

Stensträngläggning i stärkelsepotatis

– Ekonomisk kalkylering

Destoning of starch potato

– Economical calculation

Albin Johansson

Henrik Hansson



Stensträngläggning i stärkelsepotatis – Ekonomisk kalkylering

Destoning of starch potato – Economical calculation

Albin Johansson

Henrik Hansson

Handledare: Joakim Ekelöf, institutionen för biosystem och teknologi, SLU
Alnarp

Btr handledare: Henrik Knutsson, Odlings utveckling, Lyckeby Starch AB,
Kristianstad

Examinator: Allan Andersson, institutionen för biosystem och teknologi, SLU
Alnarp

Omfattning: 10 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G1E

Kurstitel: Examensarbete för lantmästarprogrammet inom lantbruksvetenskap

Kurskod: EX0619

Program/utbildning: Lantmästare - Kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2014

Omslagsbild: Henrik Hansson

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Stärkelsepotatis, stensträngläggning, etableringsmetoder, potatis, ekonomi maskinkostnader, mekaniska skador, stärkelsehalt



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

**Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap**
Institutionen för biosystem och teknologi

FÖRORD

Inom Lantmästare – kandidatprogrammet är det möjligt att ta ut två examina, en lantmästarexamen (120 hp) och kandidatexamen (180 hp). En av utbildningens obligatoriska delar är att skriva ett examensarbete som ska redovisas som en skriftlig rapport och en muntlig presentation vid ett seminarium. Detta arbete kommer bestå av ett mindre försök som sedan utvärderas och analyseras. Detta arbete har genomförts under andra året, för lantmästarexamen, och motsvarar cirka 6,7 veckors heltidsstudier per person (10 hp).

Idén till detta arbete kommer ifrån att vi båda är väldigt intresserade av potatisodling och har tidigare arbetat med det på olika sätt. Vi ville fördjupa våra kunskaper inom potatis och tog därför kontakt med Joakim Ekelöf från SLU och Lyckeby Starch. Han hade då ett försök angående stensträngläggning på gården Gretelund strax utanför Kristianstad. De tyckte att stensträngläggning var en dyr etableringsmetod för potatis och ville undersöka möjligheterna/konsekvenserna av att inte göra det. Vi träffade Henrik Nilsson, en av ägarna på Gretelund och bestämde då ett upplägg som alla var nöjda med, så då var det bara att dra igång med stor entusiasm.

Vi vill rikta ett stort tack till Joakim Ekelöf, SLU och Lyckeby Starch, som varit vår handledare under resans gång. Han har varit till stor hjälp med synpunkter, idéer och drivit oss genom detta arbete. Även Henrik Nilsson, Gretelund, skall ha ett stort tack för att ha bidragit med idéer, mark och skötsel av försöket. Det har skötts på ett väldigt bra sätt och deras öppenhet med siffror har varit till väldigt stor hjälp vid sammanställningen av försöket. Personalen på Gretelund skall även de ha ett stort tack då de ställt upp med hjälp och maskiner.

Ett tack riktas även till Henrik Knutsson, Lyckeby Starch, som varit till stor hjälp i samband med försöket och provtagning av stärkelseprover. Vi vill även tacka Hans-Göran Hansson, Lindbyholm, som bidragit med finansiering av diverse kostnader.

Tack till Allan Andersson som varit examinator

Alnarp, maj 2014

Albin Johansson
Henrik Hansson
(Lantmästarstudenter)

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	3
SUMMARY	4
INLEDNING	5
BAKGRUND	5
MÅL	5
SYFTE	6
AVGRÄNSNING	6
LITTERATURSTUDIE	7
STENSTRÄNGLÄGGNING I POTATIS	7
FÖRSÖK MED STENSTRÄNGLÄGGNING	8
TEKNIK	9
MATERIAL OCH METOD	11
FÖRSÖKSUPPLÄGG	11
UPPTAGNING AV FÖRSÖK	12
PROVTAGNING OCH ANALYSER	13
RESULTAT	14
DISKUSSION	19
SLUTSATS	22
REFERENSER	23
SKRIFTLIGA	23
MUNTliga	23
BILDKÄLLOR	24
BILAGOR	25

SAMMANFATTNING

Detta examensarbete är uppbyggt på ett försök som är gjort på Gretelund och går ut på att se om man kan tjäna pengar på att inte stenstränglägga till stärkelsepotatis. I försöket jämfördes två olika etableringsmetoder för potatis, vilka var stensträngläggning och kultivering innan sättnings. Vi tittade även på lite andra parametrar så som markpackning, spill, upptagningshastighet, stärkelsehalt, lagringsförluster och mekaniska skador, som kan påverka ekonomin i stärkelsepotatisodling.

Dessutom har vi gått igenom en del gamla försök som är gjorda inom liknande område, där man har studerat stensträngläggning. Många av försöken är gamla, men principen är den samma som idag. Det man har försökt i många av försöken är att kombinera olika maskiner för att hålla nere maskinkostnaderna. Man har även kollat på hur mycket sten jordarna innehåller, och det varierar mycket mellan de olika försöken.

Den data vi har fått in från vårt försök har vi sedan använt för att väga ihop för och nackdelar med de olika etableringsmetoderna. Vi har försökt att se ihop alla moment från det att man etablerar potatisen tills att den är i fabrik. Då har vi t.ex. tittat på hur mycket det kostar att transportera den sten som kommer med vid upptagning tills potatisen är i fabriken. Olika kalkyler har gjorts med olika upplägg med folk på upptagaren och utan folk, för att se vilka skillnader det kan bli mellan etableringsmetoderna. Vi har dock inte tagit så stor ekonomisk hänsyn till skador pga. att det inte har någon stor betydelse i stärkelsepotatisodling. Det var dock stora skillnader i mekaniska skador mellan de två olika etableringsmetoderna.

Det vi har kommit fram till är att så som Gretelund kör idag, alltså med uppkupning, stensträngläggning sedan sättnings, skulle de kunna tjäna 638 kr/ha om man inte stenstränglägger och istället kultiverar innan sättnings. Men skulle man istället ha folk på maskinen som sorterar bort stenen innan transport skulle man kunna tjäna 473 kr/ha på att stenstränglägga. Det var förhållande vis lite sten i vårt försök, om man jämför med andra försök vilket gör det svårare att räkna hem stensträngläggningen. Vi såg även en skördeökning på det stenstränglagda med 1,5 ton/ha vilket säkert kan bli mer på andra jordar. Även om det inte hade någon större betydelse med skador så kan man se en stor skillnad mellan etableringsmetoderna. I det som stensträngglades var det 3 % starka och 19 % svaga skador mot 10 % starka och 39 % svaga skador i det som var kultiverat.

Vi tror att även om det är en stor kostnad att stenstränglägga så tjänar man på det i längden, beroende på hur mycket sten det finns i fältet. Men för Gretelunds del tycker vi att det lönar sig att stenstränglägga. Det kommer antagligen bli stora slitagkostnader på sättaren och upptagaren om man inte stenstränglägger och lagringsförlusterna kommer förmodligen att öka, även om det inte visar sig i vårt försök. I det stora hela är det en ganska liten kostnad om man ser till vad hela insatskostnaden är i potatis, så därför kan man se stensträngläggningen som en liten säkerhet för att göra det bästa möjliga för potatisen.

SUMMARY

This report is based on a field trial carried out on Gretelund's farm. The report is about whether or not it is economically feasible to destone starch potatoes. The trial compares two different establishment methods for potatoes, one with destoning and the other with cultivation before planting. Parameters such as soil compaction, spills, harvest speed, starch content, storage losses and mechanical damage were investigated.

Additionally, we have studied the literature about destoning. Many of the trials are old, but the principle is the same as today. In many of the trials, machinery has been combined in different combinations in order to find the most economical way of pre-cultivating the soil. The trials have examined how much stone the soil contains, and it varies greatly between the different experiments.

We have used the data from our trial to consider the pros and cons of the different establishment methods. We have tried considering all the steps for the potato (from planting to storage and delivery) before it enters the factory. Then we have for example looked at how much it would cost to transport the stone that follows the potatoes to the factory. Various estimates have been made with different set ups with and without stone-pickingstaff on the potato harvester to see what differences there may be between the different establishment methods. However, we have not taken any financial account to the damage of the potato because it has minor importance in starch potatoes. There were, however, major differences in mechanical damage between the two different establishment methods.

We have concluded that Gretelund's current technique, which is bedformer, destoner, planter, results in a net profit of 638 SEK/ha compared to only cultivate before planting. If they would have chosen to put people on the destoner before transport they could be earning 473 SEK/ha with destoning. There were relatively small amounts of stones at our trial site, compare to other experiments in the literature. This makes it harder for the destoner to be economically justifiable. We also found that destoning gave an increase in yields with 1.5 ton/ha. This number could most likely be higher on other soils.

Although mechanical damage did not have any significant importance in this trial, there were big differences between the two establishment methods. The non-destoned treatment had 3 % severe damages and 19 % weak damages compared to 10 % severe damages and 39 % weak damages for the cultivated treatment.

We believe that although there is a large cost to destoning you earn on it in the long run, depending on how much stone there is in the soil. For Gretelund, we think it is worthwhile to destone. It'll probably be big cost of machine wear if you don't destone and storage losses are likely to increase, even if it doesn't show in our field trial. On the whole it's a pretty small cost in terms of what the whole operation cost's in potatoes, so destoning can be seen as an insurance to make the best possible environment for the potatoes.

INLEDNING

Bakgrund

För alla lantbruksföretag idag är det viktigt att hålla nere produktionskostnaderna för sina produkter och ha stenkoll på sin ekonomi. Detta på grund av en allt mer prispressad marknad och höga utgifter. Alla vill producera så mycket som möjligt till ett så lågt pris som möjligt, men ändå med hög kvalitet. Därför är det viktigt att ha bra koll på sin produktion och alltid leta efter förändringar som kan förbättra företaget och dess ekonomi.

Henrik Nilsson på Gretelund, är en målmedveten företagare som alltid strävar mot nya framgångar och lösningar. Han tycker att stensträngläggning är en stor kostnad till stärkelse potatis odlingen och vill därför se om det finns något att göra för att minska kostnaderna vid etablering. Därför skulle han vilja göra ett försök för att se om det lönar sig att inte stenstränglägga, eller om det är rätt som han gör att stenstränglägga.

För att kunna göra detta försök så att det speglar Gretelund ställer Henrik upp med försöksyta och med deras maskiner så att det jämförs med så som det är idag. Vi kommer i detta examensarbete att jämföra stensträngläggning mot icke stensträngläggning på en för Gretelund representativ plats gällande stenförekomst. Vi tyckte själv att det var ett mycket intressant område som vi skulle kunna ha nytta av i framtiden. Det var även ett bra sätt för oss att kunna se nya möjligheter inom potatisodlingen med dess höga produktionskostnader.

Mål

Vårt mål med examensarbetet är att försöka komma fram till vad som lönar sig. Även vilka olika parametrar som kommer påverkas i försöket och vilka som spelar störst roll för potatis produktionen.

Frågeställningar:

- Hur påverkar stensträngläggning skörden i stärkelsepotatis?
- Är det någon skillnad i kapacitet, vad det gäller körhastighet vid de olika överfarterna?
- Blir det någon skillnad på jordens markpackning vid olika etableringsmetoder?
- Hur stor är skillnaden på mängden sten som går igenom upptagaren?
- Vad blir mängden skador på potatisen vid upptagning som är påverkade av stenen?
- Påverkas mängden spill efter upptagaren av stensträngläggning?
- Hur påverkas lagringsegenskaperna och potatisens stärkelsehalt vid lagring i stuka tillsammans med viss mängd sten?
- Blir det extra slitage på maskinerna vid icke stensträngläggning?

Syfte

Syftet med projektet var att belysa lönsamheten för stenstränkläggning i stärkelsepotatis. Syftet var även att kunna hitta andra för och nackdelar med att stenstränklägga så som kvalitet och markpackning, vilket man kan ha nytta av i t.ex. odling av motpotatis där kvalitén spelar en högre roll.

Avgränsning

Vi har endast använt Gretelunds maskiner och på deras marker, därför har vi inte tittat på om det är skillnader mellan olika stenstränkläggare eller olika jordar. Det finns även andra sätt att minska på stenförekomsten, men det har vi inte gjort några försök eller jämförelser med utan bara titta på alternativen som finns idag. Vi tycker dock att det hade varit intressant att jämföra med andra metoder.

LITTERATURSTUDIE

Stensträngläggning i potatis

Stensträngläggning härstammar från Skottland och har sedan spridit ut sig över världen. Sten i potatisodling orsakar många problem och kostnader, därför finns det en del olika metoder att minska förekomsten av sten. I en artikel från Teknik för lantbruket har man studerat lite olika system för detta och några av de olika metoderna man kan använda sig av är stenkrossning, stenröjning, stenfräs och stensträngläggning (Bengtsson, 1987).

Av de olika metoderna anses stensträngläggning vara det effektivaste och även det som ger bäst resultat. Principen går ut på att man sållar bort sten från jorden och lägger stenen mitt i mellan raderna, för att slippa att få med stenen upp i upptagaren (Bengtsson, 1987).

Tillvägagångssättet för att få en bra stensträngläggning är att man på våren bearbetar jorden på 20-25cm djup. Man behöver inte göra massa förarbete för att få ett bra bruk utan stensträngläggaren bearbetar jorden och därför kan man minska på antalet överfarter. Därefter kupar man upp fältet med en förkupare, det menas med att man plöjer ihop jorden till stora bäddar med mellanrum där stenen läggs från stensträngläggaren (Bengtsson, 1987).

Det finns många olika modeller av förkupar men principen är den samma för dem alla. Grimme har utvecklat en ny förkup som ser lite annorlunda ut jämfört med en så kallat traditionell förkup. Deras nya förkup har inte vanliga vändskivor som vänder upp jorden till bäddar, utan för istället ihop jorden till bäddar och trycker till dem. Det gör att man inte får upp den våta och råa jorden längst ner utan den finaste jorden kommer överst och på så sätt behöver man inte ta råare jord än vad som behövs för att få 25-30 cm mylla efter stensträngläggaren. En annan fördel är att den trycker ihop bädden så att den inte trillar sönder och ger på så sätt god plats åt sten och jordklumpar. Metoden är dock lite mer stenkänslig och passar sämre på riktigt styva jordar. Den mer traditionella kupformaren är bättre på styva jordar och är mer anpassad för sten (Grimme, 2012).

Efter förkupningen så är det färdigt till att stenstränglägga och då kan man göra på några olika sätt beroende på vad som passar.

Metod A: Är den vanligaste metoden, där placeras stenarna mellan raderna. Metoden passar bäst om man har mycket sten. Har man mindre med sten kommer stenen hamna under markytan vilket kan vara bra om man ska göra mekanisk jordbearbetning. Både vid stensträngläggningen och sättningen rullar hjulen på stenarna och jordklumparna och trycker ner dem i backen (Bengtsson, 1987). Ett försök gjort i Kanada visar på att när man kör i rännan där det ligger sten, så minskar man markpackningen (Misener & McLeod, 1986).

Metod B: Här placeras stenen mellan varannan rad där som då redan är satt eftersom det krävs att man måste ligga direkt bakom med sättaren, och varken stensträngläggaren eller sättaren kör då på stensträngen. Det kan även hindra varandras kapacitet, då det brukar skilja i körhastighet och eventuella stillestånd så som påfyllning av sättaren. Detta system tillåter inte mekanisk ogräsbekämpning eller efterkupning.

Metod C: I denna metod lägger man stenarna i var 8:e rad. Det kan vara lämpligt om man har lite sten och vill bekämpa ogräset mekaniskt. Det kan dock bli problem till kommande jordbearbetning då man kommer få upp mycket sten vid körning just över de raderna. Man kan motverka det genom att bearbeta på diagonalen och på det viset då sprida ut stenen jämt över fältet.

Enligt de kalkyler som är gjorda av Nils Bengtsson så är det en stor förtjänst att stenstränglägga om man har rikligt med sten, och att det inte är så stor skillnad vid måttlig stenförekomst. Han har bara räknat med kostnader för maskinerna och arbetet (Bengtsson, 1987).

Försök med stensträngläggning

1982 gjorde Anders Andersson ett försök tillsammans med AB Felix där man studerade 8 gårdar som var med i en undersökning om stensträngläggning. Detta gjordes för att få bättre uppskattning på hur mycket sten som stensträngläggaren sorterade bort och hur mycket som fanns kvar efter upptagning, man kollade även på mekaniska skador.

Den stränglagda stenmängd som uppmättes varierade väldigt mycket, allt från 13 ton/ha till 150 ton/ha med ett medelvärde på 89 ton/ha. Man försökte att samla in information om mängden jordklumpar som kom i fåran, men dock blev inte alla försök testade, så inget medelvärde kunde redovisas, de högsta jordmängderna uppgick till ca 43 ton/ha. Man kollade även på stenmängden efter upptagning på de olika försöksgårdarna. De körde med olika upptagare, men alla i gott skick och likvärdigt utrustade. Man tog prover i fält och kollade på vad Felix hade fått in i kvantitet och hur mycket de hade rensat ifrån de olika gårdarna. På de prover man tog i fält varierade renheten mellan 1,3–6,0 % på de olika gårdarna, och man fick ett medelvärde på ungefär 2 % för alla gårdar som var med i testet. Sedan togs det även prover på Felix och resultatet man fick då var allt från 1,7–12,0 % med ett medel på 7,5 % mängd sten (Andersson, 1982).

Man kollade även på mekaniska skador och grönfärgade potatisar från de olika odlarna. De mekaniska skadorna hade ett genomsnitt på 0,3-0,4 % och grönfärgningen varierade mellan 0-7,5 %. Anders Andersson tror enligt rapporten själv inte att de är stenen som gör de största skadorna på potatisen i ett odlingssystem där stensträngläggare används. Han tror det beror mycket på inställningar på upptagaren, föraren och kunskap om potatishantering.

Det är gjort lite kalkyler i undersökningen med, men tyvärr är det ganska länge sedan försöket gjordes och det stämmer inte riktigt överens med hur det ser ut idag. En av slutsatserna är att det är svårt att ta upp ekonomiska för och nackdelar med stensträngläggning för att det är beroende av så många olika parametrar. Ett exempel är att det enligt rapporten kostar 700 kr/ha för driftkostnaden av stensträngläggaren och tillsammans med förkupning, räntor och avskrivningar så får man en kostnad på 1675 kr/ha vid ett underlag på 45 ha. Vid upptagning av 30 ha årligen för en tvåradig maskin har man en årskostnad på 2108 kr/ha (Andersson, 1982).

Enligt Lyckeby når man i snitt en högre skörd med ca 0,8 ton ren stärkelse per hektar vid stensträngläggning kontra icke stensträngläggning. Dock menar de att det är för dyrt i förhållande till den skördeökning det medför. Vid ca 10 % smutshalt menar de att det börjar

bli lönsamt att stenstränglägga till stärkelseodling. Man får även samma lönsamhet om man har 2 personer på upptagaren för att plocka bort smutsen manuellt (Lyckeby, 2011). När det gäller mekaniska skador i stärkelsepotatis menar Lyckeby i en rapport från 2012 att 3 % skadade knölar bidrar till en stärkelseförlust med 0,4 % medan vid 31 % skadade knölar var det en stärkelseförlust med ca 1,2 %. Detta för att en skadad potatis vid lagring försöker läka sig själv och då använder den energin från sin egen stärkelse och därmed minskar stärkelsehalten (Knutsson, 2012).

I rapporten om ”Skonsam upptagning av potatis” menar man att om man stenstränglägger kan man öka kapaciteten med 80 % och minska stenförekomsten i upptagaren med 95 % på marker med god stenförekomst. I och med detta minskar också mekaniska skadorna med 50 % och man får en merintäkt för potatisen med 20 %. Rapporten menar också att arbetet totalt kan minska med 70 % och kostnaden för maskiner plus arbete kan sjunka med 30 %. (Larsson, 1997)

Man har undersökt effekterna på stensträngläggning i potatisodling i New Brunswick, Kanada. Där har man gjort ett försök där man har jämfört stenstränglagt med icke stenstränglagt. I försöket har man bland annat kollat på upptagningshastighet, skador på potatisen vid skörd och mängden sten som plockas bort.

När man skulle kontrollera skadorna på potatisen plockade man ut prover på 15 kg och skalade potatisen med en potatisskalare som tog bort 3 mm. Därefter klassificerade man potatisen i 4 olika grupper oskadade, lätta skador på skalet, köttskador (skador som försvann när man skalade bort 3mm) och allvarliga skador (de som inte försvann när man skalade bort 3 mm med potatisskalaren). Man kollade skadorna både på de stenstränglaggda och på det som inte var stenstränglagt. I det som inte var stenstränglagt ökade skadorna med 40 – 50 % beroende på vilken upptagningsteknik man använde sig av.

På de platser där man hade stenstränglagt kollade man hur mycket sten man överförde till fåran mellan potatiskuporna. Det var väldigt stor variation mellan de olika platserna, det varierade mellan 47,9 till 284,2 ton sten per ha och genomsnittet blev då 124,5 ton sten ha.

När de tittade på körhastigheter kunde de inte se någon skillnad mellan det stenstränglaggda och det som inte var stenstränglagt när det gällde upptagare som var utrustade med stensortering. Men när det kom till maskiner med plats för manuell sortering kunde man se en stor skillnad på upptagningshastighet med ungefär 1 km/h. Man konstaterade att vid stensträngläggning kan skadorna på potatisen minska ända upp till 40 % (Misener & McLeod, 1986).

Teknik

I Japan har man gjort många olika försök för att få ner kostnaderna på stensträngläggningen och få det mer effektivt. Ett försök som gjordes i Hokkaido var att försöka bygga en billigare och mer effektiv maskin. Principen var den samma som en traditionell europeisk maskin, men man gjorde en del ändringar. Istället för att ha både stjärnvalsarna och mattor, så bytte man ut mattorna mot fler stjärnrullar. Man placerade även stjärnvalsarna med 60 mm höjdskillnad, så att man skulle få en vibberande effekt. För att få en ytterligare krossande

effekt på jordklumparna ändrade man varvtalen med 10 %, så att stjärnvalsarna snurrade olika fort (Ichiki, et al., 2013).

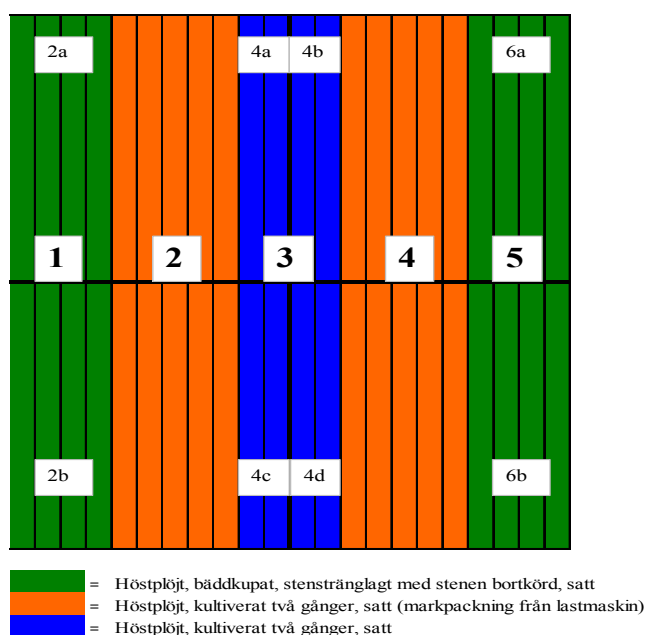
Stensträngläggning är en stor kostnad i potatisodlingen, men det är även resten av maskinparken. Därför hade Smith många tankar på hur man skulle kunna få ner sina maskinkostnader genom att försöka kombinera olika maskiner. Han fick ett patent på en lösning med stensträngläggare, sättare och upptagare i samma maskin, som han sedan sålde till ett stort företag som han hoppades kunna göra denna idé till verklighet. Det går även åt mycket energi till att transportera upp jord och sten vertikalt, detta trodde han att man kunde lösa med något som vibrerade och sedan övergick till en roterande trumma. Han trodde även detta kunde göra så att man ökade kapaciteten och även minskade bränsleförbrukningen. Flera företag tog efter Smiths idé men ingen lyckades med någon vidare framgång. (Smith, 1983)

Det har funnits en hel del olika kombinationer av stensträngläggare och sättare från stora märken som Grimme och Reekie och på 80-talet utvecklades många olika kombinationer. Idag görs inte dessa kombinationer längre utan de ägnar sig åt separata lösningar då det anses vara mest ekonomiskt och med bästa resultat (Witney, 1984).

MATERIAL OCH METOD

Försöksupplägg

Försöket genomfördes år 2013 på gården Gretelund i Östra Sönnarslöv i Skåne. Studien omfattade två försöksled, ett där behandlingen var uppkupning, stensträngläggning och sättning. Ett där behandlingen var kultivering två gånger sedan sättning. Försöket lades upp som ett blockförsök med tre repetitioner, *Se figur 1*.



Figur 1. Försöksupplägg

Den totala försöksarea blev ca 0,2 ha som delades upp i 5 olika försöksrutor, numrerade från 1 – 5, se figur 1. I rutorna ett och fem, markerade med grönt i figur 1, samlades stenen upp i skopa från stensträngläggaren och vägdes sedan separat istället för att lägga stenen mellan raderna som man gör vid stensträngläggning i vanliga fall. Detta för att sedan kunna mäta och räkna ut hur mycket sten det var per hektar.

I rutorna två och fyra, markerade med orange i figur 1, så körde lastmaskinen och samlade stenen från ruta ett och fem. Så dessa rutor kom inte med i försöket då markpackningen från lastmaskinen blir för stor så att inte rutan blir representativ.

Ruta tre som är markerat med blått i figur 1 var alltså etableringsmetoden följande: höstplöjning, kultiverat 2 gånger och sedan satt potatis i det kultiverade. Detta var den enklare etableringsmetoden som vi ville jämföra med.

Försöket sattes den 1 maj med sorten Kuras. Storleksfördelningen var 50-65 mm och utsädet sattes med ett sättavstånd på 50 cm. Utsädet betades med 0,6 l/ton med medlet Prestige. Innan dess hade fältet gödslat med 30 ton svinflyt per hektar.¹ och 220 kg/ha NS27-4.

¹Växtnäringsinnehållet i svinflyten var 3,0 kg N/ton NH₄, 70% utnyttjandegrad, 1 kg P/ton och 2,8 kg K/ton.

Detta lades på det höstplöjda fältet då det sedan bearbetades ner med respektive behandlingsmetod.

25 dagar efter uppkomst tillfördes även 250 kg/ha NS27-4 och 500 kg kaliummagnesia.

I samband med sättnings gjordes penetrometermätningar som mäter motståndskraften i jorden. Den mäter alltså hur kompakt jorden är och hur markstrukturen har påverkats av körning med olika redskap. Vid alltför hårt motstånd så klarar inte rötterna av att söka sig nedåt i marken. Detta gjordes för att se hur det skiljde sig mellan de olika rutorna. Vi kollade även om sättdjupet och sätstavståndet var detsamma mellan rutorna.

Fältet behandlades precis innan uppkomst den 23 maj-13 med 0,4 l sencor (jordverkande) och 0,2 l spotlight plus. Den 7 juni-13 gjordes ytterligare en ogräsbehandling med 40 g titus. Därefter så följde nio svampbehandlingar mot bladmögel med start den 20 juni-13 till den 26 augusti-13 med preparaten Ranman Top, Amistar, Infinito och Revus Top.

Under växtsäsongen har försöket vattnats sex gånger med 18 mm per gång. Det anses ha räckt för att hålla fukten på rimlig nivå hela säsongen.

Upptagning av försök

Den 23 september-13 togs försöket upp som då varken var blastkrossat eller blastdödat. Försöket togs upp med en tvåradig tankmaskin utan folk på maskinen och eftersom resten av fältet redan var plockat så började vi plocka utifrån. Vi började med att ta ruta ett, figur 1 där vi delade upp rutan i en a och en b del. Först plockades a delen och lades i en separat potatislåda som var upp märkt med respektive nummer och bokstav så vi sedan kunde hålla ordning på dem. Sedan gjordes lika dant med b delen. Detta gjorde vi även i ruta 5, se figur 1 så vi även där fick en a och en b del. Ruta två och fyra plockades upp och lade i stuka eftersom det fanns risk för skador från lastmaskinen vid sättnings. Sedan plockades hela ruta tre upp men den delade vi in i a, b, c, och d för att vi ville få så många mätningar som möjligt från den rutan. Dessa lade vi också i separata lådor.

Efterhand som rutorna togs upp mätte vi upp en spillruta efter upptagaren i varje ruta för att kunna kontrollera om det fanns någon skillnad på spill mellan rutorna. Spillet samlades upp i säckar som vi sedan vägde för att få ut totala mängden spill per hektar. Vi tog även tid på upptagningshastighet och vändnings tid.

Totalt fick vi ihop åtta lådor av försöket och av dessa plockade vi ca 20 kg från varje låda. 10 kg av dessa togs det stärkelsehalt på i samband med upptagningen och 10 kg lades i bunke för att se hur potatisen tappar i stärkelsehalt när den lagras. Henrik Knutsson, Lyckeby Starch tog hand om det och lade proverna i bunke så att de fick ligga där i en dryg månad ungefär. Vi tog även ut ett prov från varje låda som vi kollade mekaniska skador på då vi tänkte att det skulle ha stor påverkan från den sten den färdas ihop med genom maskinen.

Vid upptagningstillfället mätte vi också upptagningshastigheten som då var 5,5 km/h vilket var normal hastighet för maskinen på Gretelund. Maskinföraren tog ingen hänsyn till att det var en annan etableringsform utan körde som maskinen var inställd. Därför var körhastigheten samma på de båda etableringssätten och därmed går det inte att säkerställa att det hade blivit någon skillnad.

Slitaget på upptagaren för Gretelund fick vi inte fram någon bra metod för att kunna räkna ut eller uppskatta. Vi hade även kontakt med olika maskinåterförsäljare som inte heller kunde komma med några konkreta siffror eller metoder. Detta dels för att det inte finns någon jord som är den andra lik vad det gäller stenförekomst, jordart, utformning av stenar osv. Men även för att folk har olika syn på när t.ex. en matta i upptagaren ska bytas. Vissa kan ha fasta intervaller när de servar och andra servar när det går sönder.

Provtagning och analyser

Den 1 oktober-13 var det dags att sortera våra prover som vi tagit upp veckan innan. Vi hade genom vår handledare Joakim Ekelöf fått tag i Tore Nilsson som bor strax utanför Kristianstad. Tore har en sorteringsanläggning hemma på sin gård så vi åkte dit för att få våra prover sorterade och vägda. Sorteringen fungerade som vi tänkt oss och man märkte stor skillnad på de olika etableringsmetoderna. Vi sorterade bara bort sten och jord eftersom någon storlekssortering inte är relevant i det här försöket. Varje låda vägdes innan den tippades i sorteringslinjen, sen vägdes den tom, ställdes på plats där potatisen kom ut och vägdes slutligen när lådans innehåll hade gått igenom sorteringslinjen.

Vi gjorde även prov på de mekaniska skadorna där vi lade ut proverna på ett bord och räknade antalet. Sedan så analyserade Albin, som genomgått en kvalitets kurs för SMAK, alla potatisarna och klassificerade dem enligt starka respektive svaga mekaniska skador eller inga mekaniska skador alls. Detta för att få en så objektiv bedömning som möjligt så vi inte skulle påverka varandra om vi hade hjälpts åt just med bedömningen.

RESULTAT

När vi har räknat på de två olika etableringsmetoderna så har vi bara tagit med parametrar som skiljer sig mellan de båda. Det har t.ex. inte tagits med något om bearbetning före, insatsmedel, sprutning, bevattning, upptagning osv. Detta eftersom det inte gör någon skillnad på just detta försök.

Detta resultat (tabell 1) visar på vilka kostnader det blir på de olika etableringsmetoderna. Från sättnings till leverans på stärkelsefabrik. Det har inte tagits någon hänsyn till kvalitén på potatisen vid leverans. Vi har även tagit hänsyn till egna erfarenheter vad det gäller ställtid vid transport och lastning osv.

Tabell 1. Resultat från försöket, två etableringsmetoder. Uträkningar se bilaga 1.

	<i>Stenstränglagt</i>	<i>Kultiverat</i>
Andel sten	1%	10%
Intäkter		
Ren potatis kr/kg inkl frakt	0,73 kr	0,73 kr
Skörd	58 313,25 kg/ha	56 834,50 kg/ha
Totalt	42 306 kr	41 233 kr
Utgifter		
Uppkupning kr/ha	450 kr	0 kr
Stensträngläggning kr/ha	2 400 kr	0 kr
Kultivering 2X kr/ha	0 kr	750 kr
Fält transport av sten/ha	24 kr	229 kr
Lastning av sten/ha	7 kr	65 kr
Stenplockning/ha	0 kr	20 kr
Frakt av sten till fabrik/ha	19 kr	175 kr
Totalt	2 895 kr	1 210 kr
Resultat	39 415 kr	40 053 kr
Mellanskillnad	638 kr/ha	

Resultatet nedan (tabell 2) är uträknat på samma sätt som i tabell 1, skillnaden är att kostnaderna har tagits bort för transport av sten och det har lagts till 3 personer som står och plockar bort stenen på upptagaren. Dessa personer ska alltså plocka bort all sten så att det inte kommer med någon sten i transporten till fabrik men stenen kommer fortfarande gå igenom sättnare och upptagare.

Tabell 2, Resultat från försöket, två etableringsmetoder. Uträkningar se bilaga 2.

	<i>Stenstränglagt</i>	<i>Kultiverat</i>
Andel sten	1%	10%
Intäkter		
Ren potatis kr/kg inkl frakt	0,73 kr	0,73 kr
Skörd	58 313,25 kg/ha	56 834,50 kg/ha
Totalt	42 306 kr	41 233 kr
Utgifter		
Upkupning kr/ha	450 kr	0 kr
Stensträngläggning kr/ha	2 400 kr	0 kr
Kultivering 2X kr/ha	0 kr	750 kr
Personal 0,5 ha/timme, 3 pers á 250kr/h	0 kr	1 500 kr
Totalt	2 850 kr	2 250 kr
Resultat	39 456 kr	38 983 kr
Mellanskillnad		473 kr/ha

Vid leverans av stärkelsepotatis till fabrik får man ett högre pris ju högre stärkelsehalt man har. Det är därför viktigt att man inte får för stora lagringsförluster i form av sänkt stärkelsehalt vid lagring. Vi valde därför att ta ett prov på stärkelsehalt vid upptagning samt ett nytt prov efter lagring för att se om de olika systemen resulterat i några skillnader gällande lagring. Leveransen skedde ca 6 veckor efter upptagning och då visade det sig att stärkelsehalten hade ökat (tabell 3). Båda provtagningarna skedde på Lyckeby Starch och proverna är tagna ur samma låda vid samma tidpunkt. Logiskt sett så borde stärkelsehalten ha minskat i samtliga led och därmed finns ingen bra förklaring till den positiva differensen.

Tabell 3. Stärkelseprover, innan och efter lagring. (Nytt prov taget vid uttag.)

	<i>Kg vid inlagring</i>	<i>Stärkelsehalt %</i>	<i>Kg vid uttag</i>	<i>Stärkelsehalt %</i>	<i>Diff</i>
2a	11,8	19,4	11,7	21,9	2,5
2b	10,8	20,1	10,3	22,3	2,2
4a	11,4	21,1	10,9	20,5	-0,6
4b	11,2	20,5	11	21,4	0,9
4c	11,6	19,7	11,3	20,6	0,9
4d	10	20,3	9,7	21,7	1,4
6a	10,6	20,6	10,1	22,5	1,9
6b	11	17,2	10,2	21,7	4,5
Medel	11,1	19,9	10,7	21,6	1,7
Medeltal för:					
Stenstränglagt	11,1	19,3	10,6	22,1	2,8
Kultiverat	11,1	20,4	10,7	21,1	0,6

Här nedan (tabell 4) visas den andel spill vi fick fram från våra försöksrutor och skillnaden är inte så stor. Det har att göra med att ingen av de etableringsmetoderna vi använde oss av spelar in på mängden spill. Spillet som blev var väldigt små potatisar så i stärkelsepotatis har det betydelse då allt kan tas med men hade det varit i matpotatis hade det inte spelat någon roll.

Tabell 4. Andel spill i försöket.

<i>Led</i>	<i>Spill Kg/ruta</i>	<i>Spill kg/ha</i>
2a	0,8	7600
2b	0,1	600
4a	0,3	3200
4b	0,3	2600
4c	0,2	1800
4d	0,3	3200
6a	0,1	1200
6b	0,1	1200
Medel		2675
Medeltal för:		
Stenstränglagt	0,3	2650
Kultiverat	0,3	2700

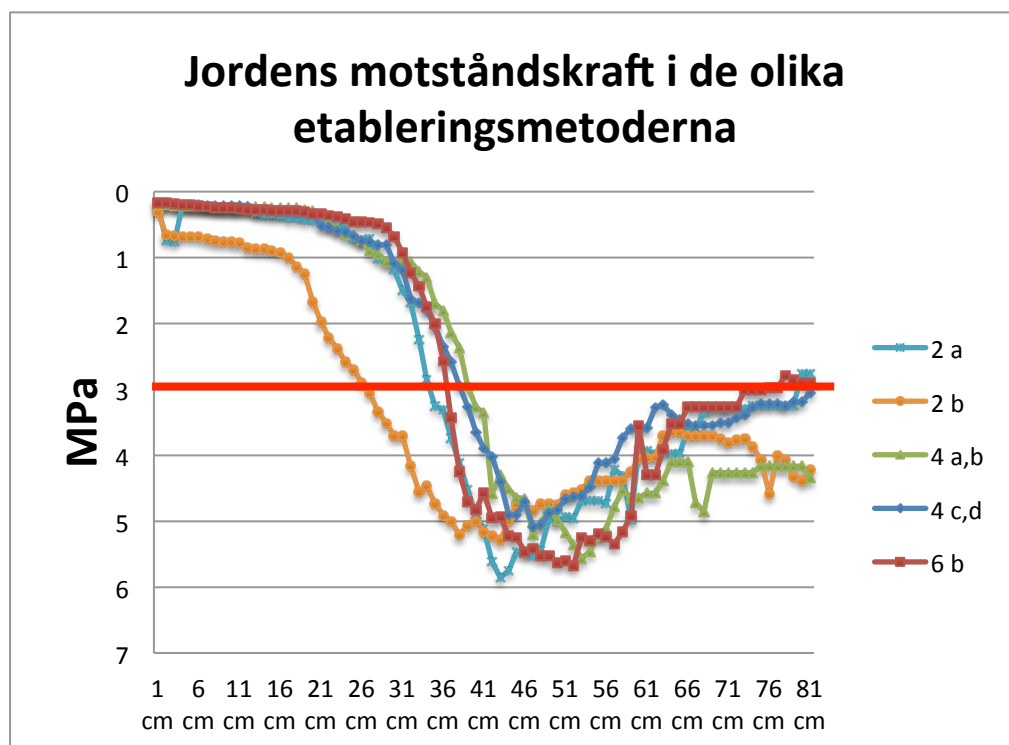
Resultatet av skador från upptagningen (tabell 5) visar på att det har en ganska stor betydelse om man stenstränglägger eller inte för mekaniska skador på potatis. Just till stärkelsepotatis spelar det inte så stor roll men om man odlar matpotatis så är det väldigt stor skillnad. Har man över 10 % starka mekaniska skador i en matpotatisodling så har man stor problem med att få någon lönsamhet i det hela.

Tabell 5. Mängden skador i procent.

<i>Led</i>	<i>Starka</i>	<i>Svaga</i>	<i>Oskadade</i>
2a	0 %	23 %	77 %
2b	7 %	15 %	78 %
4a	15 %	49 %	36 %
4b	3 %	22 %	72 %
4c	10 %	43 %	47 %
4d	11 %	40 %	49 %
6a	2 %	18 %	80 %
6b	2 %	20 %	78 %
Medeltal för:			
Stenstränglagt	3 %	19 %	78 %
Kultiverat	10 %	39 %	51 %

Resultatet från penetrometermätningarna visas här nedan (figur 2). Det var inte så stor skillnad mellan de olika etableringsmetoderna dock stack ruta 2b ut en aning. 2b har en högre markpackning ända ner till ca 40 cm djup, detta behöver inte bero på etableringsmetod utan kan bero på gamla skador eftersom den rutan ligger nära hörnet av fältet och kan bero på exempelvis lastning av betor. Dock ligger de rutor som är stenstränglagda längst åt höger i figur 2 och det visar på att de har lägst markpackning och det kan vara en anledning till att det stenstränglagda har fått en högre medelskörd.

Det röda strecket på figur 2 visar på den kritiska gränsen på 3MPa. Vid högre markpackning än så får rötterna det svårt att tränga igenom och söka sig nedåt.



Figur 2. Penetrometer mätningar, resultat för packningsskador.



Bild 1. Sortering av försöket.

DISKUSSION

Det som vi har kunnat utläsa från våra resultat är att det är ca 10 gånger mer sten i det som inte stenstränglades och att i det som stenstränglades var det mindre mekaniska skador. Detta stärks av Bengtsson (1987) som menar att stensträngläggning är mest effektivt och ger bästa resultat.

Trots en ökad skörd vid stensträngläggning räckte inte detta till för att täcka kostnaderna för stensträngläggningen, vilket innebar att vi började kolla på andra parametrar som kan spela in. Vi bestämde oss då för att kolla på vilka merkostnader som blev för transporten av stenen från upptagare till slutkund. Det vi fick fram var att fälttransporten av stenen kostade 24kr/ha på det som var stenstränglagt, och eftersom det var ca 10 gånger mer sten i det kultiverade så blev fälttransporten av sten i det kultiverade 211kr/ha. Dessa uträkningar gjorde vi på alla transporter fram till fabrik inklusive lastning och vi la även till lite stenplockning för det som kultiverades. Då kom vi upp i en kostnad för det stenstränglagda på 45kr/ha för transport av sten och 460kr/ha för transport av sten på det som var kultiverat. Det kan låta lite, men på Gretelunds 120ha stärkelsepotatis blir det ganska stora summor för stentransport. Trots den stora kostnaden för stentransporten, lönade det sig ändå att kultivera med 638kr/ha. Vi reagerade själva på att det kan bli så stora summor med transport av stenen.

För att få något att jämföra med gjorde vi även en kalkyl om man skulle ha folk på maskinen som plockade bort stenen istället för att transportera den till fabrik. När vi gjorde denna kalkyl fick vi ny kalkylbild där stensträngläggningen lönade sig med 473kr/ha. Även om det blev dyrare med det kultiverade alternativet, finns det en fördel med att ha folk på maskinen som kan sortera bort dåliga potatisar som kan ha en negativ inverkan på lagringen.

Vid sorteringen av potatisen märktes det en tydlig skillnad på de olika etableringsmetoderna. På plockbordet var det i princip inget att sortera ifrån det som var stenstränglagt, men när det kom till lådorna från det som ej var stenstränglagt var skillnaden mycket tydlig, här var det alltså mycket mera sten i lådorna. De är kanske inget som har så stor betydelse för just stärkelsepotatis, men om det hade varit till matpotatis blir det väldigt tidskrävande. Det blir även så att det blir många led som potatisen kan ta skada av stenen innan de blir bortsorterade från ett parti. När vi har studerat andra försök har vi sett att många har jämfört grönfärgning, men det var tyvärr inget vi gjorde pga. att detta inte spelar någon roll i stärkelsepotatis.

Vad det gäller skörden fick vi fram att det hade blivit en ökad skörd på det som var stenstränglagt med ungefär 1,5ton/ha vilket gav en ökning på 0,3ton stärkelse/ha. Om man då ska jämföra med försöket från Lyckeby (2011) som visar på att stensträngläggning kan öka stärkelseskörden med 0,8ton/ha, så fick vi en förhållandevis liten ökning. Detta tror vi kan bero på att Gretelund har förhållandevis lite sten om man kollar på våra resultat, jämfört med andra försök som har gjorts. Det kan också ha att göra med hur jorden är uppbyggd, ju mer lera i jorden desto större förtjänst med att stenstränglägga. Trots att det var en så liten ökning kan det ändå göra stora skillnader beroende på vad priset är.

På bilden till höger nedan (bild 3) ser man förekomsten av sten på upptagaren, dock såg vi inga skillnader i upptagningshastighet och föraren av upptagaren kunde inte märka av någon kapacitetsförsämring. Det stöds också i ett försök av Misener & McLeod (1986) där man inte heller såg några skillnader på upptagningshastighet. Vad man kunde se och höra vid upptagningstillfället på det icke stenstränglagda var att stenen gjorde skador på potatisen, men även att upptagaren troligtvis tar skada av den stora stenmängden. Även om maskinen har ett rensverk som skall skilja potatisen från jord och sten så klarar den inte det när det blir så pass stora mängder på en och samma gång. Man skulle kanske kunnat ställa in maskinen på ett sätt som gjorde så att mer sten sorterades bort men potatisen hade fortfarande fått samma skador av stenen, och därmed hade troligtvis spillet ökat.



Bild 2. Här är en bild från en av lådorna från det som ej hade stenstränglagts. Som man ser på bilden ligger det några stora stenar som kan ha gjort stor skada på maskinen, men även på potatisen. Stenar i denna storlek är ju inte heller helt optimalt att köra genom med



Bild 3. Denna bild är tagen uppe på upptagarens rensband och här syns även en stor sten och lite småsten. Det kommer dock inte så mycket sten i det lilla bandet till höger där sten skall ha sorterats bort och åka ut på backen.

Vid stensträngläggningen samlade Gretelund ihop stenen från stensträngläggaren i två olika försöks rutor. Dock kom inte de stora stenarna med som istället gick igenom maskinen och hamnade i stensträngläggarens stenficka. Stenen som samlades ihop tvättade vi sedan och vägde för att kunna räkna ut hur mycket sten som egentligen hade hamnat i raden i de vanliga försöksrutorna. Vi fick då fram att det skulle vara ca 21 ton sten/ha på det fältet vi hade försöket och detta tyckte vi kändes mycket men vi förstår nu i efterhand att i jämförelse med försök från Andersson (1982) där de uppnått snitt stenförekomst på 89 ton/ha så är det ganska lite. Vi vet dock inte om stenen i det andra försöket var tvättad och fri från jord.

Under upptagningen kollade vi även andel spill efter upptagaren och eftersom det inte skiljde sig något nämnvärt så kan vi inte säga något om hur etableringsmetoden påverkar andel spill efter upptagaren. Det var för övrigt lite spill vilket visar på att upptagaren på Gretelund var bra inställd och god kunskap av förarna.

Markpackningen undersöktes efter sättning för att se hur det skiljde mellan de olika etableringsmetoderna där vi heller inte kunde se några större skillnader. Man kan dock ana en viss skillnad med att de kultiverade rutorna är något luckrare lite längre ner i marken än de övriga men ingen så pass stor skillnad så att man kan se någon större skillnad på det stora hela i försöket. För övrigt i diagrammet så skiljer sig det lite men vi tror det beror på att man kan ha stött på någon större sten som har gett ett större motstånd för penetrometern. Enligt ett försök från Misener & McLeod (1986) så menar de på att om man stenstränglägger och sedan kör i spåren så bär stenen maskinerna. Därmed blir den djupa markpackningen på alven mindre och det kan då alltså vara en fördel att stenstränglägga just för den delen. Vi tycker att detta låter relevant men det beror helt på hur mycket sten man har i raden.

Vi undersökte också förekomsten av skadade potatisar och dess betydelse i stärkelseodling men den är inte lika stor som i exempelvis matpotatisodling. Hade man istället haft ett försök i matpotatis hade det blivit stora kostnader för de skador som då hade uppstått på potatisen av stenen. Den hade dessutom inte kunnat användas till mat då kvaliteten hade försämrats så mycket vid lagring och vid paketering. Man såg klara skillnader på skador på potatisen mellan de olika etablerings systemen, vilket visar på att stensträngläggning har ett mycket större värde vid tex matpotatisodling där kvaliteten är mycket viktig. Skadorna tror vi ändå har ett visst värde även i stärkelsepotatis då en skadad potatis som ska lagras i exempelvis stuka kommer att tappa i vikt och stärkelsehalt. Detta leder till en ekonomisk förlust vid leverans till fabrik som man inte hade räknat med. Detta bekräftas också i en rapport från Lyckeby (2012) som menar att förhållandet mellan stärkelsehalt och mekaniska skador är betydande.

Våra tankar har alltid varit att den stora skillnaden är slitaget på maskiner, då det är stärkelsepotatis vi har jobbat med och det inte behöver tas någon större hänsyn till kvalitén på potatisen. Det var därför viktigt för oss att hitta andra parametrar där stenen gör skillnad på ekonomin. Både vi och Henrik, Gretelund tror att slitaget på en upptagare och sättare i ett icke stenstränglagt fält med god stenförekomst kommer att bli väldigt stort. Risken för sönderkörning både vid sättning och upptagning kommer att öka och som allt annat inom lantbruket har man en viss tid på sig när man vill få allting gjort. Då kan ett haveri försumma arbetet och leda till stora ekonomiska förluster. Därför försökte vi ta kontakt med försäljare och kunnigt folk inom området för att få en uppfattning om hur man skulle kunna få fram några konkreta siffror på det. Ganska snabbt insåg vi att det var en svår nöt att knäcka. Det skulle krävas fleråriga försök och stora kostnader för att få fram relevanta siffror som skulle kunna statistiskt säkerhetsställa att just slitaget är en avgörande faktor.

Det vi tycker är konstigt är att alla människor inom potatisbranschen säger att slitaget ökar vid icke stensträngläggning men det finns som sagt inga siffror på med hur mycket det ökar. Därför ställer vi oss frågan varför ingen av de stora maskintillverkarna i denna bransch har gjort något för att få fram ett riktvärde för de ökade slitaget eller något omfattande försök över flera år. Vi tror att maskintillverkarna skulle kunna tjäna på det men även hela potatisbranschen.

I och med detta så valde vi att rikta in oss på några olika moment inom potatisodling som skiljer sig mellan etableringsätten att stenstränglägga eller att inte göra det. Vi har valt att rikta in oss på de områden där vi fått klara värden och relevanta siffror som går att jämföra med varandra. Vårt mål är att det ska kunna vara till hjälp för Henrik på Gretelund att se för- och nackdelar med stensträngläggning eller icke stensträngläggning även om vi inte har kunnat ta med slitagekostnaderna.

Slutsats

- Stensträngläggning ökade skörden med 1,5 ton/ha i jämförelse med kultivering
- Stora kostnader för stentransport vid kultivering. I Gretelunds fall 460 kr/ha vid frakt av sten 10 km.
- Andelen sten och skador på potatisen minskar radikalt med stensträngläggning. 78 % oskadade potatisar vid stensträngläggning mot 51 % vid enbart kultivering.
- Enbart kultivering ger 638 kr/ha högre intäkt än stensträngläggning vid denna stenförekomst.
- Vi anser att Gretelund bör stenstränglägga på liknande jordar, och även jordar med mer stenförekomst på grund av dyra maskiner som kan ta stor skada av stenen.
- Det är svårt att räkna på slitaget på maskinerna eftersom stenförekomsten varierar och även service och underhåll.

REFERENSER

Skriftliga

Andersson, A., 1982. Stensträngläggning och skörd av potatis med obemannad upptagare på stenstränglagda fält, Uppsala: Institutionen för arbetsmetodik och teknik.

Bengtsson, N., 1987. Strängläggning av sten och jordkokor vid odling av potatis, Uppsala: Jordbrukstekniska institutet.

Grimme, 2012. Optimal potatisodling bäddformning, separering och sättning i bädd. Damme: Grimme Landmaschinenfabrik GmbH & Co. KG.

Ichiki, H., Nguyen Van, N. & Yoshinaga, K., 2013. *Stone-clod separation and its application to potato cultivation in Hokkaido*, Tokyo: Engineering in Agriculture Environment and Food.

Knutsson, H., 2012. *Håll potatisen grön och optimera lagringen*, Kristianstad: Lyckeby Starch.

Larsson, K., 1997. *Skonsam upptagning av potatis*, Uppsala: Jordbrukstekniska institutet.

Lyckeby, 2011. *Lyckeby - Jordbearbetning*. [Online]
Available at: <http://epi.lyckeby-industrial.com/Lyckeby101215/Templates/Normalpage.aspx?id=2155> [2014-05-04]

Misener, G. & McLeod, C., 1986. The effect of stone windrowing on potato harvesting. *American potato journal*, 63(1), pp. 495-499.

Smith, K., 1983. A Grower/ merchant's view - maximising returns and minimising costs, Dundee: Agriculture Engineer.

Witney, B., 1984. The investigation and promotion of stone/clod windrowing for potato production systems. *Research and Development in Agriculture*, 1(1), p. 20.

Muntliga

Ekelöf Joakim, SLU Alnarp, Lyckeby Starch, 2013

Knutsson Henrik, Lyckeby Starch, 2013

Nilsson Henrik, Gretelund AB, 2013

Nilsson Tore, Maskingruppen, 2013

Bildkällor

Omslagsfotografi. Henrik Hansson 2013-07-18

Bild 1. Fotograferat av Albin Johansson 2013-10-01

Bild 2 och 3. Fotograferat av Albin Johansson 2013-09-23

Bilaga 1

BILAGOR

Intäkter

Priset för levererad, ren potatis till fabrik har vi fått från Gretelund och är för 21 % stärkelsehalt.

Skörden är uträknad från försöket på Gretelund och är en snittskörd för respektive etableringsmetod.

Utgifter

För uppkupning och stensträngläggning har vi fått siffror från Gretelund vad de har för respektive kostnader när de kupar upp bäddarna och stenstränglägger. Vi har även jämfört med andra som t.ex. maskinstationer och Lyckeby Starch som prismässigt ligger på ungefär samma nivå.

Kultiveringskostnaden är tagen från Skånes maskinstationers prislista, dock omgjord från kr/tim till kr/ha.

Fälttransporten av sten:

Förutsättningar 1% sten, 52 000 kg skörd/ha, 0,5 ha/tim, traktor med vagn inkl förare 1000 kr/tim = 2000 kr/ha, 642 kg sten/ha är ett medelvärde på den stenstränglagda delen av försöket.

$52\ 000 * 1\ \% \text{ sten} = 52\ 250 \text{ kg}$ totalt som ska fraktas.

$2000 / 52\ 520 = 0,038 \text{ kr}$ att frakta ett kg potatis på fältet, från upptagaren till stukan.

$642 * 0,038 = 24 \text{ kr/ha}$ att frakta stenen från upptagare till stuka

Förutsättningar 10 % sten, 52 000 kg skörd/ha, 0,5 ha/tim, traktor med vagn inkl förare 1000 kr/tim = 2000 kr/ha 6025 kg sten/ha är ett medelvärde på den kultiverade delen av försöket.

$52\ 000 * 10\ \% \text{ sten} = 57\ 200 \text{ kg}$ som skall fraktas.

$6025 * 0,038 = 229 \text{ kr/ha}$ att frakta stenen från upptagare till stuka

Lastning av sten:

Förutsättningar: 1 % sten, lastare med förare 650 kr/timme, kapacitet 52 000 kg/tim

$650 * 1\ \% = 6,5 \text{ kr mer/ ha}$

Förutsättningar: 10 % sten, lastare med förare 650 kr/timme, kapacitet 52 000 kg/tim

$650 * 1\ \% = 65 \text{ kr mer/ ha}$

Stenplockning med lastare vid övrig sådd.

400 kr/tim

20ha/tim

$400/20 = 20$ kr/ha

Frakt av sten till fabrik

Förutsättningar: 10 km till fabrik, 35 000 kg per last, 1000 kr/tim förare, traktor, vagn.
642 kg sten/ha är ett medelvärde på den stenstränglagda delen av försöket.

$1000/35\ 000 = 0,029$ kr/kg/tim

$642 * 0,029 = 18,6$ kr/ha att frakta stenen till stärkelsefabrik

Förutsättningar: 10 km till fabrik, 35 000 kg per last, 1000 kr/tim förare, traktor, vagn.
6025 kg sten/ha är ett medelvärde på den kultiverade delen av försöket.

$1000/35\ 000 = 0,029$ kr/kg/tim

$6025 * 0,029 = 174,7$ kr/ha att frakta stenen till stärkelsefabrik

Bilaga 2

Intäkter

Priset för levererad, ren potatis till fabrik har vi fått från Gretelund och är för 21 % stärkelsehalt.

Skörden är uträknad från försöket på Gretelund och är en snitt skörd för de båda etableringsmetoderna.

Utgifter

Uppkupning och stensträngläggning har vi fått siffror från Gretelund vad de har för respektive kostnader när de kupar upp bäddarna och stenstränglägger. Vi har även jämfört med andra som t.ex. maskinstationer och Lyckeby Starch som prismässigt ligger på ungefär samma nivå.

Kultiveringskostnaden är tagen från Skånes maskinstationers prislista, dock omgjord från kr/tim till kr/ha.

Personalkostnad

3 personer på upptagaren

250 kr/tim

0,5 ha/tim

$3 \cdot 250 = 750$ kr tim

$750 \cdot 2 = 1500$ kr/ha