Ekelöf & Råberg, 2011)



## 2.2 Täckningsmaterial

Marktäckning innebär att man täcker marken och grödan med material så jorden inte ligger bar. Grödan täcks för att minska risken för skadedjursangrepp men även för att skydda köld känsliga grödors utveckling och grodd. Marktäckning är även bra för att bibehålla fukten och näringsämnen i marken under varma perioder (Hansson & Schroeder, 2016)

Som marktäckningsmaterial finns det både organiska och syntetiska material. Organiskt marktäckningsmaterial kan vara kompost, gräsklipp, halm hö, barr, barkflis, träflis, sågspån och andra liknande material (Wirén, 2013).

Marktäckning med organiska material kan även påverka jordens struktur, genom ökad humushalt och ökad mikrobiologisk aktivitet.

Ett tjockt lager av organiskt marktäckningsmaterial kan leda till långsammare temperaturförändring i marken. Det vill säga om man täcker för tidigt på våren kan marken hålla kylan längre och försvårar utvecklingsprocessen för grödan. För tjockt täckningsmaterial kan även dra till sig sniglar och sorkar. (Hansson & Schroeder, 2016)

Det är viktigt att välja rätt marktäckningsmaterial med tanke på näringstillgången i marken. Beroende på hur mycket kol som finns i ett organiskt material i förhållande till kväve, påverkar om kväve binds fast i nedbrytningen eller om den frigörs.

Förhållande mellan kol (C) och kväve (N) betecknas som C/N-kvoten.

## 3 Sortval

När undersökningen började valdes en potatissort på basis av dess egenskaper som till exempel tidig sort och okänslighet. Valet blev potatissorten Carrera.

Potatisensorten Carrera har ett gult skal. Även inuti potatisknölen är färgen gul. Potatissorten har en oval form.

Potatissorten är en tidig potatissort. Odling av Carrera potatissorten lämpar sig i en mullrik och näringsrik åker. På lättare åkerjordar är tidig och tillräcklig bevattningen till stor hjälp för att förminska växtsprickor.

Groningsvilan för Carrera är normal längd. Normal två till tre veckors väckning i 8-10°C för bästa resultat. Sättningsavståndet för Carrera sorten är 20centimeter mellanrum för de små utsädespotatisarna och för de stora rekommenderas ett mellanrum på 24centimeter.

Carrera potatissorten formar knölar ovanför utsädespotatisen. Det betyder att den bör sättas två till tre centimeter djupare än normalt. Detta gör man för att undvika grönaktiga knölar under växtperioden (HZPC Kantaperunas sortguide, 2015).

Carrera sorten kräver 55-65kg/ha kväve i grova mineraljordar. Även magnesium och mangan är viktiga för att bilda en stark potatis.

Blasten på Carrera potatisen är rätt skör och knölar lossar ganska enkelt från jordstammen. Carrera har en relativt snabb skalbildning vilket betyder att i fall skalet tar skada vid tidig upptagning så mörknar skalet långsammare för Carrera potatisen än hos andra tidiga sorter. Det förbättrar produktens varaktighet i butiker.

Carrera potatisen har även en god skorvtålighet och tålighet mot pulverskorv vilket gör det lättare att hålla kvaliteten vid tvättning. Den har en hög resistens mot potatiscystnematod. För Carrera potatissorten rekommenderas betning mot filtsjuka (HZPC Kantaperunas sortguide, 2015).

Sorten lämpar sig bra för matlagning (Finlands Svenska martha förbundet, 2015).

## **4 Undersökningsmetod**

Undersökningsarbetet påbörjades 20 maj 2019. Undersökningsarbetet gjordes på en åker på hemgården i Tenala, i Västra Nyland.

Potatissorten för undersökningsarbetet var Carrera, som är en tidig potatissort. Potatissorten har en hög resistens mot potatiscystnematod och är även skorvtålig och har god tålighet mot pulverskador. Potatissorten Carrera kan sättas två till tre centimeter djupare än andra potatis sorter eftersom den formar knölar ovanför utsädespotatisen. Mera om potatissorten i kapitel 3. Sortval.

Täckningsmaterialet för undersökningen var halm, flis, spån och åkerjord från åkern försöket låg på. Se mera om täckningsmaterialen i kapitel 5. Täckningsmaterialet. Täckningsmaterialen kom alla ursprungligen från hemgården.

Åkerns hektar var 1,66. Markkarteringen har gjorts senast 6.10.2016. Åkerns jordart är MoL, det vill säga mullhaltig molera. Åkerns bördighetsklass är tillfredställande. Mer om markkarteringsresultaten i kapitlet 5.3 om åkerjord.

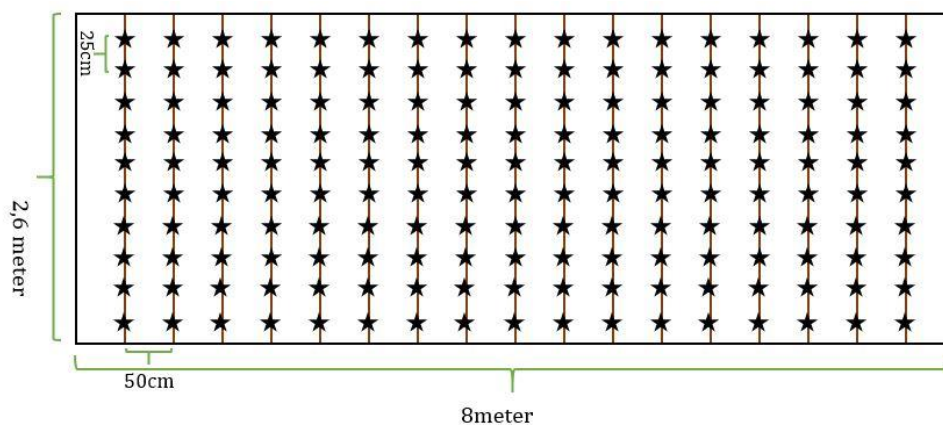
Tidigare växtföljd är vall de två senaste åren. Året före vallen såddes det havre. Åkern har tidigare år harvats upp inför vårbruket och plöjts till vintern men i fjol uteblev plöjningen med tanke på undersökningsarbetet.

När arbetet påbörjades den 20 maj hade det inte regnat på tre dagar och väderprognosen visade regn de inkommande dagarna.

Det första som gjordes var att mäta ut hur stort område som skulle behövas. Försöksrutan blev cirka 8 m x 2,60 m. Därefter bearbetade jorden i försöksrutan. Bearbetningen skedde med en liten kultivator som lätt bearbetade jorden.

När jorden hade bearbetats var det dags för att placera ut den utvalda potatissorten Carrera på ytan av den lätt bearbetade jorden. Sättpotatisen lades i rader. I varje rad lades det tiostycken sättpotatisar. I raderna sattes sättpotatisar med ett på 25 centimeter. Mellan varje rad var det ett radavstånd på cirka 50 centimeter. Undersökningen gjordes med fyra upprepningar per täckningsmaterial. Det vill säga sammanlagt blev det sexton rader, (Lantmännen agro, 2021)

När detta var gjort placerades det pinnar med olika färg och randkombinationer ut vid varje rads ända. Färgerna var blå, grön, röd och svart och hade ränder mellan ett och fyra.



Figur 1. Ritning av försöksrutan.

Alla pinnar med en rand hade halm som täckningsmaterial. Pinnarna med två ränder hade täckningsmaterialet flis. Tre ränder betyder täckningsmaterialet med åkerjord. Täckningsmaterialet spån hade fyra ränder. Vilken färg ränderna hade berodde på vilken intervall de var i.

H	F	S	H	F	J	S	H	S	J	F	J	S	J	F	H
Blue	Black	Blue	Red	Green	Blue	Red	Black	Black	Green	Blue	Red	Green	Black	Red	Green
	Black	Blue		Green	Blue	Red		Black	Green	Blue	Red	Green	Black	Red	
		Blue			Blue	Red		Black	Green		Red	Green	Black		
		Blue				Red		Black				Green			

Figur 2. Täckningsintervallerna. H-Halm, F-Flis, S-Spån, J-åkerjord. Med dess respektive färg och randkombinationer.

Detta gjordes så slumpmässigt som möjligt för att inte få samma intervaller.

När pinnarna var satta täcktes potatisarna med det täckningsmaterial som hörde till pinnens ränder. Potatisarna täcktes med ett 10 centimeters tjockt täcke av respektive täckningsmaterial. I de fyra rader där täckningsmaterialet var åkerjord användes åkerjorden från var sida av raden. Även i dessa rader täcktes potatisen med ett tio centimeter tjockt täcke.

Under testperioden gjordes det sammanlagt fyra upptagningar. Upptagningarna gjordes var tredje vecka. Upptagningarna skedde för hand med en liten trädgårdsspade.

Upptagningen började med en potatis från alla rader med samma färg alltså från en intervall. Till exempel, om man började med färgen blå, tog man upp en potatis från raden med en blå rand, en potatis från raden med två blåa ränder, en potatis från raden med tre blåa ränder och så vidare. Sedan fortsatte man med följande färg och gjorde på precis samma sätt, en från varje färgrand.

Vilken potatis som skulle grävas upp från raderna skedde slumpmässigt med tärningskast. Då togs potatisen upp i alla rader under ifrågavarande upptagningsomgången. Följande upptagning kastades tärningen igen och den summa det blev räknade man sedan vilken potatis i raderna det var. Det vill säga om det blev summan fem av tärningskastet så drogs den femte sättpotatisen med blast och med hörande potatisar upp i varje rad.

Då drogs först blasten upp med sättpotatisen för hand och därefter grävdes resten av stamknölarna från denna sättpotatis upp med spaden. Efter detta sattes varje sättpotatis med stam och blast tillsammans med alla lösa stamknölar på ett vitt A5 papper, med dess rätta färgkods lapp. Varje lapp hade identisk färg- och randkombination som pinnarna i varje rads ända.

Fotograferingen och dokumentering av sättpotatisen med blast och stamknölarna togs med en telefonkamera. Stammen mättes och dokumenterades. Även den största utvecklade potatisknölen, inte sättpotatisen, mättes diametern på och dokumenterades.

Då undersöktes även i vilket utvecklingsstadium den upptagna potatisen befann sig i. Utvecklingsstadiet för potatis är enligt den internationella BBCH-skalan. Skalan används som ett hjälpmedel för att kunna jämföra olika tidpunkter i en grödas utveckling. Skalan uttrycks i decimaler från 0 till 100.

När dokumenteringen gjorts fylldes hålet där sättpotatisen med de övriga stamknölarna grävts upp ifrån igen, med avsikt att skydda resten av undersökningens potatisar.

Undersökningsplatsen var nära och var under uppsyn under hela försöksperioden. Undersökningsplatsen besöktes flera gånger i veckan. Inga stängsel för att hålla djur borta eller inhägnad av något slag har använts.

Det hann bli fyra upptagningsomgångar av undersökningen. Förväntningen hade varit fem upptagnings omgångar. Dessvärre blev den femte gången ogiltig då halva stånden blivit skadade och uppgrävda av hjortar.

## 5 Jämförda täckningsmaterial i försöket

Undersökningen har gjorts med fyra olika täckningsmaterial, spån, flis, halm och åkerns jord. I detta kapitel analyseras varje täckningsmaterial. En kort genomgång av vad täckningsmaterialet var och dess struktur och näringsinnehåll. Alla dessa var tagna från den egna gården.

Halmen som används var havre och var från en närliggande åker som skördades hösten 2018 och hade förvarats torrt sedan dess.

Flisen var återvunnet trämaterial från rivningsbyggnader. En analys av flisen togs år 2019 och skickades till ett laboratorium vid namn SGS Analytics Finland Oy och i kapitlet om täckningsmaterialet flis, kapitel 5.2 går analysen igenom.

Åkerjorden som användes var från samma åker som undersökningen gjordes på. En närmare analys av markkarteringsresultatet från år 2016 går igenom i kapitel 5.3 åkerjord.

Sågspånet som användes till försöket var från gårdens närliggande skog.

### 5.1 Halm

Halm blir mer och mer vanlig att odla i, då det är lätt att transportera och upptagningen inte blir lika smutsig som med jordmassa enligt Finlands Svenska martha förbundet (2015).

Halm är restprodukten efter skörd. Det vill säga den torkade stammen och bladen från växter. I detta försök gäller det havre. Halmen har förvarats torrt sedan år 2018.

Halm består av cellulosa, hemicellulosa och lignin. Halm består även av lipider, proteiner, pektiner och mineralämnen. När halmen bryts ner av mikroorganismer och djur bildas vatten, koldioxid och näringssalter (Hansson & Schroeder. (2016).

Om kväveinnehållet i halmen är låg påverkas nedbrytningen och blir långsammare. Dessutom påverkas nästa gröda på grund av kvävebrist i marken, då mikroorganismerna behöver kväve för att bryta ner halmen.

I detta försök var halmens C/N förhållande är 80-100. Kol (C) kvoten för halmen är 40%. Halmens kväve (N) kvot är 0,5 %. Halmen innehåller 5MJ /kg torrsubstans, men inget smältbart råprotein. Halmens innehåll är 3g Ca (kalcium) /kg torrsubstans, 1g P (fosfor) /kg torrsubstans, 1g Mg (magnesium) /kg torrsubstans (Hansson & Schroeder. (2016).

## 5.2 Flis

Flis är sönderdelat virke. Man flisar främst restprodukter som kommer från sågade trävaror, träddeklar som grenar och toppar men även klenare virke. Flis ska inte myllas ner i jorden för det kan ge näringsbrist åt grödan. Flisen som används till detta arbete är återvunnet trä från rivningsbyggnader. En analys har gjorts av flisen år 2019. Då fylldes en testpåse med flera små spadar flis från olika ställen av flishögen på den aktuella gården. Analysen gjordes av SGS Analytics Finland Oy, i Karkkila.

Analysresultaten visar att flisen innehåller 50,6m-% C (kol) torrsubstans och 0,40m-% N (kväve) torrsubstans. C/N förhållande var 110-130.

De makronäringsämnen som finns i flisen och som även potatisen behöver är kalium 320mg/kg ts, I flisen finns även Klor 0,027m-% och svavel 0,011m-% vattenfritt (m-% betyder massa procentti).

De mikronäringsämnen som finns i flisen som potatisen behöver är järn220 mg/kg ts, mangan 100mg/kg ts, koppar 5,0mg/kg ts, zink 13mg/kg ts och nickel 2,0mg/kg ts.

Det kalometriska värmevärdet är 20,43, vilket är normalvärde för flis. Med Kalorimetrisk värmevärde menas ett värmevärde som anger hur mycket energi det frigörs som värme vid förbränning av, i detta fall, flis där man antar att vattenången kondenseras (Ringman. 1995, Jernkontorets Energihandbok, u.å.).

### 5.3 Åkerjord

Markkartering gjordes på undersöknings åkermarken 6.10.2016. Markkarteringen gjordes av företaget Agroanalytis.

Markkarteringsresultaten visar att åkerns bördighetsklass är nummer 4, i skalan över bördighetsklasser i lantbruks kalendern 2019, sida 175. Med andra ord betyder det att åkerns bördighet är tillfredställande.

Åkerns jordart enligt markkarteringsresultaten är MoL, det vill säga att jordarten är mullhaltig molera.

Markkarteringsresultatet visar att åkern innehåller 146mg/L Kalium, 9,9mg/L Fosfor, 261mg/L magnesium, 2100mg/L Kalcium.

Markkarteringsanalysen visar ett pH-värde på 5,8.

### 5.4 Sågspån

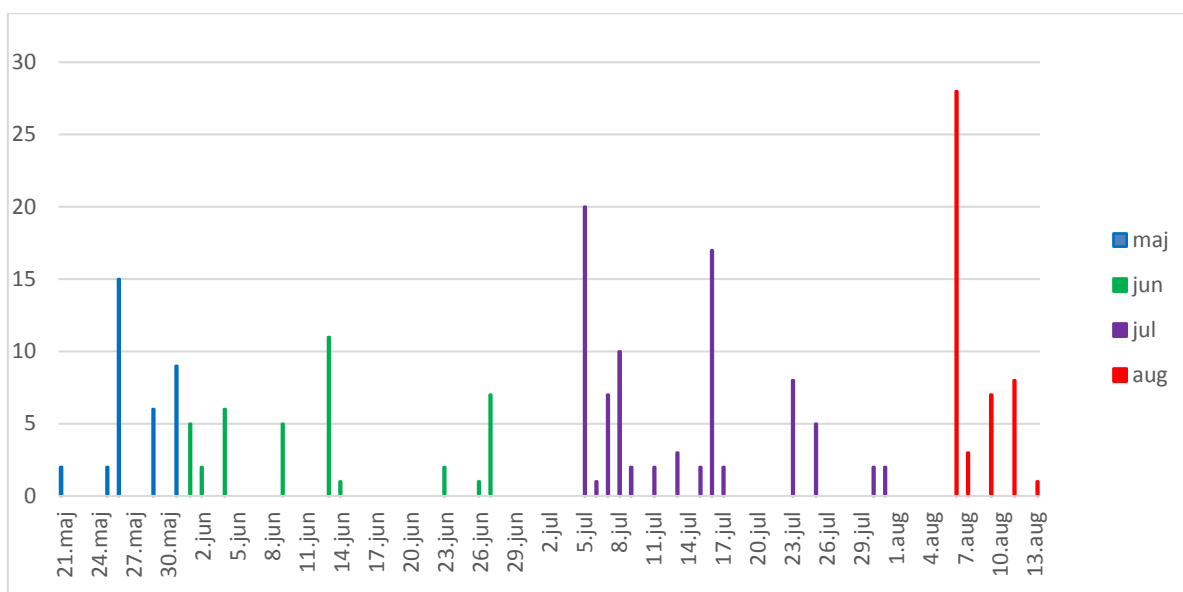
Sågspån är restprodukter från kapning eller klyvning med såg eller sågklingor av trävirke. Sågspånet som används till försöket är från klyvning och sågning av ved från gårdens egen skog. Spånet är fem år gammalt och har förvarats torrt och svalt i sopsäckar.

## 6 Resultat av upptagningar

Regnmängden för hela försöksperioden var 204 mm. Regnmängden dokumenterades dagligen under hela försöksperioden. I figur 3, finns en överblick över regnmängden under hela försöksperioden.

Sammanlagda dagar som försöket pågick var 84 dagar. I kapitlet om varje intervalls upptagning finns en figur som visar vilka dagar och hur mycket det regnat mellan varje upptagning.





Figur 3. Över regnmängden under försöksperioden

## 6.1 Första upptagningen

Kring första juni började blasten växa upp ur täckningsmaterialen. Första upptagningen gjordes måndagen den 11 juni.

Då hade det regnat 52 mm mellan sättningen och första upptagningen. Se figur 4, för att få en översikt över regnintervallerna från första upptagningen.

Maj	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
regn mm		2				2	15			6		9
Juni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
regn mm	5	2		6					5			

Figur 4. Regnmängden under vilka dagar från sättning till första upptagning

### 6.1.1 Blå intervall

Upptagningen började med alla potatisar från intervall blå. Från raden med en blå rand, det vill säga täckningsmaterialet halm hade sättnölen bildat några klena rötter men ingen blast hade växt. Detta kan bero på att halmen hade till en del blåst bort under första veckan efter sättningen, detta fylldes på direkt när det märktes (se, Figur 5).

Från raden med två blåa ränder det vill säga täckningsmaterialet med spån var sättpotatisen mycket stabilare i konsistensen. Sättpotatisen hade utvecklat små rötter, men ännu syntes inga potatisar. Blasten var grön och med flera blad från stammen. Stammen hade växt ungefär 22 centimeter hög. Potatisen var i utvecklingsstadiet nitton, bladens utveckling med flera än nio blad från huvudskottet (se, Figur 5).

Från raden med tre blåa ränder med åkerjord som täckningsmaterial hade sättpotatisen bildat två stoloner med potatisknölbildning. Blasten var grön och med flera blad från stammen. Stammen hade växt ungefär femton centimeter hög. Potatisen var i utvecklingsstadiet femton, bladens utveckling med fler än fem blad från huvudskottet (se, Figur 5).

I raden med fyra blåa ränder, med täckningsmaterialet flis hade sättknölen blivit angripen av mask, det fanns ett stort hål i potatisknölen. Sättknölen hade utvecklat två stoloner med potatisknölbildning. Blasten var grön och hade växt tolv centimeter hög. Potatisen var i utvecklingsstadiet femton, det vill säga det fanns fler än fem blad från huvudskottet (se, Figur 5).



Figur 5. Bild över blåa intervallens upptagning (Selenius, 2019)

### 6.1.2 Grön intervall

I andra intervallen med färgen grön och en grön rand, hade halmen likt i blåa intervallen blåst bort. Sättknölens groddar hade till en del börjat utvecklas men ingen blast hade växt. Potatisen var i utvecklingsstadiet ett det vill säga utsädespotatisens groningen då groddarna börjar synas (se, Figur 6).

I raden med två gröna ränder hade sättknölen utvecklat en potatisknöl och en stolon med potatisknölbildning. Den utvecklade potatisknölen hade en diameter på tre centimeter. Sättknölen hade bildat ett rikligt rotsystem, dessvärre hade sättknölen angripits av mask. Blasten var grön och hade växt 23centimeter hög. Potatisen var i utvecklingsstadiet nitton det vill säga bladens utveckling med flera än nio blad från huvudskottet (se, Figur 6).

I raden med tre gröna ränder hade sättknölen utvecklat fyra potatisknölar och tre stoloner med potatisknölbildning. Diametern på den största potatisknölen var tre centimeter. Blasten var grön, med fyra tjocka stammar och hade växt 24 centimeter hög. Potatisen var i utvecklingsstadiet nitton, vilket betyder bladens utveckling med flera än nio blad från huvudskottet (se, Figur 6).

I raden med fyra gröna ränder hade sättknölen utvecklat ett stort men krent rotsystem, inga synliga potatisar. Sättknölen hade utvecklat åtta blaststammar och stammen hade växt tio centimeter hög med rikligt av gröna blad. Potatisen var i utvecklingsstadiet nitton, vilket betyder bladens utveckling med flera än nio blad från huvudskottet (se, Figur 6).



Figur 6. Bild över gröna intervallens upptagning (Selenius, 2019)

### 6.1.3 Svart intervall

I raden med en svart rand, hade sättpotatisen blivit angripen av mask, sättknölen innehöll ett stort hål och inga potatisar hade utvecklats. Blasten var ljusgrön och hade en stam som växt 22centimeter. Potatisen var i utvecklingsstadiet femton det vill säga bladens utveckling med flera än fem blad från huvudskottet (se, Figur 7).

I raden med två svarta ränder hade sättknölen utvecklat två potatisknölar och två stoloner med potatisknölbildning. Den största av de utvecklade potatisknölarerna hade en diameter på 3 centimeter i medeltal. Sättknölen hade utvecklat två tjocka blaststammar som hade växt 25 centimeter höga. Blasten var grön och många blad. Potatisen var i utvecklingsstadiet nitton det vill säga bladens utveckling med flera än nio blad från huvudskottet (se, Figur 7).

I raden med tre svarta ränder hade sättknölen utvecklat fyra potatisknölar. Den största av de utvecklade potatisknölarerna hade en diameter på tre centimeter. Sättknölen hade även bildat ett djupt och utbrett rotsystem. Blasten hade tre stammar och gröna blad. Stammen hade växt 30 centimeter hög. Potatisen var i utvecklingsstadiet nitton vilket betyder bladens utveckling med flera än nio blad från huvudskottet (se, Figur 7).

I raden med fyra svarta ränder hade sättknölen angripits av mask, inga potatisar hade utvecklats men ett utbrett rotsystem hade utvecklats. Det hade växt ut sex stammar med en höjd på 24 centimeter. Blasten var grön och rikligt med blad. Potatisen var i utvecklingsstadiet nitton det vill säga bladens utveckling med flera än nio blad från huvudskottet (se, Figur 7).



Figur 7. Bild över svarta intervallens upptagning (Selenius, 2019)

#### 6.1.4 Röd intervall

I raden med en röd rand hade sättknölen groddar just börjat utvecklas. Ingen blast hade utvecklats. Potatisen var i utvecklingsstadiet ett det vill säga utsädespotatisens groningen då groddarna börjar synas (se, Figur 8).

I raden med två röda ränder hade sättknölen utsatts för angrepp av mask. Några små stoloner med potatisknölbildningar hade utvecklats. En stam hade uppkommit och den var 20 centimeter hög. Blasten var grön. Potatisen var i utvecklingsstadiet nitton det vill säga bladens utveckling med flera än nio blad från huvudskottet (se, Figur 8).

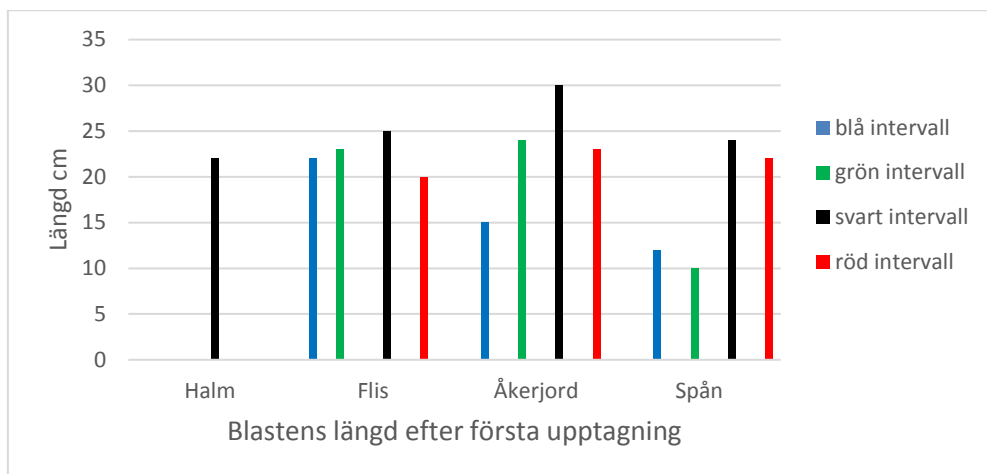
I raden med tre röda ränder hade sättpotatisen utvecklat tre potatisar. Den största potatisknölen hade en diameter omkring tre centimeter. Flera långa rötter hade utvecklats från sättknölen. Fyra stammar hade uppkommit och de var 23 centimeter höga med gröna blad. Potatisen var i utvecklingsstadiet nitton vilket betyder bladens utveckling med flera än nio blad från huvudskottet (se, Figur 8).

I raden med fyra röda ränder hade sättpotatisen utsatt för solljus och var grön, spånet hade blåst bort från sättknölen. Flera stoloner hade utvecklats med små potatisknölbildningar. Sättknölen hade även bildat ett långt rotsystem. Sex stammar med rikligt av gröna blad hade växt till 22 centimeter höga. Potatisen var i utvecklingsstadiet nitton det vill säga bladens utveckling med flera än nio blad från huvudskottet (se, Figur 8).



Figur 8. Bild över röda intervallens upptagning (Selenius, 2019)

I figur 9 kan man se skillnaden mellan blastens längd mellan alla färgintervaller och täckningsmaterial efter första upptagningen. Där kan man se att utvecklingen varit långsammare för potatisarna under täckningsmaterialet halm men detta beror på att den blåste bort i början av försöket. Även utvecklingen av potatisarna under spån var långsammare än under täckningsmaterialet flis och åkerjord även detta berodde på blåsten.



Figur 9. Blastens längd efter tredje upptagningen.

## 6.2 Andra upptagningen

Andra upptagningen skedde tisdagen den 2 juli. Regnmängden var 22 mm mellan första upptagningen och andra upptagningen. Se figur 10, för att få en översikt över regnintervallerna.

Juni	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
regn mm		11	1									2			1	7			
juli	1	2																	
regn mm																			

Figur 10. Regnmängden och vilka dagar från sättnings till andra upptagning

### 6.2.1 Blå intervall

I raden med en blå rand hade sättknölen bildat fyra potatisar med en diameter omkring fem centimeter. Blasten hade fyra stammar som hade växt till 22 centimeter med gröna blad. Potatisen var i utvecklingsstadiet 31-49 det vill säga blastens tillväxt och procentuell fyllnad mellanradmellanrummen (se, Figur 11).

I raden med två blå ränder hade sättpotatisen utvecklat två potatisar med en diameter på fyra centimeter. Rötterna var tjocka och långa. Blasten hade två tjocka stammar med två sidostammar. Stammen hade växt 23 centimeter hög och hade gröna täta blad. Potatisen

var i utvecklingsstadiet 31-49 det vill säga blastens tillväxt och procentuell fyllnad mellanradmellanrummen (se, Figur 11).

I raden med tre blåa ränder var sättknölen bara en stor klibbig klump, när man tryckte på den sjönk den ihop. Några rötter hade sättknölen utvecklat och en liten potatisknöl. Blasten hade fyra klena stammar med gröna blad och hade växt 22 centimeter hög. Potatisen var i utvecklingsstadiet nitton det vill säga bladens utveckling med flera än nio blad från huvudskottet (se, Figur 11).

I raden med fyra blåa ränder hittades inte sättknölen men med blasten kom det två potatisknölar, varav ena hade en diameter på sex centimeter. Sättknölen hade kraftiga rötter. En blaststam hade det utvecklats och den var 30 centimeter hög med gröna blad. Potatisen var i utvecklingsstadiet nitton det vill säga bladens utveckling med flera än nio blad från huvudskottet (se, Figur 11).



Figur 11. Bild över blåa intervallens upptagning (Selenius, 2019)

### 6.2.2 Grön intervall

I raden med en grön rand hade sättknölen utvecklat fyra potatisar med en diameter på 5 centimeter. Blasten hade utvecklat fyra stammar som hade växt 24 centimeter långa. Bladen var gröna och stora. Potatisen var i utvecklingsstadiet 31-49 det vill säga blastens tillväxt och procentuell fyllnad mellan radernas mellanrum (se, Figur 12).

I raden med två gröna ränder hade sättknölen blivit angripen av tusenfoting och hade ett stort hål inuti och det fanns bara tre små potatisar med en diameter på en centimeter.

Blasten hade sex stammar som hade växt 25 centimeter långa och med rikligt av gröna blad. Potatisen var i utvecklingsstadiet 31-49 det vill säga blastens tillväxt och procentuell fyllnad mellan radernas mellanrum (se, Figur 12).

I raden med tre gröna ränder hade sättnölen bildat två potatisar med en diameter på fem centimeter. Blasten hade utvecklat tre stammar som hade växt 34 centimeter långa. Blasten hade gröna stora blad. Potatisen var i utvecklingsstadiet 31-49 det vill säga blastens tillväxt och procentuell fyllnad mellan radernas mellanrum (se, Figur 12).

I raden med fyra gröna ränder hade sättnölen utvecklat två potatisar med en diameter på fyra centimeter. Rötterna var långa. Sättnölen hade fem stammar som satt tätt bredvid varandra, och var 21 centimeter långa. Blasten var tät med gröna blad. Potatisen var i utvecklingsstadiet 31-49 det vill säga blastens tillväxt och procentuell fyllnad mellan radernas mellanrum (se, Figur 12).



Figur 12. Bild över gröna intervallens upptagning (Selenius, 2019)

### 6.2.3 Svart intervall

I raden med en svart rand hade sättnölen bildat två potatisar med en diameter på 6 centimeter. Under sättnölen fanns ett kraftigt rotsystem. Blasten hade två stammar och hade växt 26 centimeter lång. Blasten hade gröna blad. Potatisen var i utvecklingsstadiet 31-49 det vill säga blastens tillväxt och procentuell fyllnad mellan radernas mellanrum (se, Figur 13).



I raden med två svarta ränder hade sättknölen utvecklat tre potatisar med en diameter på omkring 4 centimeter. Endast en stam hade bildats och den hade växt 33 centimeter hög. Blasten var grön och rikligt med blad. Rotsystemet bestod av några korta, klena rötter. Sättknölen hade även bildat en stolon med en liten potatis och stam. Potatisen var i utvecklingsstadiet 31-49 det vill säga blastens tillväxt och procentuell fyllnad mellan radernas mellanrum (se, Figur 13).

I raden med tre svarta ränder hade sättknölen utvecklat tre potatisar med en diameter på sex centimeter och även några mindre. Det hade utvecklats två stammar som hade växt 36 centimeter hög. Blasten var grön med rikligt av blad. Potatisen var i utvecklingsstadiet 31-49 det vill säga blastens tillväxt och procentuell fyllnad mellan radernas mellanrum (se, Figur 13).

I raden med fyra svarta ränder hade sättknölen bildat fem potatisar med en diameter på 4 centimeter. Sättknölen hade ett rikligt rotsystem. Det hade utvecklats två stammar som hade växt 30 centimeter höga. Blasten hade gröna blad. Potatisen var i utvecklingsstadiet 31-49 det vill säga blastens tillväxt och procentuell fyllnad mellan radernas mellanrum (se, Figur 13).



Figur 13. Bild över svarta intervallens upptagning (Selenius, 2019)

#### 6.2.4 Röd intervall

I raden med en röd rand hade en potatis uppkommit den hade en diameter på fem centimeter. Sättknölen hade utvecklat en stolon med en början till en potatisknöl. Rotsystemet bestod av en djup kraftig rot och massor med korta och klena rötter. Det hade

bara utvecklats en stam och den hade växt 33 centimeter. Blasten var grön och hade många blad. Potatisen var i utvecklingsstadiet 31-49 det vill säga blastens tillväxt och procentuell fyllnad mellan radernas mellanrum (se, Figur 14).

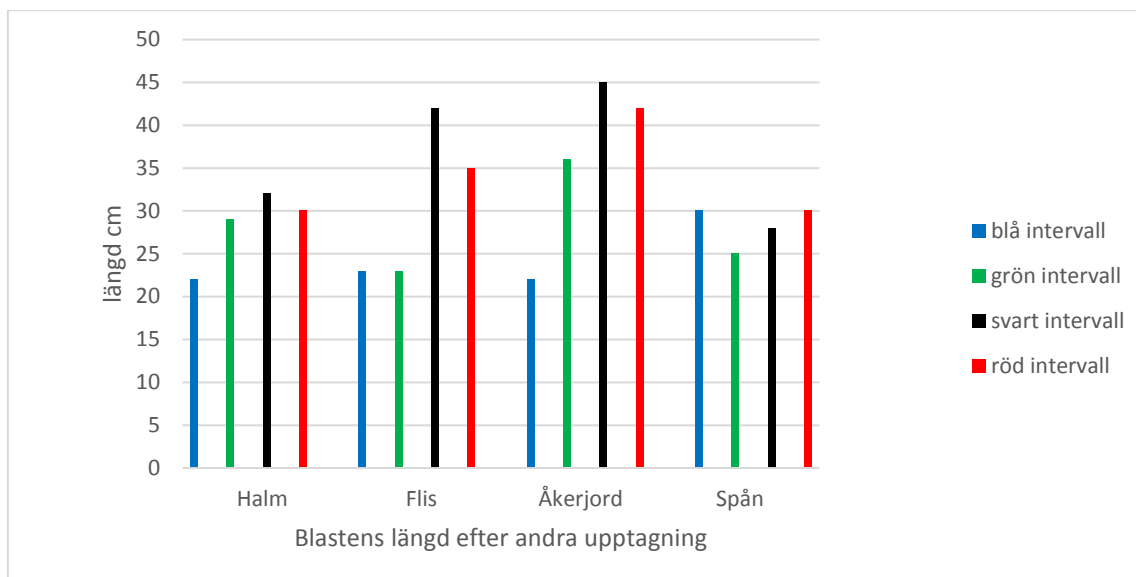
I raden med två röda ränder hade sättknölen utvecklat två stoloner med en potatis vardera, den största med en diameter på fyra centimeter och tillhörande stam. En av potatisarna till en av stolonerna var grön. Rotsystemet bestod av korta klena rötter. Det tre stammarna hade växt 26 centimeter långa. Blasten rikligt av gröna blad. Potatisen var i utvecklingsstadiet 31-49 det vill säga blastens tillväxt och procentuell fyllnad mellan radernas mellanrum (se, Figur 14).

I raden med tre röda ränder hade sättknölen bildat tre potatisar, den största med en diameter på sex centimeter. Sättknölen hade endast en stam som hade växt 27 centimeter lång. Blasten hade rikligt av gröna blad. Potatisen var i utvecklingsstadiet 31-49 det vill säga blastens tillväxt och procentuell fyllnad mellan radernas mellanrum (se, Figur 14).

I raden med fyra röda ränder hade sättknölen bildat tre potatisar. Den största potatisen hade en diameter på omkring tre centimeter. Rotsystemet var väldigt kompakt av små, klena rötter. Blasten bestod av två stammar som hade växt 26 centimeter lång. Blasten hade gröna blad. Potatisen var i utvecklingsstadiet 31-49 det vill säga blastens tillväxt och procentuell fyllnad mellan radernas mellanrum (se, Figur 14).



Figur 14. Bild över röda intervallens upptagning (Selenius, 2019)



Figur 15. Blastens längd efter andra upptagningen

### 6.3 Tredje upptagningen

Den tredje upptagningen skedde 23 juli.

Mellan andra upptagningen och tredje upptagningen var regnmängden 74mm. Se figur 16, för att få en översikt över regnintervallerna.

juli	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
regn mm			20	1	7	10	2		2		3
juli	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
regn mm		2	17	2						8	

Figur 16. Regnmängden och vilka dagar från andra upptagningen till tredje upptagningen

#### 6.3.1 Blå intervall

I raden med en blå rand hade sättpotatisen utvecklat endast en potatisknöl, den hade en diameter på sju centimeter. Potatisknölen hade bildat några stolonier med små potatisknölar. Sättknölen hade bara en stolon. Rotsystemet tillhörde den nya potatisknölen. Sättknölens stam hade brutits av och möglat bort. Den nyutvecklade potatisknölen stam hade växt 35 centimeter hög. Blasten hade gröna blad (se, Figur 17).

I raden med två blåa ränder hade sättknölen utvecklat flera än åtta potatisknölar. Sättknölen hade en fåra i skalet av en växande rot. Den största potatisknölen hade en diameter på omkring sju centimeter. Rotsystemet bestod av långa vita rötter. Sättknölens hade bildat fem stammar som var 24 centimeter höga. Blasten bestod av stora gröna blad (se, Figur 17).

I raden med tre blåa ränder hade sättknölen utvecklat fyra potatisar var av den största hade en diameter på fem centimeter. Rotsystemet var djup och rikligt av rötter. Sättknölen hade bildat sex stammar och hade växt 28 centimeter hög. Blasten var ljusgrön med massor av blad (se, Figur 17).

i raden med fyra blåa ränder hittades inte sättknölen. Två potatisknölar hade bildats båda hade blivit gröna, den största hade sex centimeter i diametern. Rotsystemet hade långa vita rötter men dessa låg väldigt grunt. Det hade bildats tre stammar som hade växt 23 centimeter höga. Blasten var ljusgul (se, Figur 17).



Figur 17. Bild över blåa intervallens upptagning (Selenius, 2019)

### 6.3.2 Grön intervall

I raden med en grön rand hade sättknölen bildat endast en potatisknöl, den hade fyra centimeter i diametern. Rotsystemet hade några tjocka vita rötter. Sättknölen hade utvecklat en stam. Stammen hade växt 29 centimeter hög med ett fåtal stora gröna blad (se, Figur 18).

I raden med två gröna ränder hade sättknölen bildat en potatisknöl. Potatisknölen hade en diameter på fyra centimeter. Rotsystemet var djupt och bestod av många vita klena rötter.

blasten bestod av sex stammar som hade växt 23 centimeter hög. Blasten var grön (se, Figur 18).

i raden med tre gröna ränder hade sättknölen angripits av mask. Sättknölen hade utvecklat fem potatisknölar var av den största potatisknölen hade en diameter på sju centimeter. En av dessa potatisknölar hade exponerats för solljus och hade fått en grön yta. Sättknölen hade utvecklat en stam som hade växt 36 centimeter hög. Blasten hade stora gröna blad (se, Figur 18).

I raden med fyra gröna ränder blev sättknölen mosad och började läcka när den drogs upp. Sättknölen hade utvecklat sju potatisknölar, varav den största potatisknölen hade en diameter på sex centimeter. Sättknölen hade även utvecklat två stoloner med små potatisknölar. Det hade utvecklats sju stammar som hade växt 25 centimeter höga. Flera blad hade utsatt för angrepp och hade fått svarta fläckar på bladytan (se, Figur 18).



Figur 18. Bild över gröna intervallens upptagning (Selenius, 2019)

### 6.3.3 Svart intervall

I raden med en svart rand hade sättknölen bildat fyra potatisar och utvecklat tre stoloner med små potatisknölar. Den största potatisknölen hade en diameter på nio centimeter. Rotsystemet var grunt med korta tunna rötter. Sättknölen hade utvecklat två stammar men den ena hade brustit, den kvarvarande stammen hade växt 32 centimeter. Blasten var grön med stora blad (se, Figur 19).

I raden med två svarta ränder hittades inte sättknölen. Rotsystemet hade korta rötter men rötterna var grova. Sättknölen hade bildat sex potatisar och utvecklat en stolon med en liten potatisknöl. Den största potatisknölen hade en diameter på sju centimeter. Tre stammar hade bildats, två stammar från två av potatisknölarna och en från sättknölen. Stammen hade växt 42 centimeter. Blasten var grön (se, Figur 19).

I raden med tre svarta ränder hade sättknölen utvecklat en potatis som hade en diameter på fem centimeter och två stoloner med små potatisknölar. Rotsystemet var djup med långa grova rötter. Två stammar hade växt upp, en från sättknölen och den andra från potatisknölen. Stammen hade växt 45 centimeter hög. Blasten hade gröna blad (se, Figur 19).

I raden med fyra svarta ränder hade sättknölen bildat fem potatisar, diametern på den största var fyra centimeter. Rotsystemet var tjock och stort, rötterna fanns djupt i marken och även på ytan. När upptagningen skedde drogs nio centimeter rötter upp och i jorden fanns rotrester fortfarande. Sättknölen hade bildat tre stammar och en av potatisknölarna hade bildat en stam. Stammarna hade växt 28 centimeter hög. Blasten var grön (se, Figur 19).



Figur 19. Bild över svarta intervallens upptagning (Selenius, 2019)

#### 6.3.4 Röd intervall

I raden med en röd rand hade sättknölen bildat fem potatisar och en stolon med en liten potatisknöl. Rotsystemet bestod av korta men tjocka rötter. Den största potatisen hade en

diameter på fem centimeter. Sättnölen hade utvecklat två stammar den längsta stammen hade växt 30 centimeter. Ett av bladen i blasten hade gulnat (se, Figur 20).

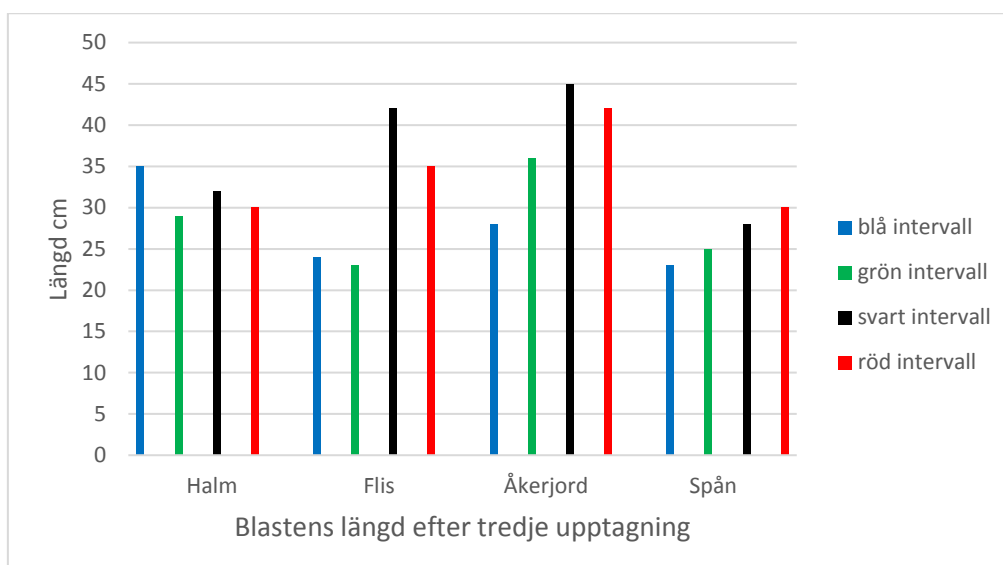
I raden med två röda ränder hade sättnölen bildat två potatisar och två stoloner med varsin potatisknöl. Den största potatisen hade en diameter på sex centimeter. Rotsystemet bestod av långa men få rötter. Sättnölen hade utvecklat två stammar som hade växt 35 centimeter hög. Blasten var grön men några av de lägsta bladen gulnat (se, Figur 20).

I raden med tre röda ränder hade sättnölen bildat fem potatisar och en stolon med potatisknölbildning. Den största av potatisarna hade en diameter på sex centimeter. Rotsystemet hade korta och klena rötter. Blasten bestod av sju stammar. Stammarna hade växt 42 centimeter. Blasten var grön med ett gult blad (se, Figur 20).

I raden med fyra röda streck hade sättnölen bildat fyra potatisar. Den största potatisknölen hade en diameter på fyra centimeter. Rotsystemet bestod av långa vita rötter. Sättnölen hade utvecklat två stammar och en av potatisknölarna hade bildat en stam, dessa stammar hade växt 30 centimeter. Blasten var grön (se, Figur 20).



Figur 20. Bild över blåa intervallens upptagning (Selenius, 2019)



Figur 21. Blastens längd efter tredje upptagningen

## 6.4 Fjärde upptagningen

Den fjärde upptagningen skedde 13 augusti

Mellan tredje upptagningen och fjärde upptagningen var regnmängden 56 mm. Se figur 22, för att få en översikt över regnintervallerna.

juli	24	25	26	27	28	29	30	31					
regn mm		5					2	2					
augusti	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
regn mm						28	3	7		8			1

Figur 22. Regnmängden och vilka dagar från tredje upptagningen till fjärde upptagning

### 6.4.1 Blå intervall

I raden med ett blått streck hade sättpotatisen utvecklat en potatis, denna potatis hade en diameter på sju centimeter. Rotsystemet var grunt och bestod av några få rötter. Sättnölen hade bildat tre stammar. Stammarna hade växt 28 centimeter. Blasten hade många gula och hade sloknat (se, Figur 23).



I raden med två blåa streck hade sättknölen utvecklat två potatisar. Den största potatisen hade en diameter på fem centimeter och hade angripits av mask. Rotsystemet bestod av korta, klena rötter. Sättknölen hade bildat tre stammar. Den längsta stammen hade växt 22 centimeter men var skadad. Blasten bestod av gula blad och hade sloknat (se, Figur 23).

I raden med tre blåa streck hade sättknölen bildat elva potatisknölar. Sättknölen hittades inte och den största potatisknölen hade bildat en stam. Den största potatisen hade en diameter på sju centimeter. Två av potatisknölarna hade växt för grunt och utsatts för solljus och där efter blivit gröna. Rotsystemet bestod av några långa rötter. Stammen fanns inte mera (se, Figur 23).

I raden med fyra blåa streck hade sättknölen bildat tre potatisknölar, den största potatisen hade en diameter på sju centimeter. Rotsystemet var kompakt men grunt och med klena rötter. Sättknölen hade utvecklat tre stammar som hade växt 40 centimeter höga. Blasten hade gulnat. Flera blad hade svarta fläckar (se, Figur 23).



Figur 23. Bild över blåa intervallens upptagning (Selenius, 2019)

#### 6.4.2 Grön intervall

I raden med en grön rand hittades inte sättknölen. Sättknölen hade utvecklat en potatisknöl som hade en diameter på åtta centimeter. Rotsystemet bestod av några korta rötter. Sättknölen hade bildat två stammar, men båda stammarna hade brustit och inga blad fanns (se, Figur 24).

I raden med två gröna ränder hittades ingen sättknöl. Det hade bildats tre potatisknölar. Den största potatisen hade en diameter på sex centimeter. Rotsystemet bestod av några korta och klena rötter. Sättknölen hade utvecklat fyra stammar. Den största stammen hade gulnat och bladen hade svartnat (se, Figur 24).

I raden med tre gröna ränder var sättknölen bara en blöt klibbig klump. Sättknölen hade utvecklat fyra potatisar. Den största potatisknölen hade en diameter på sju centimeter. Rotsystemet var rikligt med många korta rötter med några längre rötter. Sättknölen hade bildat fyra stammar. Blasten hade svartnat (se, Figur 24).

I raden med fyra gröna ränder hade sättknölen utvecklat fem potatisknölar och en stolon med potatisknölbildning. Den största potatisen hade en diameter på sju centimeter. Rotsystemet bestod av korta rötter. Sättknölen hade utvecklat två stammar och den nybildade stolonen hade utvecklat en stam. Blasten hade gulnat (se, Figur 24).



Figur 24. Bild över gröna intervallens upptagning (Selenius, 2019)

### 6.4.3 Svart intervall

I raden med en svart rand hade sättknölen utvecklat en potatisknöl och en stolon med potatisknölbildning. Potatisen var fyra centimeter i diameter. Rotsystemet bestod av några kort och klena rötter från stammen. Sättknölen hade bildat endast en stam. Blasten hade svartnat (se, Figur 25).

I raden med två svarta ränder hittades inte sättknölen. Sättknölen hade bildat en potatisknöl. Potatisen var fyra centimeter i diameter. Rotsystemet bestod av några klena grunda rötter och två rötter som var långa och gick djupt. Sättknölen hade bildat två stammar. Blasten hade svartnat (se, Figur 25).

I raden med tre svarta ränder hade sättknölen utvecklat tre potatisknölar. Den största potatisknölen hade en diameter på sju centimeter. Rotsystemet bestod av kort och klena rötter som låg grunt vid ytan. Sättknölen hade bildat två stammar. Blasten hade svartnat (se, Figur 25).

I raden med fyra svarta ränder hittades inte sättknölen. Sättknölen hade utvecklat tre potatisknölar. Den största potatisknölen hade en diameter på sex centimeter. Rotsystemet bestod av några korta och klena rötter och två tjocka rötter som brast vid upptagningen. Sättknölen hade bildat två stammar. Blasten hade svartnat (se, Figur 25).



Figur 25. Bild över blåa intervallens upptagning (Selenius, 2019)

#### 6.4.4 Röd intervall

I raden med ett rött streck hade sättknölen utvecklat fyra potatisar. Under upptagningen mosades sättknölen. Den största potatisens diameter var sex centimeter. Rotsystemet var grunt och bestod av klena rötter. Sättknölen hade utvecklat en stam som hade växt 22 centimeter hög. Flera av blastens lägsta blad hade blivit svarta (se, Figur 26).

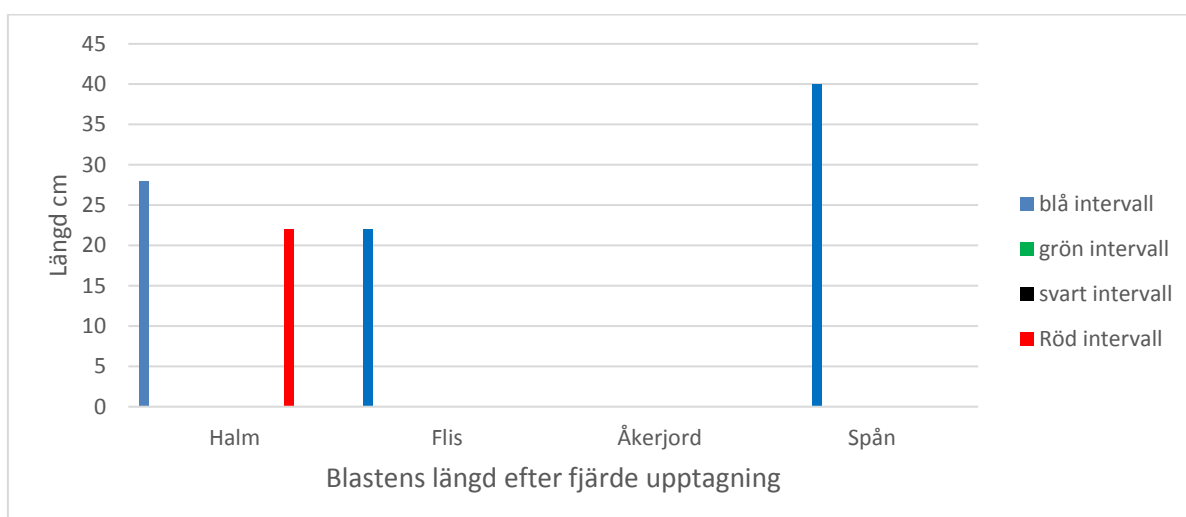
I raden med två röda ränder hittades inte sättknölen. Sättknölen hade utvecklat tre potatisar. Den största potatisen hade en diameter på fem centimeter. Rotsystemet var klennt med enbart några korta rötter. Sättknölen hade bildat tre stammar. Blasten hade gulnat (se, Figur 26).

I raden med tre röda ränder hade sättknölen utvecklat åtta potatisknölar. den största potatisen var sex centimeter i diameter. Rotsystemet var rikligt med rötter. Rötterna var klena. Sättknölen hade bildat fyra stammar, två av dessa hade brustit. Blasten på de andra två hade svartnat (se, Figur 26).

I raden med fyra röda ränder hittades inte sättknölen. Det hade utvecklat tre potatisknölar. den största av dessa potatisar hade en diameter på sex centimeter. Rotsystemet bestod av flera tjocka rötter, flera av dessa var väldigt djupa. Sättknölen hade bildat tre stammar. Blasten hade svartnat (se, Figur 26).



Figur 26. Bild över blåa intervallens upptagning (Selenius, 2019)



Figur 27. Blastens längd efter fjärde upptagningen.

## 6.5 Övriga observationer

Skadegörare som hittades i denna undersökning är tusenfoting. Tusenfotingen kan delas in i enkelfotingar eller dubbelfotingar. De som vanligast skadar sockerbetor och potatisar är dubbelfotingar. De kan bli upp till 20 centimeter långa. De lever på dött organiskt material. De griper oftast utsäde, rötter och grodd. Några arter som angriper potatisen är *Blaniulus guttulatus*.

Angreppen visade sig i första upptagningen i raden med två röda streck, det vill säga täckningsmaterialet flis, i raden med ett svart streck (halm), i raden med fyra svarta streck (spån) och fyra blåa streck (spån)

Detta hade även skett angrepp av tusenfoting i andra upptagningen i raden med två gröna streck det vill säga under täckningsmaterialet flis.

Skillnad mellan ogräs i de olika täckningsmaterialen har inte kunnat observeras.

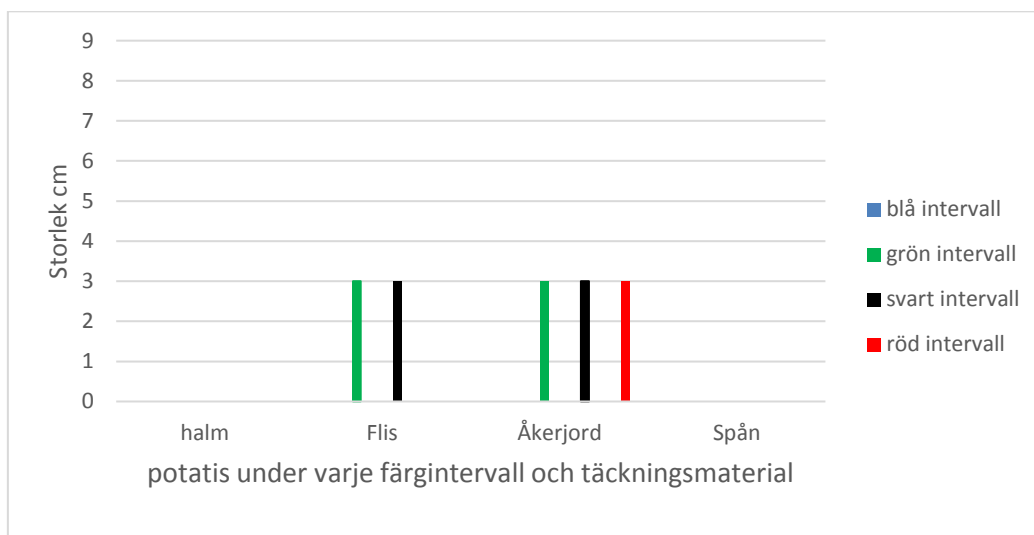
## 7 Resultatjämförelse

Efter odlingsförsöket analyserades resultaten av detta arbete.

Det hade regnat 52 mm mellan sättningen och första upptagningen. Första gången det regnade efter sättning var andra dagen men då kom det bara 2 mm. Och sedan var det en paus på tre dagar innan det regnade igen om då kom det endast 2 mm igen. Det var först en vecka efter sättning som det kom ordentligt med vatten, då kom det 15 mm under ett dygn.

Efter första upptagningen kunde man se en stor skillnad mellan utvecklingen i intervallerna. Under täckningsmaterialet med halm hade sättpotatisen just börjat bilda groddar medan under de andra tre täckningsmaterialen, flis, åkerjord och spån hade potatisen redan börjat bilda stoloner och växande blast. Men detta kan främst bero på att halmen blåste bort och trots påfyllnaden av halm kan det ha försenat grönings början, se figur 28.

I raderna med täckningsmaterialet spån hade det förekommit några maskangrepp och i en av raderna hade spånet blåst bort och knölen blivit grön. Där kan man även se att utvecklingen är lite långsammare. De flesta upptagna sättknölna var i utvecklingsstadiet nitton, bladens utveckling med flera än nio blad från huvudskottet.



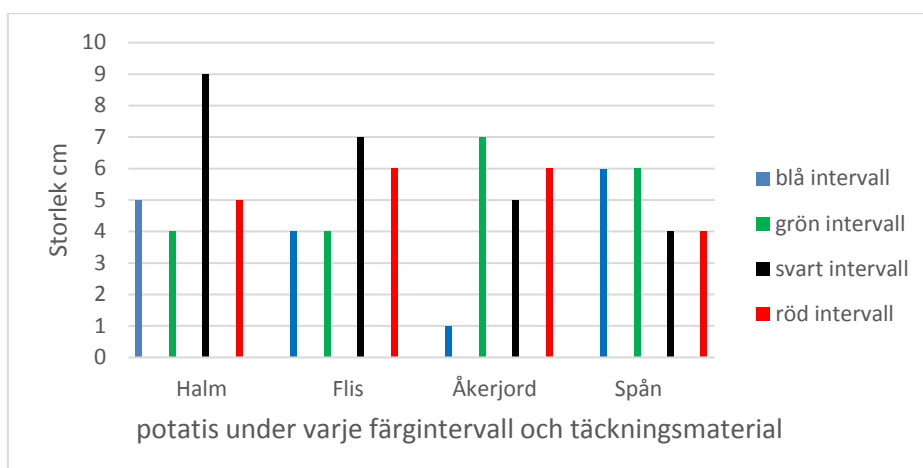
Figur 28. Potatis storlek under varje täckningsmaterial.

De täckningsmaterial som visar störst förändring med sättknölens utveckling är åkerjorden och flisen. Detta beror främst på att materialet var tyngre än de andra och blåste inte bort.

Regnmängden var 22 mm mellan första upptagningen och andra upptagningen. Efter andra upptagningen hade de flesta sättpotatisar utvecklat potatisknölar. Potatisknölna var mellan fyra och sex centimeter i diameter. Blasten från de flesta upptagningarna var minst 25 centimeter långa. Potatisen var i de flesta fall i utvecklingsstadiet 31-49 det vill säga blastens tillväxt och procentuell fyllnad mellanradmellanrummen.

I intervallerna med två ränder det vill säga med täckningsmaterialet flis hade sättknölen bildat ett rotsystem med några tjocka rötter som legat grunt. I intervallen med fyra ränder med täckningsmaterialet spån är rotsystemen tjockt och kompakt bestående av korta och klena rötter. I intervallen med tre ränder där täckningsmaterialet var åkerjorden var rotsystemet tjockt och djupt.

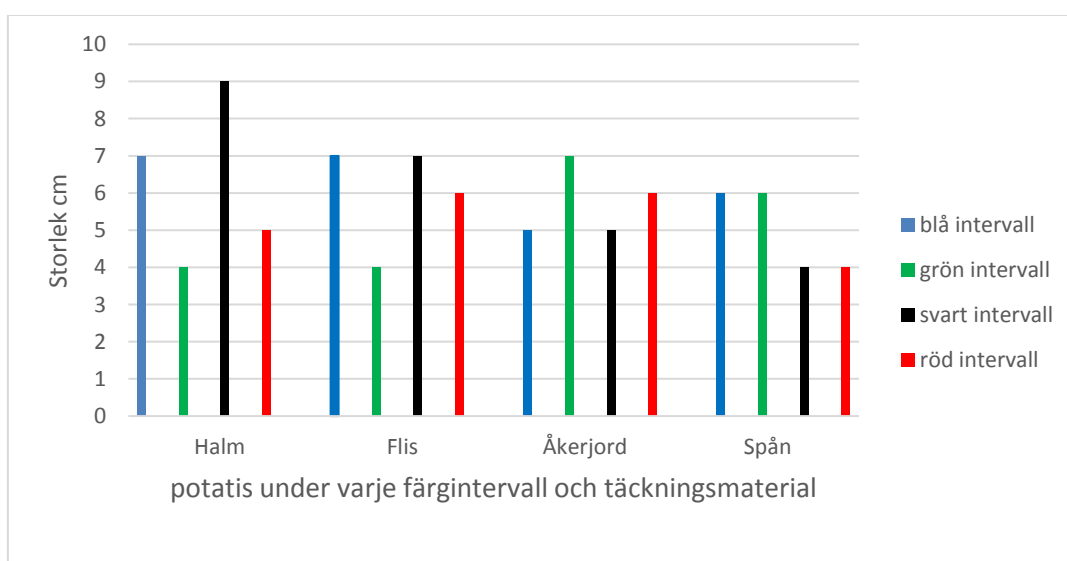
De största nybildade potatisknölna hade i intervallen med halm ett medeltal i diametern på 5,25centimeter, i flis intervallen 3,75centimeter, i åkerjord intervallen 4,5centimeter och i spån intervallen 4,25centimeter, se figur 29.



Figur 29. Potatis storlek under varje täckningsmaterial.

Det betyder att efter att ha analyserat medeltalet på diametern på de största potatisknölarna inom samma täckningsmaterial kan man se att skillnaden inte är så stor. Att raderna med täckningsmaterialet flis i detta skede har ett medeltal på 3,75 centimeter beror på att en av sättpotatisarna hade angripits av mask. Även antalet potatisar per sättpotatis i raderna är väldigt lika. Antalet potatisknölar i den andra upptagningen var mellan två och fyrastycken.

Mellan andra upptagningen och tredje upptagningen var regnmängden 74mm. I den tredje upptagningen hade de största nybildade potatisknölarna i intervallen med halm ett medeltal i diametern på 6,5centimeter, i flis intervallen 6centimeter, i åkerjord intervallen 5,75centimeter och i spån intervallen 5centimeter, se figur 30.



Figur 30. Potatis storlek under varje täckningsmaterial.

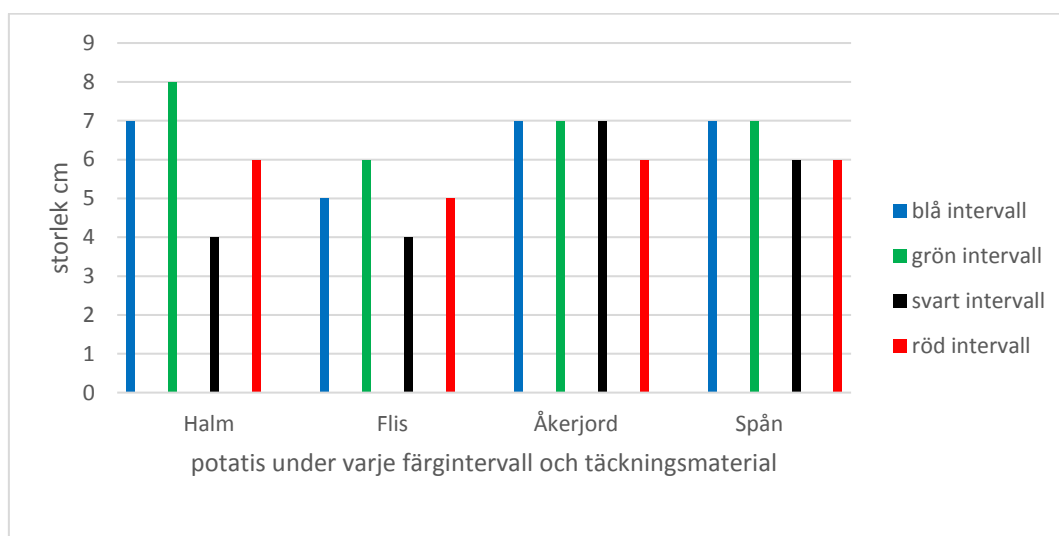
I raderna med halm som täckningsmaterial hade sättknölen utvecklat enbart en stam per sättpotatis, detta kan ändå vara av en slump. Rotsystemet var grunt med några tjockare rötter. I raderna med flis som täckningsmaterial var rotsystemet djupt och med långa rötter. I raderna med täckningsmaterialet åkerjord hade de flesta av sättpotatisarnas rotsystem korta rötter. I raderna med täckningsmaterialet spån bestod rotsystemet av långa rötter. En av de utvecklade potatisarna hade legat för grunt och blivit utsatt för solen så den var grön.

Det betyder att efter att ha analyserat medeltalet på diametern på de största potatisknölarna inom samma täckningsmaterial kan man se att skillnaden i denna upptagning inte heller är så stor. I intervallen med spån är utveckling lite svagare än i de andra.

Mellan tredje upptagningen och fjärde upptagningen var regnmängden 56mm. Under ett dygn mellan tredje och fjärde upptagningen regnade 28 mm. Regnet kom hårt och kan vara en orsak till blastens utseende.

I fjärde upptagningen hade blasten antagligen fått torrfläcksjuka, blasten på nästan intill alla sättknölarnas stammar hade gulnat eller svartnat.

De största nybildade potatisknölarna hade i intervallen med halm ett medeltal i diametern på 6,25 centimeter, i flis intervallen 5 centimeter, i åkerjord intervallen 6,75 centimeter och i spån intervallen 6,5 centimeter, se figur 31.



Figur 31. Potatis storlek under varje täckningsmaterial.



I raderna med täckningsmaterialet halm var rotsystemet grunt med korta och klena rötter. Sättknölen hade i raderna med täckningsmaterialet halm i medeltal utvecklat enbart en potatisknöl, förutom i en rad där sättknölen utvecklat fyra små potatisknölar.

I raderna där täckningsmaterialet var flis hade rotsystemet djupa, långa rötter. I medeltal hade potatisknölarna i två av raderna utvecklat tre potatisknölar, i de andra raderna hade det utvecklats färre potatisknölar.

I raderna med täckningsmaterialet åkerjord var rotsystemet tjockt med många långa rötter. Rotsystemet var djupt.

Sättknölen hade i raderna med täckningsmaterialet åkerjord i en av raderna utvecklat elva potatisknölar, det är högsta talet utvecklade potatisknölar av en sättknöl från detta försök. I de andra raderna med täckningsmaterialet åkerjord hade sättknölen utvecklat tre till åtta potatisar per sättknöl.

Under täckningsmaterialet spån var rotsystemet grunt med många korta rötter. I de flesta rader av täckningsmaterialet spån hade sättpotatisen utvecklat tre potatisknölar. I sista raden hade sättpotatisen utvecklat fem potatisknölar.

Så resultatet visar att traditionell potatisodling under åkerjord är säkrast för storskalig odling. Med tanke på att täckningsmaterialet spån och halm lätt flög i väg. Åkerjorden hade även en snabbare utveckling i början än vad de andra tre täckningsmaterialen hade potatisarna var även större i storlek med ett medeltal på 5cm i jämförelse med halm 4,5cm, flis 4,4cm och spån 3,9 cm. Det betyder att sämst i potatisutvecklingen var spån. Detta hade främst att göra med att spånet blåste bort och lagret kanske var för tunt.

Halm passar väldigt bra i småskalig potatisodling, i till exempel pallkragar då det finns kanter och mera vindskydd. Potatisutvecklingen under flis gick ganska långsamt men jämt, men att använda flis som täckningsmaterial kan vara riskabelt om man inte gör en analys av flisen först.

Även under täckningsmaterialet spån hade potatisen utvecklats, men i långsammare takt. Även det faktum att spån är lätt och det blåste bort var en faktor till långsammare utveckling. Dessutom efter regn och speciellt efter de dagar det regnade massor och hårt

blev spånet blött och sjönk märkbart ihop. Detta resulterade i att sättknölen kom fram till ytan.

## 8 Diskussion och slutsatser

Jag kunde ha använt mig av till exempel tre eller fyra olika potatissorter, för att kunna se en bättre skillnad. Även flera säsonger av samma försök skulle ha kunnat ge en större uppfattning och den slutliga skillnaden.

Flera upptagningar skulle kanske gett en bättre bild över utvecklingen men i detta arbete var det inte aktuellt. Att arbetet slutade med viltskador är inget som skulle kunnat göras åt, det är naturligt, även på stora fält.

Jag skulle rekommendera en fortsatt forskning inom området. Följande arbete inom denna studie skulle kunna innefatta en flerårig försöksperiod, med flera säsonger att jämföra med.

Även samma försök men med flera olika sorter av potatis skulle kunna ge en klarare uppfattning om huruvida detta är någonting som skulle kunna användas i framtiden.

Även en analys av potatis från varje täckmaterials rad skulle kunna vara en intressant framtida studie, för att få reda på om näringsvärdet ändras i potatisens sammansättning beroende på vilket täckningsmaterial som används. En analys på huruvida täckningsmaterialen innehåller olika patogener i fiberströmmen och hur dessa kan påverka resultatet med flera års odlingar skulle även vara värt att kontrollera.

En jämförelse av andra försök vore intressant, i detta skede hittades inga officiella försök utan främst småskaliga privata försök i bloggar och vloggar. Denna jämförelse uteblev i detta arbete.

Intresset för mer ekologiska alternativ till potatisodling ökar och jag tror absolut på fortsatt forskning inom området.

En diskussion med erfarna potatisodlare och deras syn på olika alternativa odlingsmetoder skulle vara intressant.

## Källförteckning

Edin, E. (2011). Slu: Faktablad om växtskydd. *Torrfläcksjuka på potatis*. Hämtad 20.2.2021  
<https://www.slu.se>

Ekelöf, J. & Råberg, T. (2011) Researchgate. *Växtnäringens inflytande på skörd och kvalitet i potatis*. Hämtad 20.1.2021 från <https://www.researchgate.net>

Finlands Svenska martha förbundet (2015) *potatis-odla som du vill*. Hämtad 7.1 2021.  
<https://issuu.com/marthaforbundet>

Fogelfors, H. (2016). *Vår mat*. Lund: Studentlitteratur AB.

Hansson, D & Schroeder, H (red.). (2016). Jordbruksverket. *Marktäckning i ekologisk grönsaksodling*. Hämtad 7.2.2020 från <http://www2.jordbruksverket.se>

HZPC Kantaperunas sortguide (2015) *Carrera*. Hämtad 5.2.2020.  
<https://www.kantaperuna.com>

Jernkontorets Energihandbok. (u.å.) *Värmevärde*. Hämtad 20.1.2021.  
<https://www.energihandbok.se>

Lantmännen agro (2021) *odlingsguide 2021*. Hämtad 17.3.2021.  
<https://www.lantmannenagro.fi>

Lantmännen agro (2019) *odlingsguide 2019*. Hämtad 10.2.2021.  
<https://www.lantmannenagro.fi>

Ringman, M. (1995). Slu: Fakta skog. *Trädbränslesortiment-definitioner och egenskaper*. Hämtad 15.1.2021. <https://www.slu.se/globalassets>

Svenskpotatis (u.å) *Näringsvärde: vilka näringsvärden innehåller potatisen*. Hämtad 5.1.2021. <https://svenskpotatis.se>

Wirén, E. (2013). Natur och Kulturs Stora Trädgårdsbok. *Marktäckning*. Hämtad 9.1.2020  
<http://www.tradgard.org>