



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap

Kalkning på alkalina jordar

– Utan stallgödsel i växtföljder med sockerbeter

Författare: Jacob Larsson

Kalkning på alkalina jordar

- utan stallgödsel med sockerbetor i växtföljden

Liming on alkaline soil

- without manure in crop rotation with sugar beets

Författare: Jacob Larsson

Handledare: Jan Larsson, SLU, Institutionen för arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi.

Examinator: Erik Hunter, SLU, Universitetslektor, Inst för arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi.

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Examensarbete inom företagsekonomi

Kurskod: EX0790

Program/utbildning: Lantmästare - kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2018

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

Nyckelord: kalk, alkalina jordar, strukturkalk, kalkstensmjöl, lönsamhet, fältförsök



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING.....	2
SUMMARY.....	3
1. INLEDNING.....	4
1.1 BAKGRUND.....	4
1.2 PROBLEM.....	7
1.3 SYFTE.....	9
1.4 FRÅGESTÄLLNING.....	9
2. REFERENSRAM.....	10
2.1 PAY-BACK METOD.....	10
2.2 NUVÄRDESMETOD.....	10
2.3 ANNUITETSMETOD.....	11
2.4 INTERNRÄNTEMETODEN.....	11
2.5 VAL AV LÄMPLIG METOD.....	12
3. METOD.....	13
3.1 KVANTITATIV METOD.....	14
3.2 TILLVÄGAGÅNGSSÄTT.....	14
3.3 AVGRÄNSNINGAR.....	15
4. RESULTAT.....	16
4.1 VAD SOM ÄR GJORT PÅ GÅRD 1.....	18
4.2 VAD SOM ÄR GJORT PÅ GÅRD 2.....	18
4.3 INTÄKTER OCH KOSTNADER.....	19
5. ANALYS & DISKUSSION.....	24
6. REFERENSER.....	28
6.1 SKRIFTLIGA.....	28
6.2 MUNTliga.....	30

SAMMANFATTNING

Fram till och med kampanjen 2016 så fanns det en reglerad marknad på odling av sockerbetor, men nu har man släppt på denna reglering vilket har bidragit till ett överskott på socker i världen. Detta har gjort att ekonomin i sockerbetsodlingar har sjunkit drastiskt de senaste åren. Eftersom ekonomin blir mer ansträngd inom lantbruket så är det intressant att se om det finns investeringsmöjligheter i att kalka för en bättre lönsamhet.

Utöver ren ekonomisk vinning i att kalka så är det intressant ur miljö och markstruktursynpunkt. En snabbare upptorkning på markerna kan bidra till en tidigare och säkrare etablering av grödorna, bättre vattenhållande förmåga samt de tunga maskinerna som används idag bidrar till packningsskador som kan förhindras med hjälp av en bättre markstruktur. Även ur miljösynpunkt har man nytta av strukturkalk. En förbättrad markstruktur ger en bättre infiltration så att vid kraftiga regn filtreras regnvattnet ner genom marken istället för att rinna på ytan och därmed försvinna. Utöver detta så reagerar strukturkalken med fosfor vilket gör att fosfor stannar kvar i jorden. På så vis gör detta att fosfor stannar kvar i marken och är tillgängligt för växter att tas upp, istället för att sköljas bort och hamna i närliggande vattendrag. Detta påvisar att det är intressant både gällande vår natur, miljö samt för lantbrukarnas ekonomi.

I denna uppsats kommer det att analyseras data från två olika gårdar som man kalkade 2013. Med hjälp av annuitetsmetoden kommer jag att beräkna lönsamheten i de olika kalkningsmedlen som användes.

SUMMARY

Until the 2016 campaign, there was a regulated market for sugar beet cultivation, but this regulation has now been released, which has led to a surplus of sugar in the world. This has meant that the sugar beet economy has fallen drastically in recent years. As the economy is getting more strained in agriculture, it is interesting to see if there are investment opportunities in order to make for better profitability.

In addition to better economic gain by liming, it is interesting from the environmental and land management point of view. A faster dehydration on the fields can contribute to an earlier and safer establishment of crops, better water retention capacity, and the heavy machinery used today contributes to packing damage that can be prevented by a better soil structure. Even from an environmental point of view, structural lime is benefited. Because an improved soil structure gives a better infiltration, so in case of heavy rain the rainwater is filtered down through the ground instead of flowing on the surface and thus disappearing. In addition, the structure of the structure reacts with phosphorus, which causes phosphorus to remain in the soil. In this way, phosphorus remains in the ground and is available for plants to be picked up, instead of rinsing and ending up in adjacent streams.

In this essay, data will be analyzed from two different farms that were limed in 2013. Using the annuity method, I will calculate the profitability of the different liming products used.

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

Den huvudsakliga anledningen till varför man ska kalka är för att motverka försurning och höja pH-värdet i marken. Anledningen till försurningen av marken är nedfall av svavel, det fuktiga klimat som finns i Sverige, grödornas upptag, bortföring av näringsämnen samt användning av kvävegödsel med försurande verkan (Jordbruksverket, 2018).

Kalksten bildas genom avlagringar under hårt tryck och under lång tid. Kalkstensmjöl är sedan en produkt som man får fram genom att mala ner kalksten (CaCO_3) till ett pulver. Detta kalkstensmjöl som man får fram kan användas på åkrar för att öka pH-värdet, man kan även utvinna flera produkter av kalkstenen. Genom att upphetta kalksten i speciella ugnar till ca 1100 – 1300 grader Celsius får man fram något som kallas kalciumoxid det vill säga bränd kalk ($\text{CaO} + \text{CO}_2$).

Tar man sedan den brända kalken och tillför vatten så bildas en kalciumhydroxid ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) som kallas för släckt kalk. Även denna kalk har en mycket hög koncentration av kalciumoxid (Projectborn, 2018).

Figur 1. Olika kalkningsmedel (Berglund, 2018)

Kalkningsmedel	Kemisk beteckning	Motsvarande CaO* %	Fri kalk** %
Kalkstensmjöl	CaCO_3	42-52	0
Bränd kalk	CaO	70-90	70-90
Släckt kalk	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	55-70	55-70
Sockerbrukskalk	CaCO_3	20-25	-

*motsvarande syraneutraliserande förmåga uttryckt i kg CaO per 100 kg kalkningsmedel (%)

**andel fri kalk (CaO och $\text{Ca}(\text{OH})_2$)

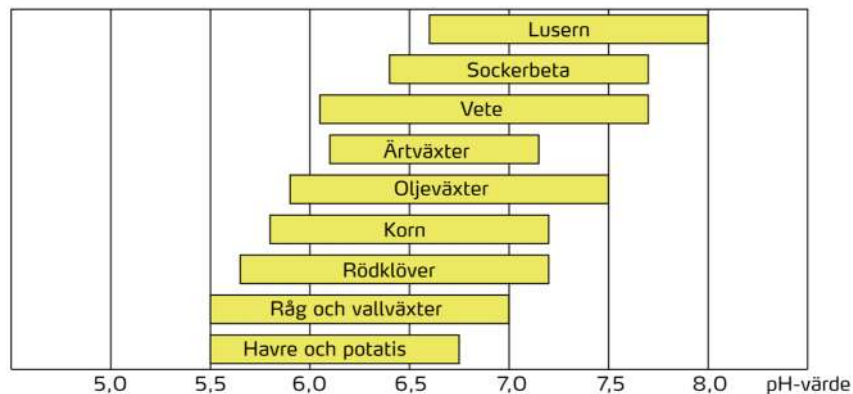
Genom att blanda bränd och/eller släckt kalk med kalkstensmjöl får man fram något som kallas strukturalk. Denna form av kalk späder man ut till ca 10 - 20 % kalciumoxid (Projectborn, 2018). Strukturalken gör att jorden utöver ökat pH-värde även får en jämnare aggregatstruktur i marken vilket leder till minskat dragkraftsbehov och jorden torkar upp snabbare vid regn, fångar upp fosfor lättare samt ger en ökad skördeavkastning på vissa grödor (Lantmännen, 2018). Genom att använda sig av strukturalk kan det gynna lantbrukare genom minskade drivmedelskostnader och/eller att de kan komma ut på åkrarna tidigare och kunna etablera sina grödor vid lämplig tidpunkt. Detta bidrar till minskade utgifter och således bättre ekonomi. Anledningen till att man blandar ut bränd och släckt kalk, för att få den så kallade strukturalken, är på grund av att förenkla spridningen då den får större partiklar och inte blir så dammig samt att minska kostnaderna genom att få en mer utspädd produkt (Henrik Nordholm, 2018). Vidare har man inte mycket information om framtida effekter av dessa blandningar eftersom de är relativt nyframtagna.

Socketbruksskalk är en annan sorts kalk som används mycket i Sverige, det är en biprodukt från sockerframställningen på sockerbruken. Den framställs genom att sockersaften ur betorna renas och tillsammans med en blandning av kalksten (CaCO_3) får man fram en produkt som man sedan filtrerar och pressar till sockerbruksskalk (Nordic Sugar, 2010).

För att sprida strukturalk på sina marker kan man ansöka om något som kallas LOVA-bidraget. LOVA-bidraget är ett bidrag som ges ut till projekt som syftar till att minska utsläpp av fosfor och kväve till vattendrag. Men även andra miljöförbättrande åtgärder kan få bidrag. Detta bidrag kan erhållas upp till 50 % av kostnaderna (Länsstyrelsen, 2018).

Enligt det norskgrundade företaget Yara trivs olika grödor i olika pH-miljöer. De har även tagit fram en tabell för vilket intervall som de olika grödorna trivs i som man kan se i figuren nedan (Yara, 2018).

Figur 2. Grödors trivsel i olika pH – miljöer (Yara, 2018)



I ett försök som startades 1936 användes släckt kalk (motsvarande 6 ton CaO/ha), där de 1977 kalkade om vissa rutor med bränd kalk (6 ton CaO/ha). I ett annat försök som startades 1941 spreds det bränd kalk (6 ton CaO/ha) och sedan dess har ingen kalk spridits där. I deras slutrapport visar det på att där de spred kalk redan på 1930/40 talet visar det fortfarande en effekt av skörd- och markstrukturförbättring (Berglund, 2018).

I dessa försök låg alla pH-värden runt 6,0 och därför trodde man först och främst att det var den pH-höjande effekten som är orsaken till de påvisade skördeökande effekterna.

I tidigare forskningsresultat på kalkning till sockerbetor visade det sig att kalkning gav högre avkastning på alkalina jordar (Berglund & Blomquist, 2000). Vidare vet man inte hur detta påverkar avkastningen långsiktigt i växtföljden på dessa jordar.

I detta arbete kommer det att undersökas om det kan vara lönsamt att investera i att kalka på alkalina jordar (jordar med pH-värde över 7,0) till sockerbetor, där man inte sprider någon stallgödsel. Just denna forskning är väldigt begränsad och inte vidare beprövat.

Eftersom man inte vet vad de nya kalkningsblandningarna på marker med högre pH-värde har för långvarig effekt, kommer min uppsats utefter en del antagande beräkna vad avskrivningstiden behöver vara för att nå ett nollresultat där investerade pengar är återtjänade.

1.2 Problem

Jordens innehåll av organiskt material så kallat mull, påverkar marken på ett väsentligt sätt. Mull gör marken mer levande samt ökar dess förmåga att hålla vatten och skapar bättre markstruktur. (Greppa Näringen, 2018).

Enligt en artikel från Växteko så frågar man sig om ”Sjunkande mullhalter är ett problem?”. I artikeln menar författaren Bertilsson, (2010) att låga eller sjunkande mullhalter enstaka år kan betyda mycket för skörden och vissa år betyda mindre. Vid ett icke vårdande av mullhalten är det dock en förlorad möjlighet. Han hänvisar till de bördighetsförsök som har legat utlagda sedan 1950-60 talet (Bertilsson, G. 2010).

I dessa bördighetsförsök finns två olika växtföljder, en med vall och stallgödsel och en med enbart växtodling med nedmyllning av halm och blast. Bördighetsförsöken påvisar att jordar med mindre än 2 % kol (där 1 % kol motsvarar 1,7 % mullhalt) samt där det tas höga skördar går det allt sämre för den kreaturslösa växtföljden, trots att man lämnar kvar all halm och brukar ner den. Enligt Bertilsson (2010) är detta något som är viktigt och inte får glömmas i en lönsamhetsberäkning.

Genom att inte använda sig av stallgödsel kan det medföra problem för markstrukturen.

Hur ska gårdar som inte har tillgång till stallgödsel kunna lösa detta? De kommer behöva köpa in stallgödsel eller bevara sin mullhalt på annat sätt, exempelvis genom att bevara växtrester i marken. Det kan istället leda till att halmburna sjukdomar sprider sig eller att skadegörare övervintrar i

växtresterna. För att få en bättre ekonomi i jordbruket behöver man verka förebyggande gör att få en god lönsamhet.

I ett samhälle där vi ska äta mindre kött påverkar detta i sin tur gårdarna med animalieuppfödning. Förändringen inom animalieproduktionen har bland annat bidragit till en mindre produktion, samtidigt som produktionen som finns kvar övergår till en större koncentrerad enhet vilket leder till att tillgången på stallgödsel minskar (Jordbruksverken, 2017). En minskad animalieproduktion leder i sin tur vidare till minskade stallgödselmängder. För gårdar utan animalier blir det dyrt att köpa in stallgödsel, de använder istället sig av konstgödsel för att gödsla markerna. Gårdar som till exempel säljer sin halm och inte för tillbaka det genom organiskt gödselmedel, kan på lång sikt få en minskad mullhalt och problem med sin struktur på marken (Greppa Näringen, 2018).

Gårdar som inte sprider stallgödsel på sina marker kan få problem med markstrukturen.

Därför vill jag vidare undersöka om det går att få en lönsamhet genom att upprätthålla markstrukturen genom att tillföra kalk, trots höga direkta kostnader för investeringen.

Eftersom sockerbetan vill ha ett pH-värde runt 7,0 har man inte gjort någon vidare forskning på att kalka på jordar med pH-värde över 7,0. I ett tidigare stadie av denna forskning kunde man konstatera att de platser som hade ett högre pH-värde än 7,0 gav en (signifikant) ökning gällande skörd samt en minskad effekt av sjukdomen *Aphanomyces* (Berglund & Blomquist, 2000). I denna forskning kom man även fram till att det är svårt för sockerbetorna att bära upp kostnaderna av en eventuell investering i att kalka med kalkstensmjöl, släckt kalk ("ren strukturkalk") eller strukturkalk. Det vore även intressant att titta på hela växtföljden om det kan finnas flera grödor som kan hjälpa till att påvisa en ekonomisk vinning med att kalka (Berglund & Blomquist, 2000).

1.3 Syfte

Syftet med denna uppsats är att undersöka om det är ekonomiskt lönsamt att kalka på alkalina jordar med växtföljder som innehåller sockerbetor och som inte använder sig av stallgödsel från animalier. Syftet är även att se om det finns fler grödor som kan gynnas av kalk och på så vis bidra till ett ekonomiskt lönsamt beslut att kalka på alkalina jordar.

1.4 Frågeställning

- Är det ekonomiskt försvarbart att kalka på alkalina jordar som inte använder sig av stallgödsel från animalier i växtföljder med sockerbetor?
- Finns det fler grödor som kan lönsamt gynnas av struktorkalk?

2. REFERENSRAM

För att kunna beräkna lönsamheten med att investera i att kalka i sin växtföljd med sockerbetor, behöver man sätta det i jämförelse med en annan investering eller att inte göra något alls. Nedan nämner jag några av de vanligaste och mest använda metoder för att beräkna lönsamheten på investeringar. För att svara på frågeställningarna kommer jag använda mig av annuitetsmetoden där två olika gårdar med två olika växtföljder kommer att jämföras med varandra.

2.1 Pay-back metod

Pay-back metoden som även kallas för pay off-metoden eller återbetalningsmetoden är en av de enklaste metoderna för att beräkna hur snabbt en investering betalar sig själv, dvs. hur lång tid det tar innan företaget tjänat in beloppet de har investerat i. Metoden kan användas på två sätt. Antingen för att kontrollera om en investering är lönsam eller jämföra olika investeringars lönsamhet och se vilket alternativ som är bäst. Nackdelen med att använda sig utav pay-back-metoden är att den inte tar någon hänsyn till ränta (Andersson, 1997).

2.2 Nuvärdesmetod

Nuvärdesmetoden används för att påvisa lönsamheten i en investering. Med nuvärdesmetoden beräknar man vad framtida inkomster och utgifter har för värde idag. Man kan jämföra denna investering mot en annan eller mot att inte genomföra investeringen. En investering är lönande om nuvärdet är större än kostnaden för investeringen.

Denna metod är den som anses vara bäst lämpad att använda för att bedöma lönsamheten på en investering då den diskonterar investeringen alla kassaflöden till dagens nuvärde (Andersson, 1997).

2.3 Annuitetsmetod

När man använder sig utav annuitetsmetoden så räknas investeringens totala inbetalningar och utbetalningar om till årliga annuiteter, det vill säga betalningar över livslängden. Då annuiteten blir noll eller större bekräftar det att investeringen är lönsam, och ju högre annuitet desto högre lönsamhet. (Ljung & Högberg, 1996). Annuitetsmetoden och nuvärdemetoden är två väldigt lika metoder då de beräknas enligt samma princip. Det som skiljer sig mest är att annuitetsmetoden delar upp det i annuiteter och är därför lämpligast att användas mellan olika investeringsalternativ med olika livslängd. (Bergstrand, 2003) I figuren nedan ser vi hur man räknar ut annuiteten. (Hansson, 2018)

Figur 3. Beräkning av annuitetsmetoden (Hansson, 2018)

$$\text{Annuiteten} = \text{lånebelopp} * \frac{r}{1 - (1 + r)^{-n}}$$

r = räntan

n = antal perioder som lånet löper

2.4 Internräntemetoden

Internräntemetoden går ut på att beräkna lönsamheten i en investering genom att räkna fram vilken kalkylränta som gör investeringen precis lönsam. Kalkylräntan som man räknar fram kallas för investeringens internränta och som visar den årliga förräntningen av avkastningen på satsat kapital. Det

positiva med att använda sig utav denna metod är att man får fram ett lättbegripligt resultat.

Problemet med att använda sig utav internräntemetoden är att det kan uppstå problem i jämförelse mellan kortsiktiga och långsiktiga projekt. Om man prioriterar kortsiktiga projekt bidrar det till en högre internränta, medan ett längre projekt med lägre internränta skulle vara ett lönsamt alternativ på längre sikt (Löfsten 2002; Ljung & Högberg 1996).

2.5 Val av lämplig metod

Alla metoderna som jag har nämnt ovan har sin fördelar samt nackdelar. Pay-back metoden tar inte hänsyn till ränta och tar inte heller i beaktning gällande underhåll och service som kan behövas (Persson & Nilsson, 1999). I min uppsats kommer jag inte kunna använda mig utav denna metod då förräntning på kapital spelar en stor roll gällande långsiktiga investeringar. En annan vanlig metod som jag nämnt ovan är nuvärdesmetoden. Nackdelen med att använda sig utav nuvärdesmetoden är att den inte går att använda för att jämföra olika investeringar med varierande livslängd. Då min uppsats delvis bygger på att beräkna break-even gällande den ekonomiska livslängden kan jag inte använda mig utav denna metod (Ljung & Högberg, 1996).

Som nämnt ovan så lämpar sig inte internräntemetoden då det kan uppstå problem när man jämför kortsiktiga med långsiktiga projekt.

Till följd av ovanstående argument finner jag annuitetsmetoden som mest lämplig metod för att besvara min frågeställning. Som också nämnts tidigare är fördelen med denna metod är att den räknar om samtliga betalningar till lika stora årliga betalningar samt att den även tar hänsyn till olika ekonomiska livslängder samt ränta.

3. METOD

Eftersom man har kunnat påvisa en skördeökning i sockerbetor på alkalina jordar är det intressant att ta reda på hur hög lönsamhet en investering av kalk genererar. I detta arbete kommer jag att ta reda på hur olika gårdars lönsamhet ser ut när man kalkar på alkalina jordar och ej sprider stallgödsel samt har sockerbetor i växtföljden. Just nu håller Hushållningssällskapet Skåne samt NBR på med försök som grundar sig i just detta. Försöken som Hushållningssällskapet arbetar med är på olika gårdar, animaliegårdar som kör med stallgödsel samt gårdar som inte använder stallgödsel och istället använder sig av konstgödsel. Undersökningen kommer omfatta olika sorters kalkningsstrategier, okalkat, kalkstensmjöl, släckt kalk ("ren strukturkalk") samt strukturkalk.

Jag har fått tillgång till deras rådatamaterial gällande skördeavkastning samt deras ekonomiska siffror på de olika grödornas avkastning. Med detta material ska jag med hjälp av annuitetsmetoden beräkna lönsamheten i hela växtföljden i olika tidsintervaller mellan 15 till 65 år, samt göra en beräkning för var break-even (när kostnaderna är intjänande) ligger i antal år.

3.1 Kvantitativ metod

Arbetet kommer att handla om att sammanställa, analysera och tolka data från två fältförsök, där jag kommer att använda mig utav en kvantitativ metod. Enligt Bryman (2011) betyder kvalitativ metod att man lägger tonvikten på insamling och analys av data. I en kvantitativ studie drar man logiska slutledningar från ett antal antaganden som sedan formuleras till en hypotes. Denna hypotes testas sedan mot verkligheten där man provar sina teorier. Denna metod skapar en objektiv forskningsstrategi.

I detta arbete kommer jag att hämta min datainsamling från befintliga resultat från Hushållningssällskapet Skåne och Nordic Beet Research, denna insamling av data kommer jag sedan sammanställa, tolka och analysera.

3.2 Tillvägagångssätt

En långsiktig investering varar vanligtvis i många år. Detta kräver en bedömning och jämförelse av fördelar och kostnader under sin avskrivningstid. För att en investering ska anses vara lönsam bör nuvärdet av förväntade fördelar överstiga sina motsedda kostnader. En bra metod för att göra denna beräkning är annuitetsmetoden som beslutar om en investering ska genomföras (Ljung & Högberg, 1996).

Med hjälp av datainsamlingen från Hushållningssällskapet Skåne samt Nordic Beet Research, kommer jag att använda mig utav annuitetsmetoden för att få ett trovärdigt resultat. Denna metod anser jag kunna beräkna lönsamheten av investeringen på ett korrekt sätt. Efter jag har räknat fram annuiteten kommer jag sedan att göra en nollpunktsanalys där jag kan få fram break-even.

För att kunna beräkna lönsamheten av investeringen behöver jag ta reda på kalkylräntan, vilket innebär vad avkastningskravet på investerat kapital minst bör vara. Enligt Jan Olof Arvidsson på Landshypotek bank är det rimligt att räkna på ca 4 % i ränta när man pratar om en investering på 40-60 år (Jan Olof Arvidsson, Landshypotek bank, 2018-05-03).

3.3 Avgränsningar

I denna uppsats kommer jag att undersöka lönsamheten av en investering i tidsintervallet 15–65 år. Teoretiskt skulle jag kunna räkna på kortare tid dock inte lägre än 4 år. Anledningen till att inte kunna göra det på kortare tid än på 4 år är eftersom forskningen som existerar baserar på en 4-årig växtföljd och i min uppsats ska jag beräkna lönsamheten för en hel växtföljd. Vidare vet man inte forskningsmässigt vad avskrivningstiden är för de olika kalktyperna, där en del forskare säger man kan räkna på avskrivningstiden upp emot 40 - 50 år (Lars Wadmark, Nordkalk 2018-05-12). Till följd av detta valde jag att analysera tidsintervallet 15–65 år.

I denna uppsats har jag valt att använda mig av annuitetsmetoden eftersom den metoden lämpar sig bäst när man räknar på olika livslängder gällande investeringen.

I uppsatsen har jag även valt att avgränsa mig till endast basiska jordar med lerhalt på minst 18 % ler och som inte sprider stallgödsel. Detta eftersom det inte finns tid eller resurser för att tolka fler siffror eller göra nya försök.

4. RESULTAT

Nedan kommer jag att redovisa resultatet av två olika gårdar som jag kommer kalla Gård 1 och Gård 2. Det slutgiltiga resultatet kunde sammanställas på de två olika gårdarna. Båda gårdarna har sockerbetor i växtföljden, har en fyraårig växtföljd, använder inte stallgödsel på markerna samt har en lerhalt på över 18 %. Efter kalkningen i samband med sockerbetssådden på våren togs det jordprov som analyserades på båda gårdar. I tabell 1, kan man se att pH-värdet på den okalkade jorden uppgick till 7,39 på gård 1 och till 7,74 på gård 2. I tabellen redovisas även pH efter kalksten respektive släckt kalk spridits ut på åkermarken. (Gunnarsson, 2018)

Tabell 1. Jordprovsanalys på de båda gårdarna (Gunnarsson, 2018)

Gård 1

treatm	_NAME_	Bor	Ca_AL	Cu_HCl	K_AL	K_HCl	K_Mg_kv ot	Mg_AL	Mullhalt	P_AL	P_HCl	Sand_gro vmo	Total_ler halt	pH
Okalkat	LSMEAN	1,00	308,33	8,30	9,47	213,33	0,74	12,83	2,47	6,64	45,83	52,67	18,75	7,39
K-mjöl	LSMEAN	0,95	319,17	8,57	9,43	212,50	0,73	13,08	2,42	7,15	47,00	54,58	18,33	7,33
Släckt	LSMEAN	0,99	315,83	8,49	9,72	214,17	0,74	13,00	2,49	7,48	46,33	54,00	18,42	7,43

Gård 2

treatm	_NAME_	Bor	Ca_AL	Cu_HCl	K_AL	K_HCl	K_Mg_kv ot	Mg_AL	Mullhalt	P_AL	P_HCl	Sand_gro vmo	Total_ler halt	pH
Okalkat	LSMEAN	0,96	390,00	11,12	10,13	213,33	1,43	7,47	2,62	12,02	52,33	51,75	18,00	7,74
K-mjöl	LSMEAN	0,98	510,00	11,11	10,03	219,17	1,28	8,42	2,76	11,70	51,25	50,67	18,92	7,94
Släckt	LSMEAN	0,93	491,67	10,47	9,88	217,50	1,33	7,63	2,57	11,24	48,58	51,83	18,00	7,98

Det olika leden som jämförs är okalkat, kalkstensmjöl (K-mjöl) och släckt kalk ("ren strukturkalk").

I tabell 2 ser vi relativskördarna där okalkat är satt till 100 och är referenspunkten. På både Gård 1 och Gård 2 så kalkades det på hösten 2013 och efterkommande gröda var sockerbetor. (Gunnarsson, 2018)

Tabell 2. Relativskördar där okalkat = 100. (Gunnarsson, 2018)

<i>Startår dvs höst före s-betor då det kalkades</i>		
	<i>2013</i>	<i>2013</i>
	Gård 1	Gård 2
	S-betor (-14)	S-betor (-14)
K-mjöl	97	102
Struktur	98	104
	Matpotatis (-15)	Korn (-15)
K-mjöl	105	97
Struktur	105	94
	Korn (-16)	H-raps (-16)
K-mjöl	101	109
Struktur	103	108
	H-raps (-17)	H-vete (-17)
K-mjöl	100	98
Struktur	85	102

4.1 Vad som är gjort på gård 1

På gård 1 odlas sockerbetor, matpotatis, vårkorn samt höstraps. I tabell 3 nedan ser man vilka åtgärder som är gjorda på gården samt med vilket sådatum, sortval, gödslingsmedel samt mängder. (Gunnarsson, 2018 & Olsson, 2018)

Tabell 3. Åtgärder till de olika grödorna, gård 1 (Gunnarsson, 2018 & Olsson, 2018)

Gröda	Sockerbetor	Matpotatis	Vårkorn	Höstraps
Sådatum	2014-04-04	2015-05-15	2016-03-23	2016-08-12
Sort	Pascalina KWS	Inova	Catriona	Carlo
Gödning	K42: 112 kg/ha	NPK 11-5-18: 1000 kg/ha	NS 27-4: 200 kg/ha	NPK 17-5-10: 60 kg N/ha
	NPK 27-3-5: 380 kg/ha	Kaliumsulfat: 327 kg/ha	kalksalpeter: 200 kg/ha.	NPK 24-4-5: 60 kg N/ha
		Kalksalpeter: 175 kg/ha		NS 30-7: 250kg/ha
				NS 30-7: 220 kg/ha

4.2 Vad som är gjort på gård 2

På gård 2 odlar man sockerbetor, vårkorn, höstraps samt höstvetete. Likt tabellen ovan så ser man vilka åtgärder som gjorts på gården. På denna gård så har det även historiskt sett spridits 8 ton sockerbrukskalk/ha vart fjärde år. Det har spridits på hösten inför det året som sockerbetor ska odlas på fältet. Senaste gången det spreds var hösten 2009. (Gunnarsson, 2018 & Olsson, 2018)

Tabell 4. Åtgärder till de olika grödorna, gård 2 (Gunnarsson, 2018 & Olsson, 2018)

Gröda	Sockerbetor	Vårkorn	Höstraps	Höstvetete
Sådatum	2014-04-04	2015-03-25	2015-08-22	2016-09-16
Sort	Jollina	Irina	Festivo	Brons
Gödning	PK 11-21: 400 kg/ha	N34, 363 kg/ha	N34: 184 kg/ha	NS 30-7: 196 kg/ha
	Besal: 155 kg/ha		PK 11-21: 425 kg/ha	N34: 326 kg/ha
	N34: 350 kg/ha		NS 30-7: 348 kg/ha	N34: 179 kg/ha
			N34: 164 kg/ha	

4.3 Intäkter och kostnader

I tabell 5 (Se nedan) ser man intäkterna för de olika grödorna beräknade efter skörden från tabell 4 samt pris. Summan som är framtagen är differensen till okalkat. För vårkorn avser intäkten nettointäkt med genomsnittlig gödselkostnad för N, NPK respektive NPK-mikro. Priserna för spannmålen samt rapsen är baserade på baspriser enligt HIR:s efterkalkyler för 2017 samt kvalitetsreglering enligt Lantmännen. För potatisen är priserna satta efter vad lantbrukaren fick. Sockerbetspriserna är tagna från 2014 års prislista inklusive alla tillägg och avdrag (Lindkvist, 2018).

Tabell 5. Intäkt i kr/ha (Gunnarsson, 2018 & Lindkvist, 2018)

<i>Startår dvs höst före s-betor då det kalkades</i>		
	<i>2013</i>	<i>2013</i>
	Gård 1	Gård 2
	S-betor (-14)	S-betor (-14)
K-mjöl	-609	563
Struktur	-741	1 294
	Matpotatis (-15)	Korn (-15)
K-mjöl	4 227	-360
Struktur	4 796	-761
	Korn (-16)	H-raps (-16)
K-mjöl	138	1 023
Struktur	313	890
	H-raps (-17)	H-vete (-17)
K-mjöl	112	-81
Struktur	-1 539	330

I tabell 6a är den sammanställda totalintäkten beräknad på en hel växtföljd det vill säga 4 år, vidare är den satt till en snittintäkt per år i tabell 6b. Sedan är det beräknat i tabell 6c vad snittintäkten är per år med förutsättning att det är en rak kurva där år X är kalken slut och intäkterna detsamma som okalkat, dvs. 0 kr/ha.

Tabell 6a. Total intäkt för hela växtföljden i kr/ha

	Gård 1	Gård 2
K-mjöl	3 868	1 145
Struktur	2 829	1 753

Tabell 6b. Snittintäkt på första växtföljden i kr/ha

	Gård 1	Gård 2
K-mjöl	967	286
Struktur	707	438

Tabell 6c. Snittintäkt på x antal år i kr/ha

	Gård 1	Gård 2
K-mjöl	483	143
Struktur	354	219

Tabell 7, påvisar kostnaderna för kalkstensmjöl, släckt kalk och strukturkalk. Tack vare LOVA-stödet som går att få till kalkmedel med strukturförbättrande egenskaper, blir det billigare för den släckta kalken än vad det annars hade varit. I dessa prisuppgifter har jag inte räknat med kostnaderna för jordbearbetning i samband med kalkning. Detta eftersom man ändå bearbetar jorden för att blanda in halmrester i matjorden. Givetvis har olika gårdar olika förutsättningar för hur man bearbetar jorden så därför väljer jag att inte räkna på denna kostnad.

Tabell 7. Kostnader för olika kalkningsmedel (Wadmark, 2018)

	Nordkalk Plus (Kalkstensmjöl)	Släckt kalk	Fostop Struktur (Strukturkalk)
Kr/ton	350	1 700	360
Spridning/ton (med GPS)	127	112	112
Frakt/ton	142	220	330
Kostnad/ton	619	2 032	802
Struktureffekt	nej	ja	ja
LOVA -stöd	nej	50%	50%
Kostnad med LOVA	619	1 016	401
Stöd för nerbrukning 2-3 ggr	nej	ja, fn 50 %	ja, fn 50%
Värde per ha (50% av 1300 kr)	0	650	650
Värde per ton	0	118	83
Giva	8,0	5,5	7,8
Kostnad/ha	4 952	5 588	3 128
Kostnad/ha med avdr för nedbrukning	4 952	4 938	2 478
Kostnad/ha utan LOVA	4 952	11 176	6 256

I tabell 8 har annuitetsmetoden använts för att räkna ut den periodvisa betalningen för både kalkstensmjöl och släckt kalk. Minsta antalet perioder är satt till 5 år och högsta till 65 år.

Tabell 8. Sammanställd annuitetsberäkning från 5 till 45 år med 10 års intervall

	5 år		15 år		25 år		35 år		45 år	
	Kalkstensmjöl	Strukturkalk	Kalkstensmjöl	Strukturkalk	Kalkstensmjöl	Strukturkalk	Kalkstensmjöl	Strukturkalk	Kalkstensmjöl	Strukturkalk
Lånebelopp	2 892	3 772	2 892	3 772	2 892	3 772	2 892	3 772	2 892	3 772
Ränta	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Antal år	5	5	15	15	25	25	35	35	45	45
Annuitetsfaktor	0,22463	0,22463	0,08994	0,08994	0,06401	0,06401	0,05358	0,05358	0,04826	0,04826
Annuitet	650	847	260	339	185	241	155	202	140	182

Med dessa här förutsättningarna har jag sedan beräknat hur många år kalken behöver ge effekt för att investeringen ska vara återbetald (tabell 9).

Eftersom man spred med släckt kalk ("ren strukturkalk") som är en mycket dyrare produkt än den utblandade strukturkalken blev resultaten höga för den släckta kalken. Men tack vare LOVA-stödet halverades kostnaderna på släckt kalk och gav nästan samma kostnad som kalkstensmjöl.

Efter att försöket lades ut, hösten 2013, så har Nordkalk tagit fram en ny produkt, en mindre koncentrerad form av strukturkalk. Denna strukturkalk är mycket billigare då den är mer utblandad men enligt Nordkalk så menar dem på att den har minst lika bra effekt på struktur, skörd och livslängd som den släckta kalken. Om detta är sant vet vi inte till hundra procent då tester på många år inte är gjort.

Jag har därför valt att lägga in en extra analys att om resultatet skulle vara detsamma som om man spridit med den utblandade strukturkalken så skulle resultatet bli följande (Se nedan, tabell 9)

Tabell 9a. Genomsnittlig differens jämfört med okalkat på x antal år i kr/ha

	Gård 1	Gård 2
K-mjöl	483	143
Struktur	354	219

Tabell 9b. Break-even i antal år

	Gård 1	Gård 2
K-mjöl	7	42
Struktur	14	30

Tabell 9c. Break-even i antal år vid användning av utblandad strukturkalk*

	Gård 1	Gård 2
Struktur	8	15

* med samma skörderesultat

För att få en mer överskådlig bild av kalkens effekt på separata grödor samt för att kunna skapa en modell som kan generaliseras på alla gårdar sammanställde jag resultatet från de två gårdarna (tabell 10). Utifrån denna sammanställning och med hjälp av kostnaden för kalk (tabell 11) går det att beräkna fram lönsamheten för unika gårdar och dess växtföljd. Uti från detta kan sedan separata break-even analyser beräknas.

Tabell 10. Effekt av kalk på separata grödor i kr/ha

	K-mjöl	Struktur
Korn	-111	-224
Vete	-81	330
Betor	-23	277
Raps	568	-325
Potatis	4 227	4 796

Tabell 11. Kostnader för kalk med olik räntesats och ekonomisk livslängd

Livslängd	15 år			30 år			60 år		
	4%	6%	8%	4%	6%	8%	4%	6%	8%
Ränta									
K-mjöl	260	298	338	167	210	257	128	179	234
Struktur	339	388	441	218	274	335	167	233	305

Vidare gjorde jag sedan en känslighetsanalys (tabell 12) av hur just det här två gårdarna skulle klara sig med olika räntesatser. Tidigare i min uppsats har jag använt mig av 4 % ränta. Nu vill jag även testa vad denna investering skulle tåla.

Tabell 12. Känslighetsanalys på de 2 gårdarna. Antal år för att nå break-even

Gård	1	2	1	2
Ränta	4%	4%	6%	6%
K-mjöl	7	42	8	-
Struktur	14	30	18	-

5. ANALYS & DISKUSSION

Resultaten jag har fått fram är exempel på hur det i verkligheten kan se ut för ekonomin med att investera i att kalka med olika kalkningsmedel. Då dessa resultat inte är entydiga så kan man inte dra för stora slutsatser då det endast handlar om två försök.

Då försöken är så pass nya och man vet så lite om de nya kalkningsmedlens långtidseffekter är det omöjligt att säga något idag om hur framtiden kommer att se ut gällande kalken. Detta är anledningen till att dessa försök är utlagda och det är viktigt att titta på alla aspekter och inte minst försöka göra beräkningar på ekonomin angående kalk, där man kan påvisa under vilka förhållande det kan vara lönsamt eller icke lönsamt.

Vidare finns det andra fördelar som inte går att värdesätta med en förbättrad markstruktur, vilket kan bidra till minskad förbrukning både på slitdelar och bränsle. En förbättrad struktur bidrar även till att bibehålla näringsämnen i marken exempel på detta är fosfor och kväve, samt förbättrad kapillärkraft i jorden. Det gör att fukt under torrare perioder binds längre samt att vatten leds ner snabbare vid kraftigare regn. Detta i sin tur bidrar till att grödan blir mindre känslig för torka under längre torkperioder, samt att man kan få en snabbare upptorkning på våren och man kan på så vis komma ut på åkern och etablera sina grödor vid optimalare tidpunkter.

Allt detta ger högre ekonomisk vinning hos lantbrukarna fast än det är väldigt svårt att räkna exakt vad man tjänar på det.

På gård 1 visade sockerbetsskörden i de kalkade leden på ett sämre resultat än i de okalkade leden. Detta beror troligtvis på att sockerbetsskörden var så oväntat hög redan i de okalkade leden, vilket även Åsa Olsson på NBR tror. Det är fortfarande lite underligt att skörden blev sämre och inte snarlikt densamma som de okalkade rutorna.

Däremot så visade potatisskörden på en mycket bra effekt av både kalkstensmjöl samt släckt kalk. Detta är lite förbryllande då marken har ett så högt pH-värde och potatisen enligt Yara vill ha ett pH-värde kring 5,5 – 6,7. Det kan vara så att kalkens verkan på strukturen var så bra just detta år eller att det bara var en tillfällighet att resultatet blev som det blev. Oavsett så måste vi fortsätta att utreda detta då potatisens resultat var helt avgörande för hur ekonomin såg ut för gård 1.

Gällande den stora skördesänkningen på släckt kalk i rapsen på gård 1 så vet vi inte riktigt varför det har blivit så. I ett personligt meddelande från Anita Gunnarsson på Hushållningssällskapet säger hon såhär: ”Gränsningen, som alltid görs innan försöket skördas, utfördes i senaste laget på gård 1. Detta gjorde att fältförsökets skörd var lägre än odlarens skörd i resten av fältet. Det kan inte uteslutas att den sena gränsningen påverkade skörden på olika sätt i de olika leden. Vi ser dock samma tendens till lägre råfettskörd i släckt kalk än övriga led i två andra rapsförsök som gränsades vid rätt tidpunkt 2017.” (Anita Gunnarsson, Hushållningssällskapet Skåne, 2018-05-18).

Totalt sett så påvisade gård 1 på goda förutsättningar för både kalkstensmjöl och släckt kalk. Kalkstensmjölet behöver ca 13 år på sig för att vara återbetalt medan den släckta kalken behöver ca 21 år på sig för att betala för sina kostnader. Detta är ett väldigt bra exempel på att det finns goda möjligheter till god lönsamhet då man i försök från 1930- och 40-talet fortfarande visar på effekt av bränd och släckt kalk 82 år senare. Vad vi inte vet är om detta även gäller på jordar med pH-värde över 7,0.

På gård 2 så visade sockerbetorna på en mer förväntad ökning i de kalkade leden än i de okalkade leden än gård 1. En av anledningarna till att det inte visade på en större effekt på sockerbetsskörden på gård 2 kan vara att det historiskt sett har spridits sockerbrukskalk kontinuerligt inför sockerbetsodlingen. Vidare så visade rapsskörden på en förbättring av kalkstensmjöl samt släckt kalk. Då kalkstensmjölet eller den släckta kalken inte visade på god effekt på gård 2 kan man därför inte heller dra någon

konkret slutsats på hur påverkan är för raps. Vidare forskning krävs även här. Denna gård visar på att kalkstensmjölet har för dåliga effekter gällande skördeökning på grödorna för att se en lönsamhet. Gällande den släckta kalken så är den betald efter 59,2 år. Liksom ovan nämnt att om man kan få effekter på upp emot 82 år så är det lönsamt att på lång sikt kalka med släckt kalk.

Som resultaten visar krävs det att någon gröda ger en högre inbetalning jämfört med skördeökande procent. Exempelvis så gav matpotatisen på gård 1 ca 4700 kr/ha för släckt kalk där skördeökningen endast motsvarade 5 %. Om vi jämför detta med gård 2 där skördeökningen i raps för släckt kalk låg på 8 % så motsvarade detta endast 890 kr/ha.

Följden är för att det ska vara lönsamt med så dyra kalkningsmedel som exempelvis släckt kalk är så krävs det grödor i växtföljden som kan bära upp det ekonomiska resultatet. Detta bekräftas även i känslighetsanalysen där man ser att på gård 2 så klarar kalkylen inte av en ökad räntesats på grund av sitt låga återbetalningsvärde per år.

Modellen som jag har tagit fram för att generalisera resultatet på olika gårdar med olika växtföljder grundar sig på de resultat som finns inom området just nu. Vissa av grödorna odlades endast på en av gårdarna och osäkerheten i resultatet är därför stor. För att få ett mer säkert resultat och modell krävs att fler odlingsförsök genomförs. Först då kan man få en tillförlitlig modell som kan generaliseras och anpassas utifrån unika gårdars växtföljd och ekonomiska förutsättningar.

Slutsatser kan dras till att den släckta kalken är väldigt dyr och att den nya strukturkalkningsmedlen som tas fram med en mer utspädd kalciumoxidhalt är betydligt mer prisvärda och ger återbetalningsmöjligheterna goda utsikter, frågan är bara om de verkligen har samma verkan som den släckta kalken.

Det är lite synd att de försöken jag har tittat på inte är kalkade med den

utblandade strukturalken istället. Alla försöken som är utlagda åren efter dessa försök är det spridda med strukturalk istället för släckt kalk, men där har man inte kommit lika långt i växtföljden för att kunna säga så mycket.

6. REFERENSER

6.1 Skriftliga

Andersson, Göran. 1997. *Kalkyler som beslutsunderlag*. Studentlitteratur, Lund.

Ax, Christian, Johansson, Christer och Kullvén, Håkan. (2015). *Den nya ekonomistyrningen*. Liber.

Berglund, Kerstin (2016). *Långsiktiga effekter av strukturkalkning: Slutrapport*. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.

Berglund, Kertin (2018). *Olika kalciumprodukters möjlighet att minska fosforförlusterna från åkermark*. Tillgänglig:
<https://slideplayer.se/slide/11321981/> (2018-04-20)

Berglund, Kerstin & Blomquist, Jens (2000). *Effekter av strukturkalkning på skörd och markstruktur*. SLU & SBU.

Bergstrand, Jan. 2003. *Ekonomisk styrning*. Studentlitteratur, Lund

Bertilsson, G. (2010). *Behöver vi tänka på mullhalten?* Yara AB.

Bryman, Alan (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. 2., [rev.] uppl. Malmö: Liber

Greppa Näringen (2018). *Praktiska råd*. Tillgänglig:
www.greppa.nu/download/18.37e9ac46144f41921cd1a779/1402315667953/Praktiskt_råd_nr_20_Bördighet.pdf (2018-04-30).

Greppa Näringen (2018). *Vårda markstrukturen*. Tillgänglig:
<http://www.greppa.nu/atgarder/varda-markstrukturen.html> (2018-04-30).

Hansson, Chris (2018). *Annuitetsmetoden, omvandlar nuvärdet av en investering till jämna årsbelopp*. Tillgänglig:
<http://www.biz4you.se/html/kalkylering/investeringskalkyl/annuitetsmetoden.pdf> (2018-04-25).

Jordbruksverket (2018). *Rekommendationer för gödning och kalkning 2018*. Jönköping. Rapport. Tillgänglig:
https://www2.jordbruksverket.se/download/18.423cd68e1606d3e156bc6be/1513675529906/jo17_4v3.pdf (2018-04-25).

Jordbruksverket (2017). *Jordbruket i siffror, mjölkcor och mjölkföretag*. Tillgänglig:
<https://jordbruketisiffror.wordpress.com/2018/05/09/fascinerande-fakta-om-mjolkcor-och-mjolkforetag-1987-2017/> (2018-04-13).

Jordbruksverket (2017). *Jordbruket i siffror, grisföretag*. Tillgänglig:
<https://jordbruketisiffror.wordpress.com/2014/02/24/fascinerande-fakta-om-grisforetag-och-grisar-1960-2013/> (2018-04-13).

Lantmännen Lantbruk (2018). *Fakta om strukturkalkning*. Tillgänglig:
<http://www.lantmannenlantbruk.se/sv/vaxtodling/kalk/fakta-om-strukturkalkning/> (2018-04-29).

Ljung, Birger & Högberg, Olle. 1996. *Investeringsbedömning: en introduktion*. Akademilitteratur, Stockholm.

Länsstyrelsen (2018). *LOVA-bidrag*. Tillgänglig:
<http://www.lansstyrelsen.se/Orebro/Sv/miljo-och-klimat/vatten-och->

vattenanvandning/miljoproblem-och-atgarder/overgodning/overgodning-atgarder/Pages/Lovabidrag.aspx?keyword=lova-bidrag (2018-04-15).

Löfsten, H. (2002). *Investeringsprocessen – Kalkyler, strategier och finansiering*. Lund: Studentlitteratur.

Persson, Ingvar. & Nilsson, Sven-Åke. 1999. *Investeringsbedömning*. Liber, Malmö

Nordic Sugar (2010). *Sockerbrukskalk*. Tillgänglig:

https://www.sockerbetor.nu/cps/rde/xbcr/SID-8A37544D-D9D507D8/agriportal/1262NS2_Kalkfolder_7Produktbeskrivning_2368098_snapshot.pdf (2018-04-15).

Projectborn (2018). *Vad är kalk?* Tillgänglig:

<http://www.projectborn.se/vad-ar-kalk/> (2018-04-29).

Projectborn (2018). *Strukturkalkning*. Tillgänglig:

www.projectborn.se/strukturkalkning/ (2018-04-29).

Yara (2018). *Växtnäring*. Tillgänglig:

<http://www.yara.se/vaxtnaring/grodor/godslingsrad/markanalys/> (2018-04-20).

6.2 Muntliga

Personligt meddelande, Gunnarsson, Anita; Forskare vid Hushållningssällskapet Skåne. Telefonintervju samt epost. 2018-04-05.

Personligt meddelande Lindkvist, Anders; Generalsekreterare vid
Betodlarna, 2018. Telefonintervju samt epost. 2018-05-14.

Personligt meddelande, Nordholm, Henrik; Sales manager vid Nordkalk.
2018. Telefonintervju, 2018-05-18.

Personligt meddelande, Olsson, Åsa; Projektledare vid Nordic Beet
Research. Telefonintervju samt epost. 2018-04-06.

Personligt meddelande, Wadmark, Lars; Sales manager vid Nordkalk. 2018.
Telefonintervju, 2018-05-18.