

Framgångsfaktorer och förbättringsåtgärder inom växtodling

– En enkätstudie i Södermanland

Factors and improvements for success in crop production

– A survey conducted in the County of Södermanland

Gustav Cedervall



Framgångsfaktorer och förbättringsåtgärder inom växtodling

Factors and improvements for success in crop production

Gustav Cedervall

Handledare: Helene Larsson Jönsson, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Examinator: Georg Carlsson, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Omfattning: 10 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G1E

Kurstitel: Examensarbete för lantmästarprogrammet inom lantbruksvetenskap

Kurskod: EX0619

Program/utbildning: Lantmästare - kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2018

Omslagsbild: Gustav Cedervall

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

Nyckelord: framgångsfaktorer, förbättringsåtgärder, växtodling, Södermanland, organisk, gödsel, täckdikning, strukturkalkning,



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

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

FÖRORD

Lantmästare - kandidatprogrammet är en treårig universitetsutbildning vilken omfattar 180 högskolepoäng (hp). Inom programmet är det möjligt att ta ut två examina en lantmästarexamen 120 hp och en kandidatexamen 180 hp. En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t.ex. ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 6,5 veckors heltidsstudier (10 hp).

Jag är själv intresserad av vad som leder till framgång inom växtodling i Södermanland och ville därför undersöka vilka åtgärder lantbrukare tillämpar i sin odling av spannmål och oljeväxter för att nå hög skörd och kvalitet.

Ett varmt tack riktas till Helene Larsson Jönsson som har bistått som handledare under arbetets gång.

Jag vill även tacka de lantbrukare som har tagit sig tid att svara på frågorna i enkätundersökningen samt docent Stefan Pinzké som har hjälpt till med formulering och utformning av enkäten.

Georg Carlsson har varit examinator.

Alnarp maj 2018

Gustav Cedervall

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	3
SUMMARY	4
INLEDNING	5
BAKGRUND	5
MÅL OCH SYFTE	5
AVGRÄNSNING	6
LITTERATURSTUDIE	7
FRAMGÅNGSFAKTORER INOM VÄXTODLING	7
VÄXTODLINGSFÖRUTSÄTTNINGAR I SÖDERMANLAND	7
TILLFÖRSEL AV ORGANISK GÖDSEL	8
<i>Organiskt material i marken</i>	8
<i>Allmänt om organiska gödselmedel</i>	9
<i>Effekten av organiskt gödselmedel i växtodling</i>	10
DRÄNERING AV ÅKERMARK	12
<i>Allmänt om dränering</i>	12
<i>Täckdikning</i>	12
<i>Effekten av täckdikning i marken</i>	13
<i>Effekten av täckdikning i växtodling</i>	13
KALKNING PÅ ÅKERMARK	13
<i>Allmänt om kalkning</i>	13
<i>Strukturkalk</i>	14
<i>Kalkstensmjöl</i>	14
MATERIAL OCH METOD	16
LITTERATURSTUDIE	16
ENKÄTSTUDIE	16
DELTAGARE I ENKÄTUNDERSÖKNING	17
RESULTAT FRÅN ENKÄTUNDERSÖKNING	18
DISKUSSION	27
SLUTSATS	30
REFERENSER	31
SKRIFTLIGA	31
BILAGOR	34

SAMMANFATTNING

I det här arbetet har det gjorts en övergripande undersökning om vilka framgångsfaktorer och förbättringsåtgärder, som har störst betydelse för lantbrukare i Södermanland. Studien grundar sig på fyra frågeställningar som berör olika åtgärder inom växtodling och ifrågasätter deras betydelse i växtodlingsproduktion. Målet med studien är att presentera förbättringsåtgärder som leder till framgång inom växtodling som går att styrka genom litteraturstudien samt svar från en enkätundersökning. Studien är avgränsad till faktorer som enbart berör högre skörd och geografiskt enbart till Södermanland. Litteraturstudien innehåller fakta om några vanligt förekommande faktorer, som behövs för att ge hög avkastning. De faktorer som beskrivs är organisk gödsel, dränering och kalkning och vad dessa har för effekt i marken och växtodlingen.

Till enkätundersökningen valdes 20 lantbrukare ut som över telefon blev tillfrågade om att få delta i undersökningen. Nitton lantbrukare tackade ja och fick enkäten utskickad på mail för att fylla i svar och sedan returnera. Tretton enkätsvar kom in som sammanstälts och presenteras i resultatdelen.

Diskussionen jämför fakta från litteraturstudien med svaren från lantbrukarna. I diskussionen har följande frågor behandlats:

- Är tillförsel av organiska gödselmedel en viktig framgångsfaktor för att nå högre avkastning?
- Är markförbättrande åtgärder i form av kalkning viktigt för att kunna skapa bra odlingsförhållanden och bygga upp högre skörd från grunden?
- Kan markavvattning ses som en grundläggande faktor för att nå framgång inom växtodling?
- Vilka framgångsfaktorer anser lantbrukare i Södermanland vara viktigast?

Resultatet från enkätundersökningen i jämförelse med de åtgärder som presenteras i litteraturstudien visar på stor betydelse av struktur- och markförbättrande åtgärder i växtodlingen. Lantbrukare i Södermanland bör tillföra organisk gödsel i större utsträckning för att bibehålla mullhalt och bördighet i jorden. Kalkning bör genomföras regelbundet för att upprätthålla rätt pH-värde. Dränering i form av täckdikning bör läggas för att värna om markstrukturen i de styva lerjordarna. Slutsatsen blir därför att struktur- och markförbättrande förbättringsåtgärder är de absolut viktigaste faktorerna för att nå framgång inom växtodling i Södermanland.

SUMMARY

In this project, an overall survey has been made focusing on which success factors and improvement measures that are important in Södermanland. The study is based on four questions concerning different crop cultivation measures and questioning their importance in crop production. The aim of the study is to present improvement measures that lead to success in crop production that can be strengthened through the literature study as well as answers from a survey. The study is limited to factors that concern increased yield and geographically only to Södermanland.. The study describes what effect organic fertilizers, drainage and liming have in soil and plant cultivation.

For the survey, 20 farmers were selected and asked over the phone to participate in the survey. Nineteen farmers said yes and received the questionnaire on mail to fill in replies and then return. Thirteen questionnaire replies came in as compiled and presented in the result section.

The discussion compares the facts from the literature study with the answers from the farmers. In the discussion the following issues have been addressed:

- Is the supply of organic fertilizers an important success factor in achieving higher harvest?
- Are soil enhancing measures in the form of liming important in order to create good cultivation conditions and improve yields?
- Can land drainage be seen as a fundamental factor in achieving success in plant breeding?
- What success factors do farmers in Södermanland consider to be most important?

The results of the survey as compared to the measures presented in the literature study show great importance for structural and soil enhancement measures in plant cultivation. Farmers in Södermanland should supply organic fertilizers to a greater extent to maintain the organic content and fertility in the soil. Liming should be carried out regularly to maintain the correct pH. Drainage in the form of a subsoil drainage should be added to protect the soil structure of the heavy clay soils. The conclusion therefore is that structural and soil improvement measures are the most important factors for achieving success in plant cultivation in Södermanland.

INLEDNING

Bakgrund

I takt med att befolkningsmängden ökar på jorden kommer lantbruk att bli en central del i människans intresse för att överleva. När befolkningsmängden ökar måste även mängden livsmedel öka för att svara upp emot en ökad efterfrågan. Till följd av detta kommer jakten på högre skördar alltid vara i fokus för att befolkningen i världen ska få mat på tallriken oavsett vilken form av matproduktion det handlar om. Importen av svenska jordbruksprodukter och livsmedel är nästan dubbelt så stor som exporten vilket visar på en stor möjlighet till att fylla den importmarknaden med svenska varor istället (Fogelfors, 2015). I takt med att trenden och efterfrågan på svenska råvaror ökar måste växtodlare följa trenden och bli duktigare på att odla grödorna som ska fylla upp de tomrum som blir när importen minskar. Argumenten för att köpa och konsumera svenska råvaror är många och det som väger tyngst bland konsumenterna är hur produktionen av varorna påverkar miljön (Svenskmärkning AB, 2017). På grund av alla dessa fördelar har faktumet att en råvara producerats i Sverige blivit ett bevis på att varan håller hög kvalitet (Livsmedelssverige, 2015).

För lantbrukaren finns flera anledningar som gör att framgångsfaktorer och förbättringsåtgärder bör bejakas. Den enskilda växtodlaren kan genom att öka skörden och jaga intäkt driva ett mycket mer konkurrenskraftigt och framgångsrikt växtodlingsföretag. Den ökande efterfrågan på svenska råvaror tillsammans med ett intresse från lantbrukare att öka avkastningen på de grödor som odlas är därför bakgrunden till detta arbete. För att nå högre skördar i sin växtodlingsproduktion finns det förbättringsåtgärder och framgångsfaktorer som ska diskuteras och analyseras i denna rapport.

Mål och syfte

Målet med denna studie är att klargöra vad som är viktiga faktorer för att höja skördarna inom odling av spannmål och oljeväxter i Södermanland. Tanken är att kunna presentera ett par olika förbättringsåtgärder som leder till framgång inom växtodling. Dessa åtgärder ska jag kunna styrka med hjälp av en litteraturstudie som presenterar vetenskaplig fakta, knuten till mina frågeställningar. Förbättringsåtgärder hoppas jag även ska gå att styrka med hjälp av de enkätsvar jag får in från lantbrukare i Södermanland. Syftet är att kunna presentera olika lösningar för lantbrukare på hur de genom förbättringsåtgärder förhoppningsvis ska kunna höja skördarna i deras växtodling.

I arbetet om framgångsfaktorer och förbättringsåtgärder inom växtodling i Södermanland kommer följande frågeställningar att undersökas och vara grund för hela arbetet.

- Är tillförsel av organiska gödselmedel en viktig framgångsfaktor för att nå högre avkastning?
- Är markförbättrande åtgärder i form av kalkning viktigt för att kunna skapa bra odlingsförhållanden och bygga upp högre skörd från grunden?
- Kan markavvattning ses som en grundläggande faktor för att nå framgång inom växtodling?
- Vilka framgångsfaktorer anser lantbrukare i Södermanland vara viktigast?

Avgränsning

Arbetet är avgränsat till enbart faktorer som bidrar till högre skörd av spannmål och oljeväxter. Avgränsningen till spannmål är gjord för att arealen odlad spannmål är stor i Södermanland i förhållande till andra grödor. Att ha med oljeväxter i avgränsningen grundar sig i att oljeväxter, främst höstraps är en gröda som odlas i större utsträckning än andra avbrottsgrödor i Södermanland (Stoye, 2017). Framgångsfaktorer som bidrar till högre skördar brukar i de flesta fallen också bidra till högre ekonomisk intäkt men fokus i arbetet ska enbart ligga på växtodlingen och grödans förutsättningar för att ge högre skörd. Enkätstudien är avgränsad till enbart lantbrukare i Södermanlands län eftersom odlingsförutsättningarna och klimatet skiljer sig mycket från Skåne i söder till Södermanland i Mälardalen (LRF, 2018).

LITTERATURSTUDIE

Framgångsfaktorer inom växtodling

Litteraturstudien är tänkt att belysa tre viktiga åtgärder som är väl anknutna till de frågeställningar som är grunden till detta arbete. Denna studie ska med vetenskaplig grund beskriva förbättringsåtgärder som kan vara framgångsfaktorer inom växtodling och ska vara till grund för diskussion och jämförelse med de enkätsvar som kommer in från växtodlare i Södermanland. Förbättringsåtgärder inom växtodling är åtgärder som förbättrar odlingens resultat och ett exempel på en förbättring är att skörden höjs tack vare specifika åtgärder. Tillförsel av organisk gödsel, kalkning och dränering är åtgärder som har stor påverkan på skördenivån, men andra åtgärder som också kan leda till framgång är till exempel användningen av en bra växtföljd med variation, avbrottsgrödor och baljväxter (Logardt, 2015). Precisionsodling med hjälp av ny teknik som till exempel kvävesensor eller satellitkartor vid gödning eller annan teknik som mäter grödor och jord är också åtgärder som leder till framgång inom växtodling (Lundström, u.å.). Reducerad bearbetning kan också vara en skördehöjande framgångsfaktor inom växtodling eftersom minskad bearbetning i jorden minskar omsättningen av mullen vilket ökar mullhalten som är bra för strukturen i jorden. Reducerad bearbetning minskar även kväveutlakningen på hösten på grund av minskad omsättning i mullen (Greppa näringen, 2015).

Växtodlingsförutsättningar i Södermanland

Vädret i Södermanland styrs främst av närheten till Östersjön, Mälaren och Hjälmaren. Medeltemperaturen ligger på vintern mellan -2 och -5 C^o och på 16 C^o under sommaren. Årsnederbörden ligger på mellan 450 och 600 mm (SMHI, 2017A). Vegetationsperiodens längd då medeltemperaturen ligger över 5 C^o är ca 190 dygn (Hammar et al. 1996). Jordarterna i Södermanland är huvudsakligen mellanlera men med större inslag av styv lera. Det finns även områden med mycket styv lera och lättleror i olika former. (Eriksson et al. 2011). Snittskördarna 2016 på höstvetete, höstraps, vårkorn och vårvete låg på:

Höstvetete: 6160 kg/ha
Höstraps: 3640 kg/ha
Vårkorn: 4870 kg/ha
Vårvete: 4710 kg/ha

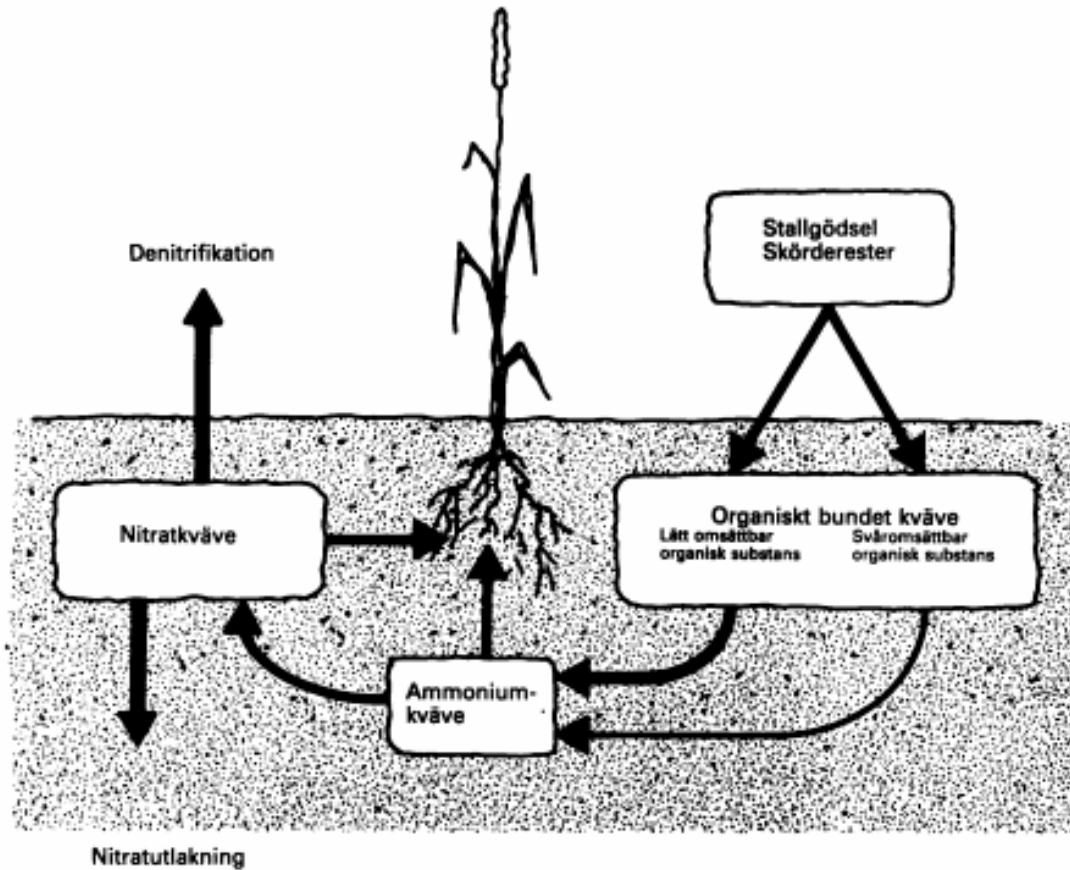
(Stoye, 2017)

Tillförsel av organisk gödsel

Organiskt material i marken

Markens organiska material består huvudsakligen av organiska föreningar som härstammar från växt- och djurrester samt organiska restprodukter från mikroorganismers nedbrytning. Markens organiska material innehåller ett stort förråd av näringsämnen och där finns den största delen av markens kväveförråd och det mesta av markens svavel och fosfor. Det organiska materialet bidrar också till markens kapacitet att binda katjoner och har även stor betydelse för markens genomluftning, struktur samt vattenhållande egenskaper. Mängden organiskt material i marken bestäms av tillförsel av nytt material samt nedbrytningen av nytt och gammalt material. Mängden organiskt material förändras långsamt vid odlingsåtgärder och det sammanhänger med den totala mängden organiskt material som är stort och omsätts väldigt långsamt (Eriksson et al. 2011).

Material som halm och växtrötter är en energikälla för de organismer som bryter ner det organiska materialet. Nedbrytningen av organiskt material kallas mineralisering och är en förutsättning för att omsatt material ska bildas som sedan blir tillgängliga näringsämnen för växterna. Hastigheten på mineraliseringen i marken är beroende av hur aktiva mikroorganismerna är. Mikroorganismernas aktivitet är beroende av temperaturen i jorden och vattenförhållandena i jorden. Optimal temperatur för mineralisering är 15 - 20 °C och optimal vattenmättnad är 50 % (Hammar et al. 1996). Mineraliseringen (figur 1) går till så att organisk substans bryts ner av mikroorganismer vilket genererar energi till organismerna. Vid nedbrytningen frigörs näringsämnen i form av främst kväve och fosfor. Kväve frigörs som ammoniumjoner (NH_4^+) som sedan överförs till nitratjoner (NO_3^-). Ammonium- och nitratjonerna blir tillgängligt kväve för växten. Processen kallas för nitrifikation och utförs av olika bakteriearter (Weidow, 1998). Vanligast tidpunkt för mineralisering är på hösten när marken ofta ligger obebuxen utan växtlighet som kan ta hand om frigjord näring. Mineraliseringsprocessen går snabbast när marktemperaturen ligger runt 15-20 °C och marken är 50 % vattenmättad. Denna näring som frigörs riskerar att lakas ut när regnöverskott drar med sig växtnäringen ut i vattendragen. Växtnäringen som är bunden i organiskt material och inte har mineraliserats kan inte försvinna i samband med urlakning men förluster kan istället ske vid erosion (Hammar et al. 1996).



Figur 1. Mineralisering från organiskt bundet kväve till växttillgängligt nitratkväve i form av nitratjoner (NO_3^-) (Claesson & Steineck, 1991).

Allmänt om organiska gödselmedel

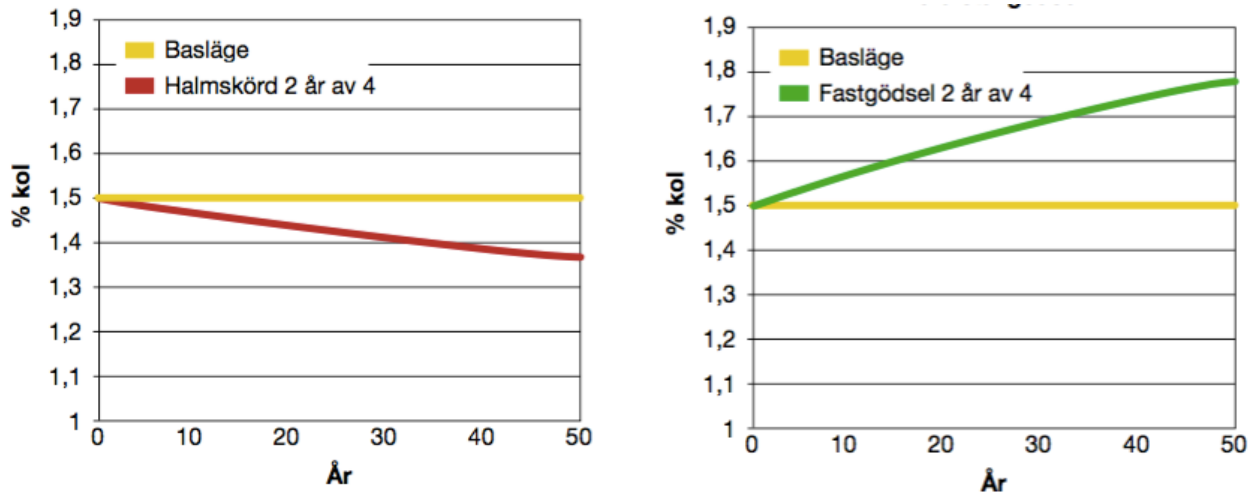
Organiska gödselmedel är ett samlingsnamn för gödsel som har ett biologiskt ursprung. Gödselmedel som hör till organiskt gödsel är stallgödsel, avloppsslam och växtrester. Den typ av organisk gödsel som används mest i växtodling är stallgödsel och kommer från lantbruksdjur i produktionssystem. Stallgödsel är en blandning av avföring, strömedel, foderrester och vatten. Näringsvärdet i stallgödsel varierar beroende på vilket produktionsdjur avföringen kommer ifrån. Generellt sett innehåller stallgödsel ca 30 % ammoniumkväve och 70 % organiskt kväve. Ammoniumkvävet är tillgängligt för växten direkt vid spridning och det organiska kvävet har en långsammare verkningsgrad. Organiskt bundet kväve i stallgödsel har en långsammare verkningsgrad eftersom det först måste mineraliseras innan näringen blir tillgänglig för växten (Weidow, 1998). Vid hanteringen av stallgödsel blir det en viss förlust av kväve i form av ammoniakavgång. Den största förlusten sker vid spridning men till viss del även i stallar och vid lagring. Av stallgödselns totala kväveinnehåll så förloras ca 50 % i form av ammoniakavgång vid hantering, lagring och spridning (Fogelfors, 2015).

I lantbruksföretag med mycket djur cirkulerar ofta stora delar av växtnäringen på den egna marken i form av stallgödsel. Växtnäringen som finns i inköpt foder går också ut som näring på fälten och väger upp för de förluster som blir vid skördebortförsl och urlakning (Weidow, 1998).

Ett alternativ till stallgödsel är avloppsslam som även de används vid tillförsel av organiskt material på åkermark. I Sverige används avloppsslam främst för återföring av fosfor till åkermarken (Naturskyddsföreningen, 2018). Avloppsslam innehåller rester från avlopp som sedimenterats i bassänger på reningsverk som i vissa fall rötas i rötammare innan det körs ut till lantbrukare och sprids på fälten (Hammar et al. 1996). Avloppsslam har ett högt innehåll av fosfor men relativt låga mängder av kalium och ammoniumkväve. Mängden fosfor är hög men tillgängligheten för växten är generellt sett lägre än andra gödselmedel eftersom fosfor har fällts ut och är bunden till fällningskemikalier som skapar svårösliga föreningar tillsammans med fosfor (Börling et al. 2018). Avloppsslam innehåller ofta höga halter av tungmetaller som inte är nödvändiga för växternas tillväxt men som ändå kan tas upp av växterna. Ett exempel på en sådan tungmetall är kadmium som ofta förekommer i slam från större städer och orter med större industrier. Därför är avloppsslam från mindre kommuner mer lämpat för spridning på åkermark. Restriktioner för användningen av kadmium i samhället har gjort att mängden kadmium i avloppsslammet har sjunkit de 10 senaste åren (Hammar et al. 1996).

Effekten av organiskt gödselmedel i växtodling

Åkermark som odlas med en för ensidig, spannmålsdominerande växtföljd där grödorna är glesa och grunt rotade kan ha negativ påverkan på markens struktur. Ensidig växtföljd och odlingssystem med mycket ettåriga grödor har även negativ inverkan på jordens mullhalt och kan på lång sikt ha betydelse för bördighet på främst lerjordar som får dålig struktur och blir slammingsbenägna (Fogelfors, 2015). Anledningen till detta är främst för att växtrester i form av halm ofta forslas bort från åkermarken efter skörd. Bärningen av halm leder till att mer organiskt material förs bort från åkern jämfört med mängden som återförs och då sjunker mullhalten i marken (Greppa näringen, 2015). Spridning av organisk gödsel ger effekten att mullhalten i marken stiger (Hammar et al. 1996). Att höja mullhalten är en lång process som inte är direkt märkbar vid markkartering på kort sikt. Vid bortförsl av halm två av fyra år i en växtföljd så sjunker kolhalten från basläge 1,5 % till 1,37 % på 50 år. Tillförsel av organisk gödsel i form av stallgödsel två av fyra år höjer kolhalten från basläge 1,5 % till 1,78 % på 50 år (figur 2). Viktiga åtgärder för att bibehålla och höja mullhalten är att begränsa bortförsl av organiskt material, öka tillförsel av organiska gödselmedel, odla grödor med stort rotsystem samt fleråriga grödor (Greppa Näringen, 2015.). Enstaka givor har väldigt liten effekt på mullhalten procentuellt sett eftersom marken redan innehåller stora mängder mull (Hammar et al. 1996). Hög mullhalt bidrar till god struktur i jorden, ökad förmåga att hålla vatten och höjer markens förmåga att leverera kväve, fosfor samt andra näringsämnen till växten. Optimal mullhalt varierar mellan jordarterna men bör generellt sett ligga runt 3,5 – 4 % (Backlin, 2005).



Figur 2. visar effekten på kolhalten i marken vid bortförel och tillförel av organiskt material (Greppa näringen, 2015).

Kväveeffekten av organisk gödsel varierar beroende på typ av gödsel, väderförhållanden, spridningsteknik och gröda. En metod för att visa kväveeffektiviteten i den organiska gödseln är att jämföra den med mineralgödsel som har 100 % kväveeffekt. Värdet kallas för mineralgödselvärdet och anges i procent av gödselns totala innehåll av kväve. En betydande faktor för mineralgödselvärdet är gödselns kol/kväve – kvot och i tabell 1 visas mineralgödselvärdet i förhållande till kol/kvävekvoten. Organisk gödsel med låg mängd kol i förhållande till kväve har ett högre mineralgödselvärde än gödsel med hög mängd kol (Delin & Engström, 2014).

Tabell 1. Mineralgödselvärdet vid olika kol/kvävekvoter (omarbetad efter Delin & Engström, 2014)

Kol/kvävekvot	Mineralgödselvärdet (% av totalkvävet)
1 - 2	80 %
3 - 4	70 %
5 - 6	60 %
7 - 8	50 %
9 - 10	40 %
11 - 12	30 %
13 - 14	20 %

Vid regelbunden tillförel av organisk gödsel ökar kväveleveransen i jorden upp till 10 kg N/ha vid tillförel av ett ton TS organisk gödsel varje år. Efterverkan är störst andra året efter spridning och kan variera mellan 0 och 20 % av den mängd som spreds år 1 (Delin & Engström, 2014).

Fosfor- och kaliumeffekterna av organiskt gödsel är de samma som går att uppnå med mineralgödsel förutom i avloppsslam där fosfor är svårt bunden i fällningskemikalier. Fosfor i avloppsslam kan bli tillgänglig för växten men det tar i regel längre tid jämfört med organisk bunden fosfor (Hammar et al. 1996). Fosfor förekommer både i organisk och oorganisk form i jorden. Den största mängden fosfor finns i matjordslagret eftersom mängden organiskt material är högre i matjorden än i alven. I Sverige är det stora problem med fastläggning av fosfor i jordarna. Fastläggning innebär att fosfor binder till jordpartiklarna och blir svår för växten att tillgodose sig. Fosforfastläggning är störst problem på sura jordar med pH under 6. Fastläggning är en anledning till att man under 1900-talet har gödlat upp fosfornivån i markerna. Gödslingen med fosfor har dock lett till ökade fosforförluster ut i vattendrag och sjöar (Fogelfors, 2015).

Mängden kalium är generellt sett stor i de svenska jordarna. Dock är den största mängden kalium i marken hårt bundet till primära mineraler som inte är växttillgängligt. Mängden växttillgängligt kalium är därför begränsad och måste tillsättas under växtsäsongen. Det görs normalt med mineralgödsel med växttillgängligt kalium (Fogelfors, 2015).

Dränering av åkermark

Allmänt om dränering

Dränering innebär att vatten på en bestämd yta förs bort för att göra marken lämplig för odling. Metoderna för att leda bort vatten är flera och kan göras genom dikning, vattenavledning, invallning och täckdikning (Jordbruksverket, 2016A). Dränering som åtgärd i det svenska jordbruket är idag eftersatt och i takt med klimatförändringar kommer större regnmängder öka det redan befintliga behovet av fungerande dränering. Vegetationsperioderna kommer i framtiden bli längre vilket också talar för behovet av en fungerande dränering för att kunna komma ut i rätt tid på fälten under vår och höst. På grund av klimatförändringar så har dygnsmedeltemperaturen ökat i Sverige. De största ändringarna har skett i norr men även i söder har dygnsmedeltemperatur och vegetationsperioden ökat. Störst förändringar har skett det senaste årtiondet (SMHI, 2017B). Körning med maskiner på blöta fält orsakar packning av markstrukturen som leder till bristfällig etablering av grödor (Fogelfors, 2015). Stora mängder vatten i markprofilen orsakar vattenmättnad och syrebrist vilket leder till att grödornas rötter inte kan utvecklas. Med hjälp av dränering så leds överskottsvatten bort vilket underlättar för växterna att etablera rötter. Särskilt höstsådda grödor kräver väl-dränerade jordar eftersom de etablerar stor del av sitt rotsystem redan på hösten (Weidow, 1998).

Täckdikning

Täckdikning är en dräneringsmetod som går ut på att perforerade plastslangar grävs ner på ca 1 meters djup och täcks med grus runt slangen för att sedan täckas med jord upp till ytan. Avståndet mellan slangarna ligger på mellan 12 och 25 meter beroende jordens förmåga att släppa igenom vatten. Systemtäckdikning är en variant där slangarna läggs

ner i ett fiskbensliknande mönster över en större yta. Slangarna lutar in mot större huvudstammar som leder ut vattnet i öppna diken (Länsstyrelsen Östergötland, u.å.).

Effekten av täckdikning i marken

Dräneringssystemens uppgift är att leda bort vatten från jordbruksmarken. För hög vattenmättnadsgrad leder till att syre har svårt att hitta ner i marken (Svenska dränerares riksförbund, 2018). Ett fält som är dränerat med hjälp av täckdikning torkar både jämnare och snabbare och bidrar till att marken blir mer genomluftad vilket gynnar det mikrobiologiska livet i jorden. När organismerna trivs bra ökar även omsättningen av den organiska substansen och näringsämnen frigörs. Markens bärighet förbättras med hjälp av täckdikning. Bärigheten hänger ihop med nivån på grundvattnet och med hjälp av ett täckdikningssystem skapas ett större utrymme för vattnet att rinna undan. Det resulterar i att vattenmättnad fördröj och upptorkningen på våren påskyndas samt jämnas ut över fälten (Weidow, 1998).

Effekten av täckdikning i växtodling

När marken avvattnas på djupet fylls de grövre porsystemen med luft. Detta leder till att grödans rotsystem kan breda ut sig på djupet genom djupare spricksystem. När rotvolymen ökar gynnas grödans näringsupptagningsförmåga och vattenförsörjningen vid torrperioder förbättras. Risken för kväveläckage på grund av vattenmättnad, risken för syrebrist samt att risken för uppfrysning minskar då vatten leds bort från markytan. Längre växtperiod är också en betydande effekt av täckdikning. Jorden torkar upp snabbare och jämnare på våren vilket leder till att etableringen blir jämnare som därmed leder till högre skörd (Weidow, 1998). Effekten av täckdikning i östra Sverige har i regel mindre effekt på mängden skörd jämfört med västra Sverige. Detta beror att östra Sverige har mindre nederbörd jämfört med västra samt att högre lerhalt i jordarna i öst har en bättre dränerande effekt än mo- och mjäljordarna i västra Sverige (Hammar et al. 1996).

Kalkning på åkermark

Allmänt om kalkning

All odling på åkermark gör att jordens pH-värde succesivt sjunker och marken försuras. Anledningar i växtodling som gör att marken försuras och behöver kalkas är grödornas upptag av näringsämnen, markandning, val av gröda samt försurande kvävegödselmedel. Användning av organiska gödselmedel har däremot en motverkande effekt på försurning (Börling et al. 2018). Med hjälp av att sprida kalk på åkermarken kan pH-värdet bibehållas och efter behov även höjas. Kalkning kan även påverka strukturen i jorden. Tillförsel av kalk kan underlätta brukning och förbättrar grödans rottillväxt. Det leder till att fosfor i marken blir mer tillgänglig för växten samt motverkar upptag av

tungmetaller. Mängden kalk som bör tillföras för att höja pH-värdet i marken beror på hur hög lerhalt det är i jorden. Lätta jordar med låg lerhalt behöver mindre kalk för att höja pH jämfört med tyngre jordar med hög lerhalt (tabell 2; Jordbruksverket, 2016B).

Tabell 2. Tabellen visar ungefärlig mängd kalk (CaO) i ton/ha för att höja pH 0,5 enheter. Lerhalten visas i procent på varje jordtyp (omarbetad efter Jordbruksverket, 2016B)

Mullhalt i procent	Sand och mo, <5	Lerig jord, 5-15	Lättlera, 15-25	Mellanlera, 25-40	Styv lera, 40-60	Mycket styv lera, >60
<2	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	4,5
2-3	1,0	1,5	2,5	3,5	4,5	5,0
3-6	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	5,5
6-12	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0

Markens pH är viktigt för det mikrobiologiska livet och växtnäringsämnenas löslighet. Gödsling med ammoniumhaltiga mineralgödselmedel är en orsak till försurning. Vattenmättnad i marken är också en bidragande orsak till försurning eftersom basiska ämnen lakas ut (Fogelfors, 2015).

Strukturkalk

Spridning av strukturkalk är ett sätt att bibehålla strukturen i marken på lerjordar. God struktur i marken förbättrar jordens förmåga att hålla vatten och näring. Bra struktur leder till att jorden blir mer lättbearbetad, det torkar upp snabbare på våren och det minskar även fosforförluster. För att strukturkalka används ett kalk som innehåller fri eller reaktiv kalk. Bränd eller släkt kalk är två exempel på kalk som används för strukturkalkning (Börling et al. 2018). Bränd kalk framställs med hjälp av uppvärmning. Kalkstensmjöl värms upp till 1100 C° och då övergår kalciumkarbonatet till kalciumoxid, CaO. Släkt kalk är bränd kalk som genom vattenbehandling gör att kalciumoxiden övergår till kalciumhydroxid (Hammar et al. 1996).

För att få bästa effekt av strukturkalkningen bör kalkningen ske på mark med god bärighet som ger möjlighet till att bruka ner kalken efter spridning. Nedbrukning med kultivator ska ske så snabbt som möjligt efter spridning för att få bästa effekt av kalken (Börling et al. 2018). Effekten i jorden blir att lerpartiklar mättas med kalciumjoner och verkar bindande på lerpartiklarna som då klumpar ihop sig till aggregat. Lerjorden blir grynigare och reder sig bättre vid jordbearbetning. Strukturkalk har utöver strukturstabiliseringen en pH höjande effekt i jorden (Berglund & Blomquist, 2015).

Kalkstensmjöl

Kalkstensmjöl är kalksten som har krossats och finmalts och innehåller enbart kalciumkarbonat, CaCO₃ (Hammar et al. 1996). Spridning av kalkstensmjöl görs för att

höja pH-värdet i jorden. Vid neutralt pH trivs mikroorganismer och maskar bra vilket gör att nedbrytning av växtrester går fortare. Kalkning med kalkstensmjöl har även en viss effekt på strukturen i jorden (Weidow, 1998). Användningen av kalkstensmjöl har normalt sett en positiv inverkan på markens odlingsegenskaper. Det underlättar brukning av jorden och rottillväxten i aggregatbildande jordar samt ökar fosforns växttillgänglighet. I vissa fall kan kalkning ha en negativ påverkan på skörden då högt pH i jorden kan hindra tillgängligheten av vissa näringsämnen, till exempel fosfor, mangan, koppar, bor och zink (Börling et al. 2018).

MATERIAL OCH METOD

Litteraturstudie

Materialet till litteraturstudien har tagits fram genom att söka efter litteratur på biblioteket som behandlar ämnet. Artiklar och broschyrer till studien har hittats genom sökning på internet och använts som komplement till litteraturen.

Enkätstudie

Frågorna i enkäten är skrivna av författaren och har i samråd med docent Stefan Pinzké analyserats för att kunna få fram frågor som ger svar på det som önskas i undersökningen. Enkäten har sedan testats på en försöksperson för att se om frågorna tolkas rätt av deltagarna. Tjugo stycken lantbrukare har blivit tillfrågade om de vill delta i studien och 19 tackade ja. Deltagarna valdes ut genom insamling av så många telefonnummer som möjligt och det enda kravet som ställdes på deltagarna var att de skulle ha växtodling som en produktionsgren i sitt företag. Lantbrukarna fick enkäten samt ett följebrev (bilaga 1) utskickad på mail och fick själva fylla i svar på de 14 frågor som fanns i enkäten. Enkätsvaren från 13 lantbrukare sammanställdes sedan under rubriken resultat

Frågor

1. Vilken är er medelavkastning på en 5 års period (2013-2017) på följande grödor? Svara i kilogram torkad vara per hektar:
 - Höstvetete:
 - Höstraps:
 - Vårkorn:
 - Vårvetete:
2. Hur ser er växtföljd ut?
3. A. Hur stor areal odlar ni spannmål och oljeväxter på?
B. Hur mycket motsvarar det av total areal?
4. Hur mycket arbete lägger ni ner på er växtodling? Ange svar i timmar per hektar och år.
5. Vad har ni för andra produktionsgrenar än växtodling i ert företag?
6. Om ni har djurhållning, ser ni att det finns några synergieffekter mellan den och växtodlingen? Om ja, vilka synergieffekter?
7. Tillför ni stallgödsel, slam eller någon annan typ av organisk gödsel på er mark? Vilken typ, ungefärlig mängd och hur ofta?
8. Vilka typer av digitala lösningar använder ni er av i växtodlingen? T.ex. kvävesensor, Dataväxt?
9. Vilka faktorer begränsar er växtodlingsproduktion? T.ex. vilt, väder?
10. Vilka faktorer har gjort att era skördar nått dit de är idag? T.ex. organisk gödsel, reducerad jordbearbetning/plöjning. Motivera gärna svar.

11. Vad anser ni krävs för att höja era skördar ytterligare? Saknar ni någon typ av resurs eller insatsmedel?
12. Vilken typ av system tillämpar ni för jordbearbetning?
Plöjning/reducerat/behovsanpassat/annat?
13. Köper ni in rådgivande tjänster till er växtodling? Om ja, har de påverkat era skördenivåer?
14. Övriga kommentarer angående framgångsfaktorer inom växtodling i er verksamhet?

Deltagare i enkätundersökning

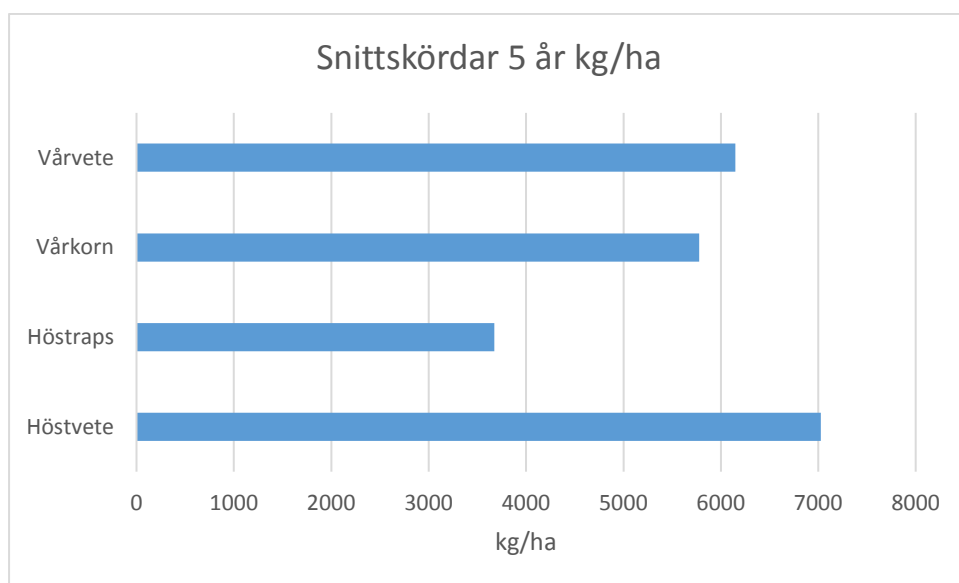
Lantbrukarna som har blivit utvalda till enkätundersökningen bedriver all sin lantbruksverksamhet i Södermanland med geografisk spridning över hela landskapet. Alla deltagare har lantbruksverksamheten som ett heltidsarbete och har god insyn i växtodlingen som är en central del av deras verksamhet. Lantbrukarna valdes ut genom sökning efter telefonnummer till lantbruksföretag. Alla deltagare är anonyma i enkätstudien. Ingen hänsyn har tagits till andra eventuella produktionsgrenar i företaget vid val av deltagare. Anledningen till att endast välja deltagare från Södermanland var för att inte få så stor spridning på enkätsvaren eftersom klimat och växtodling skiljer sig mycket i Sverige (LRF, 2018).

RESULTAT FRÅN ENKÄTUNDERSÖKNING

Sammanställning av frågor och svar på de 13 enkäter som har kommit in från lantbrukarna i Södermanland.

1. Vilken är er medelavkastning på en 5 års period (2013-2017) på följande grödor?
Svara i kilogram torkad vara per hektar:

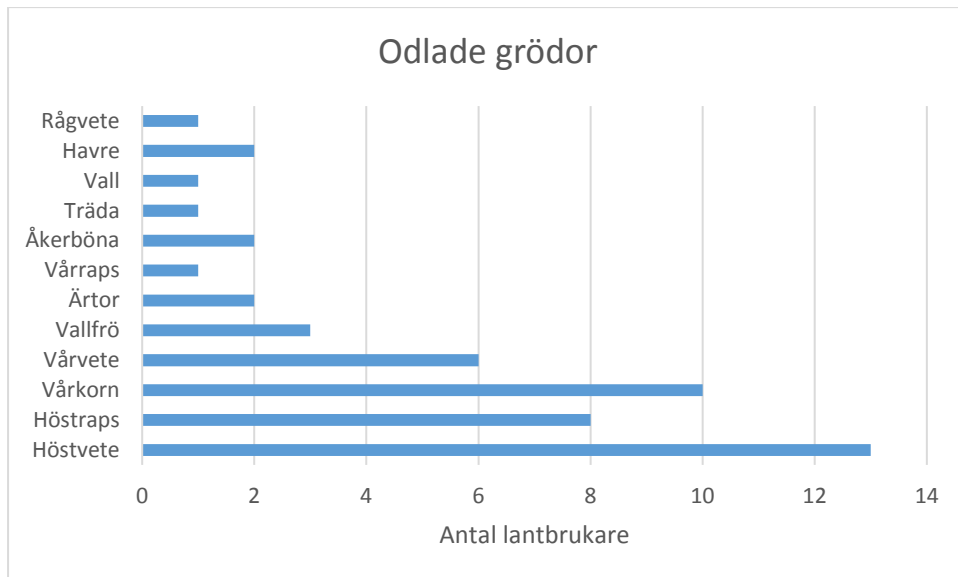
Genomsnittsskörd på fyra utvalda grödor i Södermanland som besvarades i enkäten visar en snitt skörd på fem år i kg/ha enligt figur 3. Snittskörden på höstvetete är 7027 kg/ha, höstraps 3675 kg/ha, vårkorn 5777 kg/ha och vårvete 6150 kg/ha.



Figur 3. Snittskörden hos lantbrukarna i Södermanland på fyra utvalda grödor i kg/ha, n=13.

2. Hur ser er växtföljd ut?

Resultatet på hur vanligt förekommande grödorna är i deltagarnas växtföljder. De flesta svar gav hänvisning till fria växtföljder där vissa grödor förekommer men inte odlas i strikt följd. Samtliga deltagare odlar höstvetete. Höstraps, vårkorn och vårvete är efter höstvetete också vanligt förekommande grödor i Södermanland (Figur 4).



Figur 4. Antalet lantbrukare i undersökningen som odlar respektive gröda i Södermanland, n=13.

3. A. Hur stor areal odlar ni spannmål och oljevaxter på?
 B. Hur mycket motsvarar det av total areal?

Svar på fråga 3A: Storleken på odlingen av spannmål och oljevaxter hos lantbrukarna varierade mellan 190 ha och 1050 ha. Snittarealen blir ca 523 ha (ej visade resultat).

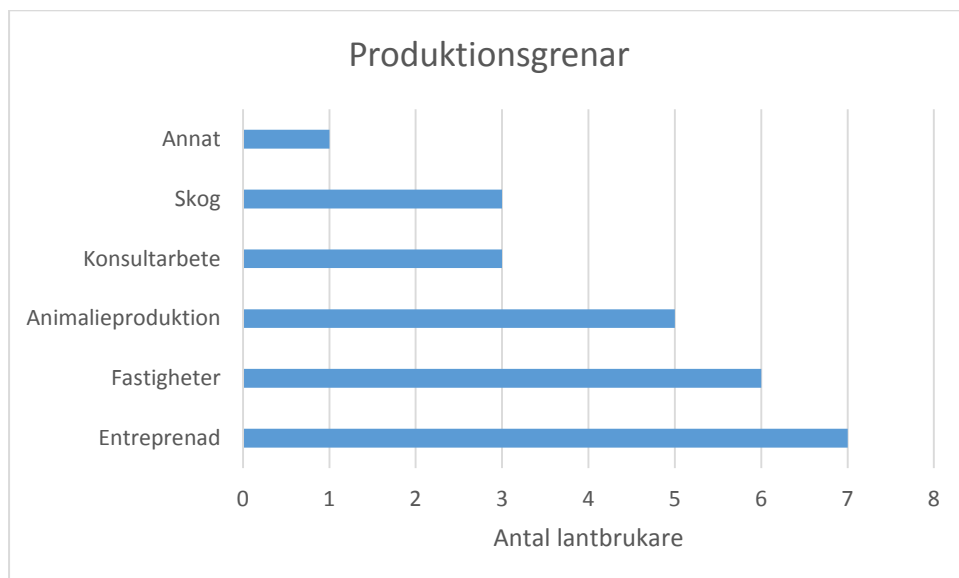
Svar på fråga 3B: Majoriteten av lantbrukarna svarade på fråga 3B i procent och delen av åkermarken som odlas med spannmål och oljevaxter varierade mellan 50 % och 92 %. Medelvärde blir ca 76 % av totalarealen i lantbrukarnas företag (ej visade resultat).

4. Hur mycket arbete lägger ni ner på er växtodling? Ange svar i timmar per hektar och år.

På denna fråga svarade endast 10 av de 13 deltagarna och arbetstiden per hektar varierade mellan 2,5 h och 8 h. Snittarbetstiden blir 4,3 h per hektar (ej visade resultat).

5. Vad har ni för andra produktionsgrenar än växtodling i ert företag?

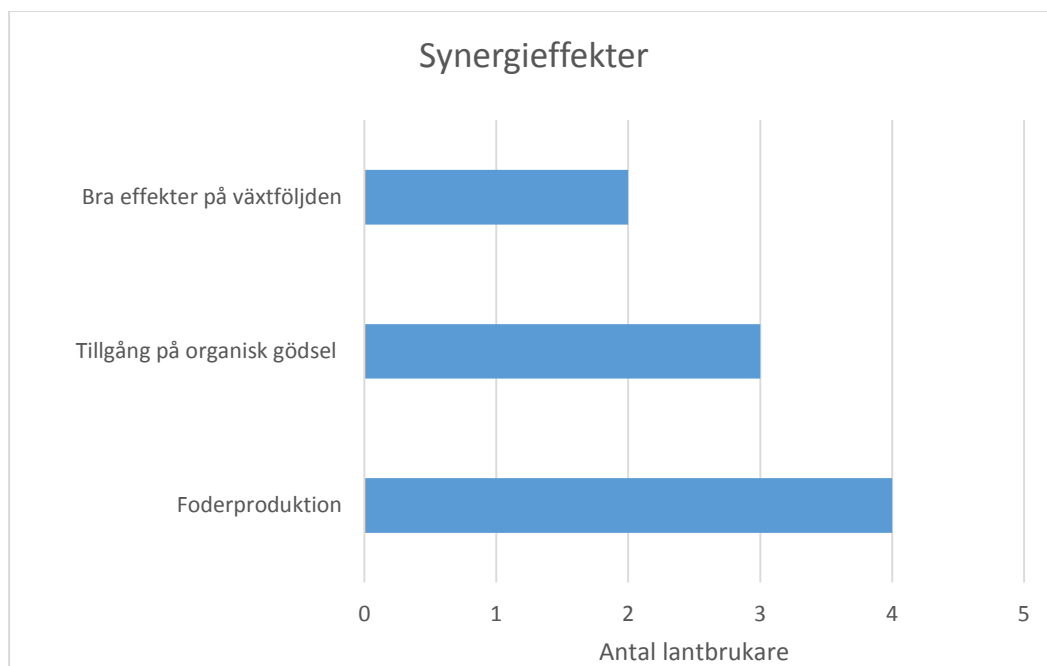
Produktionsgrenarna utöver växtodling hos lantbrukarna varierade mycket. Entreprenad- och fastighetsverksamhet samt animalieproduktion är tre grenar som förekommer flest gånger i undersökningen. Andra produktionsgrenar som framkom var konsultarbete, skogsbruk och annat oidentifierbart (figur 5).



Figur 5. Antalet lantbrukare som uppgav respektive produktionsgren i sitt företag, n=13.

6. Om ni har djurhållning, ser ni att det finns några synergieffekter mellan den och växtodlingen? Om ja, vilka synergieffekter?

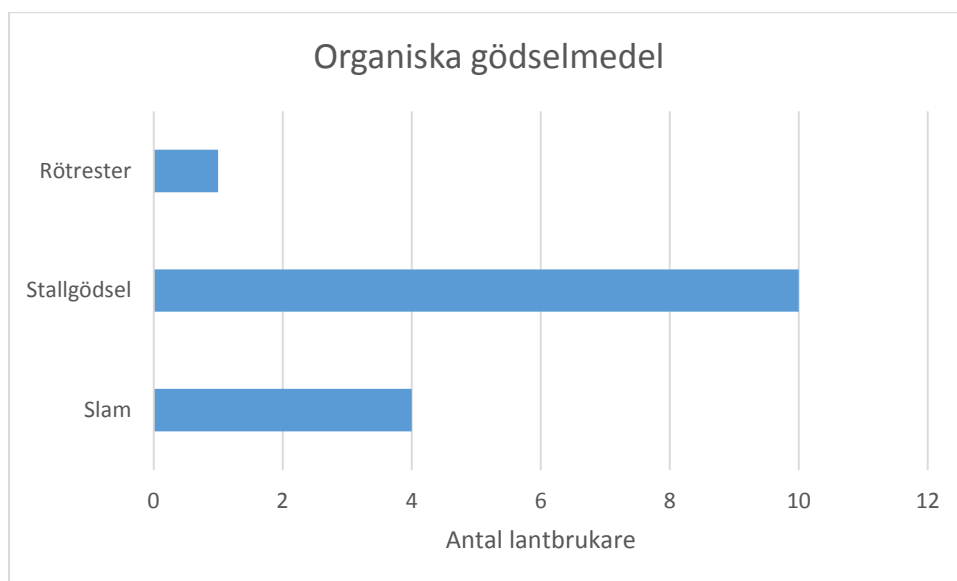
Av de 13 lantbrukare som deltog i undersökningen var det totalt sex stycken som hade djurhållning och fem av sex tyckte sig se synergieffekter (ej visade resultat). En lantbrukare tyckte sig inte se några effekter. De olika synergieffekterna som framkom var att växtodlingen bidrog med foder till djuren, animalieproduktionen ger tillgång på organisk gödsel och det ger en bra effekt på växtföljden att få in avbrottsgrödor i form av vall och baljväxter (figur 6).



Figur 6. Visar förekomsten av olika synergieffekter hos antalet lantbrukare, n=6.

7. Tillför ni stallgödsel, slam eller någon annan typ av organisk gödsel på er mark?
 Vilken typ, ungefärlig mängd och hur ofta?

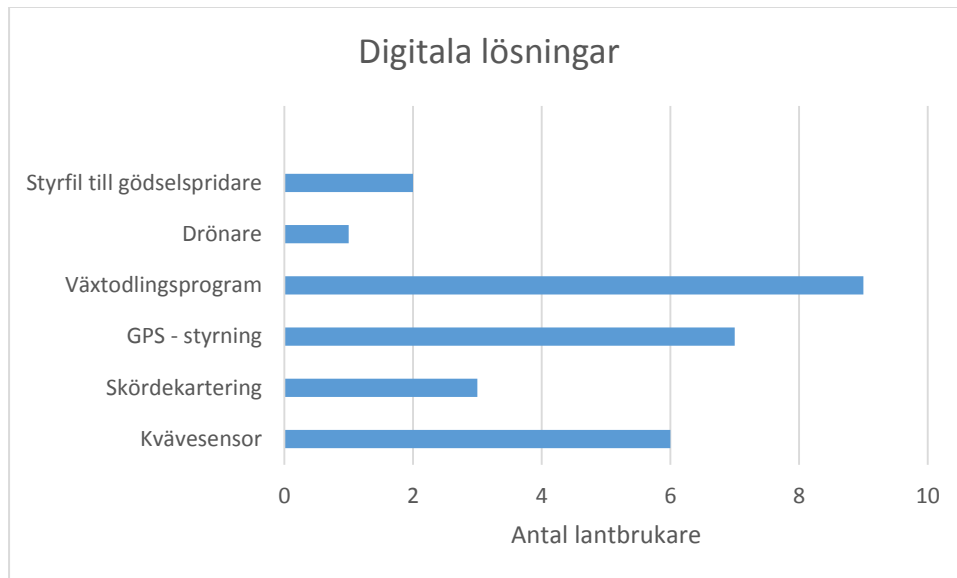
Alla lantbrukarna svarade att de tillförde någon form av organisk gödsel till sin växtodling. De typer av organisk gödsel som framkom var stallgödsel (nöt och höns/kyckling), slam och rötrest. Mängden som spreds angavs i olika enheter av lantbrukarna och var därför svår att sammanställa till siffror. Tio av 13 lantbrukare tillförde stallgödsel, fyra tillförde avloppsslam och en använde sig av rötrest (figur 7).



Figur 7. Antal som använde respektive gödselmedel, n=13.

8. Vilka typer av digitala lösningar använder ni er av i växtodlingen? T.ex. kvävesensor, Dataväxt?

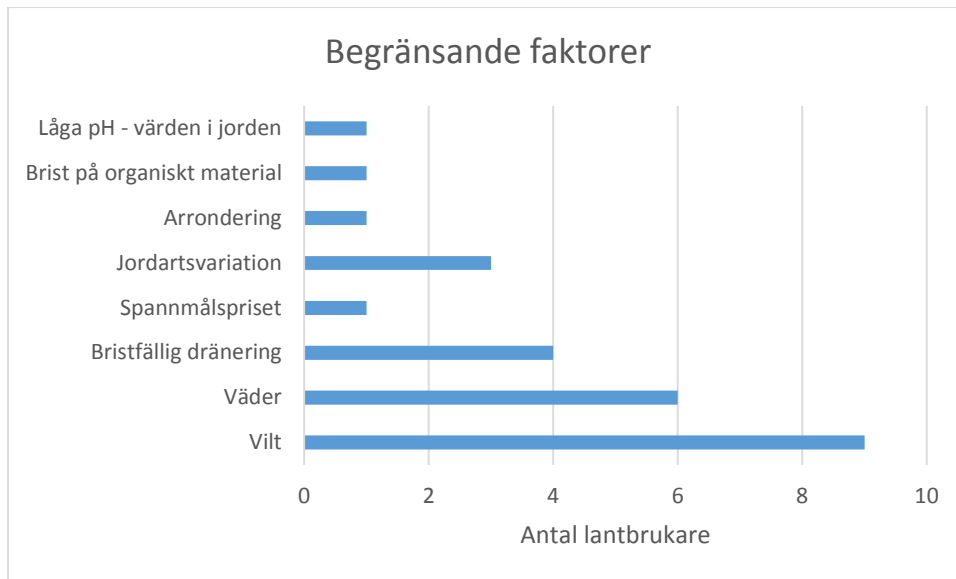
Tio av 13 lantbrukare använder digitala lösningar i växtodlingen. De tre som inte gjorde de menade på att god syn för grödans behov samt flinka fingrar räcker för att lyckas. Nio lantbrukare använde sig av växtodlingsprogram som t. ex. Dataväxt eller liknande. Sju lantbrukare hade GPS-styrning på sina lantbruksmaskiner. Kvävesensor nyttjades av sex lantbrukare. Skördekartering användes av tre och styrfil till gödnings-spridare samt drönare användes av två respektive en lantbrukare (figur 8).



Figur 8. Digitala hjälpmedel som används av lantbrukarna, n=13.

9. Vilka faktorer begränsar er växtodlingsproduktion? T.ex. vilt, väder?

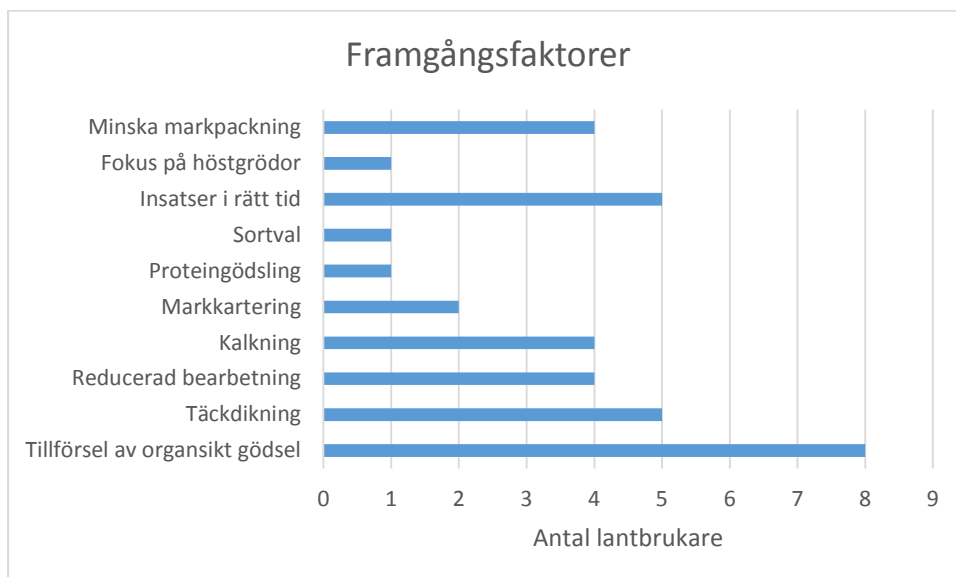
De begränsande faktorerna som framkom i flest enkätsvar från lantbrukarna var viltskador som nio stycken skrev och sex skrev att väder i form av för lite regn under växtperioden var en begränsande faktor. Andra begränsande faktorer som påtalades i enstaka fall var låga pH-värden i marken, brist på organiskt material i marken, arrondering och jordartsvariation (figur 9).



Figur 9. Begränsande faktorer som lantbrukarna angivit, n=13.

10. Vilka faktorer har gjort att era skördar nått dit de är idag? T.ex. organisk gödsel, reducerat/plöjning. Motivera gärna svar.

Resultatet av frågan hade stort fokus på markförbättrande åtgärder. Tillförsel av organisk gödsel förekom i åtta svar och var därför den vanligast förekommande framgångsfaktorn. Insatser i rätt tid och täckdikning förekom båda i fem enkätsvar och var vanligast efter tillförsel av organisk gödsel. Kalkning minskad markpackning och reducerad bearbetning uppgavs fem gånger i enkäten. Enstaka svar innehöll fokus på höstgrödor, sortval, kvävegödsling vid axgång och markkartering (figur 10).



Figur 10. Förekomsten av olika framgångsfaktorer hos antalet lantbrukare, n=13.

11. Vad anser ni krävs för att höja era skördar ytterligare? Saknar ni någon typ av resurs eller insatsmedel?

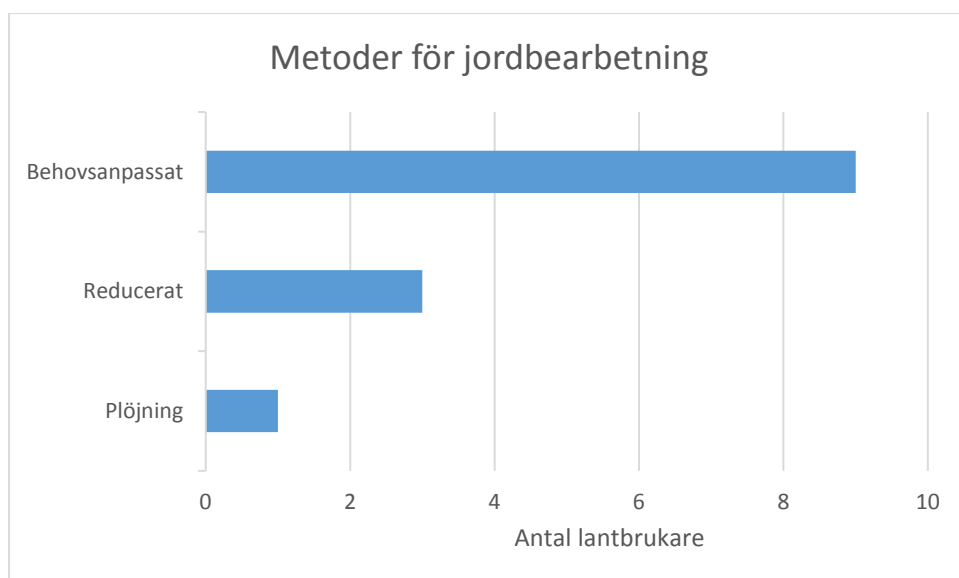
Resultatet av fråga 11 visade på att tillförsel av organisk gödsel är av störst behov hos lantbrukarna följt av mer vattentillförsel, täckdikning, minskad markpackning och optimering av insatser i fält. Sju lantbrukare behöver mer organisk gödsel och fyra anser sig även behöva mer regn. Bredare sortutbud, större utbud på kemiska bekämpningsmedel, mer reducerad jordbearbetning, minskat vilttryck och höjda pH-värden i marken fick en till två kommentarer i undersökningen (figur 11).



Figur 11. Visar åtgärder som krävs för att höja skördarna ytterligare hos antalet lantbrukare, n=13.

12. Vilken typ av system tillämpar ni för jordbearbetning?
Plöjning/reducerat/behovsanpassat/annat?

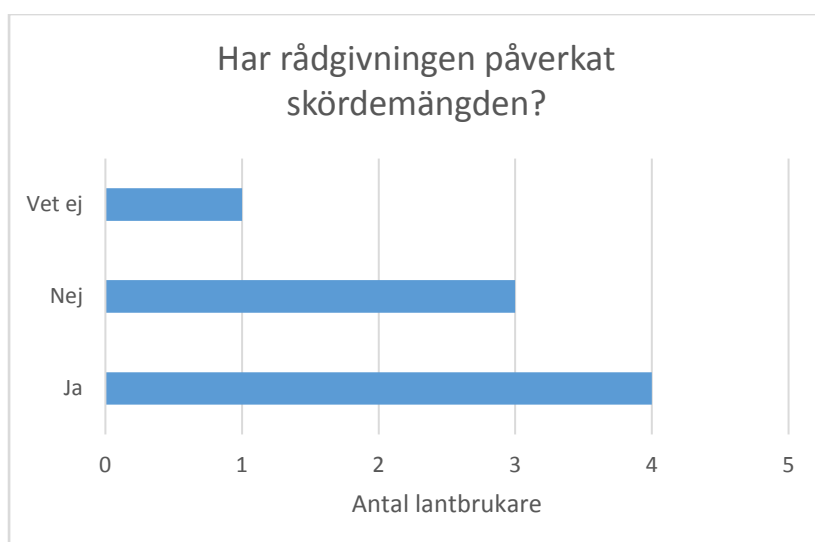
Nio av 13 lantbrukare använder sig av behovsanpassad jordbearbetning. Endast en lantbrukare kör enbart plöjning och tre kör endast reducerad bearbetning (figur 12).



Figur 12. Visar förekomsten av olika jordbearbetningsmetoder som tillämpas av antalet lantbrukare, n=13.

13. Köper ni in rådgivande tjänster till er växtodling? Om ja, har de påverkat era skördenivåer?

Av 13 lantbrukare va det nio som köpte rådgivande tjänster i någon form och åtta stycken kommenterade om det har påverkat deras skörd. De som svarade ja kommenterade dock inte om det var i positiv eller negativ riktning (figur 13).



Figur 13. Antalet lantbrukare som tycker att rådgivning påverkat skörden eller inte, n=13.

14. Övriga kommentarer angående framgångsfaktorer inom växtodling i er verksamhet?

Exempel på övriga kommentarer om framgångsfaktorer inom växtodling:

”Reducerad jordbearbetning, kontinuerlig slamspridning, alltid dubbelmontage.”

”Vi försöker hela tiden förfina och utveckla växtodlingen!”

”Duktiga och engagerade medarbetare är grunden till allt framgångsrikt företagande.”

”Viktigt med duktig personal.”

”Göra saker i rätt tid.”

DISKUSSION

Målet med denna studie var att genom fakta från litteraturstudien i samspel med lantbrukarnas tankar om vad som leder till framgång kunna presentera konkreta åtgärder som krävs för att nå högre skörd.

- Är tillförsel av organiska gödselmedel en viktig framgångsfaktor för att nå högre avkastning?

I litteraturstudien går det att urskilja flera positiva anledningar till att sprida organisk gödsel på åkermark. Den har god effekt på markens struktur, den höjer på mullhalten i jorden, tillför näringsämnen till grödan, gynnar fosfor- och kaliumhalterna positivt samt ökar bördigheten i jorden (Backlin, 2005).

I enkätundersökningen så går det i flera av frågorna att konstatera vikten av organisk gödsel i växtodlingen för att nå framgång. Det flesta lantbrukarna säger sig ha en växtföljd med väldigt intensiv spannmålsodling (figur 4) utan betydande del avbrottsgrödor. Alla lantbrukare hade någon form av tillförsel av organisk gödsel i sin odling men sju av 13 lantbrukare ansåg att mer organisk gödsel krävdes i deras växtodling för att höja skördarna ytterligare (figur 11). I fråga 10 i enkätundersökningen, där lantbrukarna tillfrågades om vad som ligger bakom deras nuvarande skördenivå, påvisades även där vikten av organisk gödsel och dess betydelse för högre skördar. Åtta av tretton lantbrukare ansåg att tillförsel av organisk gödsel var en betydande faktor för att deras skördar har nått dit de är idag (figur 11). En möjlig orsak till den stora efterfrågan på organisk gödsel kan vara bristande tillgång. De gårdar som själva har animalieproduktion använder gödseln själva, och i takt med att djurproducenterna minskar sjunker också tillgången (Eriksson, 2017).

Tillförsel av organisk gödsel är en förbättringsåtgärd som bidrar till flera framgångsfaktorer och därför anser de tillfrågade lantbrukarna att organisk gödsel är en betydande framgångsfaktor för att höja skördarna. Värdet av höjd mullhalt kan tänkas vara en bakomliggande orsak i valet att kontinuerligt tillföra åkermarken organisk gödsel. Tillförsel av organisk gödsel är en viktig framgångsfaktor för att få ett livskraftigt jordbruk med god bördighet, bra markstruktur och god näringstillförsel till grödorna (Hammar et al. 1996; Backlin, 2005). En annan aspekt som lantbrukarna kan tänkas ha är att organisk gödsel ingår i ett viktigt kretslopp på gården. Ur ett hållbarhetsperspektiv kan det anses vara viktigt att återföra organisk gödsel från djur till marken för att sluta kretsloppet i animalieproduktionen på gården. Både mark och gröda kan då ta nytta av växtnäring och mullämnena som tillförs med hjälp av stallgödsel (Backlin, 2005).

Gödsel från animalieproduktionen är idag en socialt accepterad produkt att tillföra i livsmedelsproduktion. De flesta som har egna djur använder gödseln till sin egen växtodling och väldigt liten del går till avsalu. För att ett kretslopp ska kunna slutas även på gårdar som inte bedriver animalieproduktion krävs en ökad användning av avloppsslam. Det kan tänkas öka hållbarheten, inte minst då fosfor skulle utnyttjas bättre. Detta är en intressant aspekt då fosfor är en ändlig resurs som idag bryts i gruvor.

Inom 15 till 70 år kommer tillgången på fosfor vara lägre än efterfrågan (Glaumann, u.å.)

- Är markförbättrande åtgärder i form av kalkning viktigt för att kunna skapa bra odlingsförhållanden och bygga upp högre skörd från grunden?

Kalkning av åkermark är liksom organisk gödsel en viktig åtgärd för att bibehålla god bördighet i jorden. Litteraturstudien indikerar att kalkning bidrar till strukturförbättring, bördighet, näringstillgänglighet och fosfors funktion i jorden (Jordbruksverket, 2016B). En betydande faktor till att sprida kalk är för att höja pH-värdet i matjorden. Rätt pH-värde gynnar mikrolivet i matjorden, vilket är viktigt för växtnäringens omvandling i jorden (Jordbruksverket, 2016B). Spridning av kalkstensmjöl kan därför anses vara en viktig förbättringsåtgärd för att nå framgång inom växtodling. Strukturkalkens strukturstabiliserande effekt är nästa steg för att nå framgång och bibehålla god struktur i lerjordar. I enkätundersökningen har däremot inte strukturkalkning framkommit som en åtgärd lantbrukarna har gjort eller tycker sig behöva göra. Däremot förekommer svar om att kalkning krävs för att höja eller bibehålla pH-värde. Den åtgärden kräver som tidigare nämnt enbart kalkstensmjöl. Kalkning har däremot inte kunnat urskiljas som en lika betydande framgångsfaktor som tillförsel av organisk gödsel i enkätundersökningen (figur 11).

Genom referering till litteraturstudien kan det antas att kalkning för att hålla upp pH-värdet i marken är viktig förbättringsåtgärd för att bygga högre skörd från grunden (Jordbruksverket, 2016B). Anledningen till att kalkning inte framkommer som en viktig åtgärd hos flera än fyra av 13 lantbrukare i fråga 10 (figur 10) och två av 13 i fråga 11 (figur 11) kan tänkas bero på okunskap om pH-värdets betydelse i marken. En annan anledning kan vara att markkarteringar på gårdarna är bristfälliga vilket leder till att lantbrukarna har dålig insikt i hur tillståndet på deras mark är. Eftersom att kalkning bidrar till mycket positiva funktioner i jorden, främst enligt litteraturstudien, bör svaret på frågeställningen vara att det är en viktig förbättringsåtgärd för att kunna bygga upp högre skörd från grunden. Att lantbrukarna däremot inte tog upp kalkning som en särskilt viktig framgångsfaktor kan bero på kunskapsbrist om kalkens positiva egenskaper. Här kan ytterligare rådgivning krävas för att öka lantbrukarnas kunskap om kalkningens positiva effekter.

- Kan markavvattning ses som en grundläggande faktor för att nå framgång inom växtodling?

Markavvattning i form av täckdikning har i likhet med de tidigare nämnda åtgärderna flera goda egenskaper som kan bidra till framgång inom växtodling. Dränering av åkermark bidrar till större mängd markluft, vilket gynnar det mikrobiologiska livet i marken (Weidow, 1998). Bärigheten i marken förbättras också vilket minskar packningsskador från tunga maskiner som leder till dålig struktur. Bättre markstruktur gör att grödorna kan utveckla större rotsystem, vilket leder till ökat upptag av näring och vatten (Weidow, 1998). Bland förbättringsfaktorerna i växtodlingen är dränering en av de mest grundläggande åtgärderna för att nå framgång inom växtodling. Vissa marker, till exempel styva lerjordar i Södermanland, kräver någon form av markavvattning för att över huvud taget kunna odlas (Eriksson et al. 2011).

Lantbrukarna har i fråga 9 svarat att bristfällig dränering är den tredje största begränsande faktorn (figur 9). Bristfällig dränering förväntades dyka upp som svar på den frågan i större utsträckning men en anledning till lägre svarsfrekvens på detta svarsalternativ kan vara att vilt och väder fanns med som ett exempel på svar. Svaren på fråga 9 kan därför behöva ställas kritiskt till eftersom lantbrukarna i Södermanland av egen erfarenhet har stora problem med just viltskador. När de såg frågan med svarsalternativen kan det ha blivit så att lantbrukarnas svar vägledes till det resultatet som blev av frågan. En annan anledning till att inte dränering dök upp i större omfattning kan vara omfattningen av viltskadorna överskuggar problemen med dålig dränering. Täckdikning kom däremot upp som en betydande faktor i fråga 10 där fem av 13 lantbrukare ansåg att täckdikning är en framgångsfaktor (figur 10). Genom att väga fakta om dräneringens effekt på marken och växtodlingen är svaret på frågan om markavvattning är en grundläggande faktor för att nå framgång, ja. I enkätundersökningen finns det däremot åtgärder som lantbrukarna värderar högre som exempelvis tillförsel av organisk gödsel eller mer gynnsamt väder (figur 11). Det kan bero på att problemen med brist av organiskt material i marken är mer påtagligt i större växtodlingsföretag. Att lägga täckdikning kan eventuellt vara en för dyr investering som inte är aktuellt i dagsläget för en del av de deltagande lantbrukarna.

- Vilka framgångsfaktorer anser lantbrukare i Södermanland vara viktigast?

Lantbrukarna i Södermanland har väldigt olika åsikter om vad de anser vara viktiga framgångsfaktorer. En betydande framgångsfaktor som nämns återkommande i hela enkätstudien är tillförsel av organiska gödselmedel. Efter det återkommer kalkning och dränering också i några av frågorna. I fråga 10 var det fyra lantbrukare som ansåg att reducerad jordbearbetning bidragit till de skördar de tar idag. Även minskad markpackning nämndes av fyra lantbrukare som en betydande faktor för dagens skördenivå. Särskilt intressant var också svaret i fråga 1, där större andel höstsådda grödor lyftes fram som en viktig faktor. Alla lantbrukarna hade höstvetete som en central gröda i sina växtföljder. Stora mängder höstveteteodling kan bero på odlingsförhållandena i Södermanland. Styva lerjordar har av egen erfarenhet fungerat riktigt bra att odla höstvetete på och det verkar som att den åsikten delas mellan flera lantbrukare. Digitala lösningar är ett intressant komplement i växtodling som nyttjades av flera lantbrukare enligt fråga 8 (figur 8). De digitala lösningarna var dock inget som återkom i frågorna som berörde framgångsfaktorer och förbättringsåtgärder. Det kan bero på brist i uppföljningen av de tekniska åtgärderna men på sikt anser jag att tekniska hjälpmedel kommer bli allt viktigare för att nå framgång.

Genom att titta på genomsnittsskördarna som lantbrukarna tagit och jämför dessa med totala genomsnittsskörderna i Södermanland kan det anses att deltagarna är mer framgångsrika än genomsnittet i hela Södermanland. Detta styrker säkerheten i lantbrukarnas svar om deras framgångsfaktorer.

SLUTSATS

Resultatet från enkätundersökningen i jämförelse med de åtgärder som presenteras i litteraturstudien visar på stor betydelse av struktur- och markförbättrande åtgärder i växtodlingen. Lantbrukare i Södermanland bör tillföra organisk gödsel kontinuerligt för att bibehålla mullhalt och bördighet i jorden. Kalkning bör genomföras regelbundet för att upprätthålla rätt pH-värde. Dränering i form av täckdikning bör läggas för att värna om markstrukturen i de styva lerjordarna. Slutsatsen blir därför att struktur- och markförbättrande förbättringsåtgärder är de absolut viktigaste faktorerna för att nå framgång inom växtodling i Södermanland.

REFERENSER

Skriftliga

Backlin, A. (2005). **Jord i god kultur**. [Broschyr]. Jönköping: Jordbruksverket.

Tillgänglig:

https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo05_7.pdf

[2018-04-21]

Berglund, K & Blomquist, J. (2015). **Strukturkalkning – bra för både mark och miljö**. [Broschyr]. Greppa näringen. Tillgänglig:

<http://www.greppa.nu/download/18.6b6712dc151ab7054519c133/1450374226635/Praktiska+Råd+Nr+23+Strukturkalkning.pdf> [2018-04-24]

Börling, K. Kvarmo, P. Listh, U. Malgeryd, J & Stenberg, M. (2018).

Rekommendationer för gödsling och kalkning 2018. [Broschyr]. Jönköping:

Jordbruksverket

Tillgänglig:

https://www2.jordbruksverket.se/download/18.423cd68e1606d3e156bc6be/1513675529906/jo17_4v3.pdf [2018-04-21]

Claesson, S. & Steineck, S. (1991). *Växtnäring, hushållning – miljö*. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet, Speciella skrifter 41.

Delin, S & Engström, L. (2014). **Att sprida organiska gödselmedel**. [Broschyr].

Jönköping: Jordbruksverket

Tillgänglig:

https://www2.jordbruksverket.se/download/18.37e9ac46144f41921cd13ecb/1401102343829/jo14_9.pdf [2018-04-21]

Eriksson, I. (2017). **–Svensk bonde- utrottningshotat?** Linneuniversitetet.

Statsvetarprogrammet. (Kandidatuppsats)

Eriksson, J. Dahlin, S. Nilsson, I. & Simonsson, M. (2011). *Marklära*. Lund:

Studentlitteratur.

Fogelfors, H. (red.). (2015). *Vår mat - Odling av åker- och trädgårdsgrödor*. Lund:

Studentlitteratur.

Glaumann, K. (u.å.). **Fosfor – en livsnödvändig och ändlig resurs**. Tillgänglig:

<http://www.swedishwaterhouse.se/sv/blogg/fosfor-en-livsnodvandig-och-andlig-resurs/>

[2018-05-03]

Greppa Neringen. (2015). **Satsa på högre bördighet för större skördar**. [Broschyr].

Greppa näringen. Tillgänglig:

http://www.greppa.nu/download/18.37e9ac46144f41921cd1a779/1402315667953/Praktiskt_råd_nr_20_Bördighet.pdf [2018-04-29]

Hammar, O. Emmerman, A. Eriksson, J. Hårsmar, P-O. L Jansson, S. Ledin, S. Linnér, h & Nilsson, I. (1996). *Växtodling 1 - Marken*. Centraltryckeriet AB, Borås

Jordbruksverket (2016A). **Markavvattning och dagvatten**. Tillgänglig: http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/vattenhushallning/markavvattning_ochdagvatten.4.7a446fa211f3c824a0e8000171076.html [2018-04-22]

Jordbruksverket (2016B). **Kalkning** Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrador/vete/vaxtnaring/kalkning.4.32b12c7f12940112a7c800021003.html> [2018-04-23]

Livsmedelssverige (2015). **Handla svenska livsmedel**. Tillgänglig: <http://www.livsmedelssverige.se/handla-svenska-livsmedel/> [2018-04-18]

Logardt, S (2015). **Öka skörden med bättre växtföljd**. Tillgänglig: <http://www.greppa.nu/atgarder/oka-skorden-med-battre-vaxtfoljd.html> [2018-05-08]

LRF (2018). **Fakta om det svenska lantbruket**. Tillgänglig: <http://www.bondeniskolan.se/bonden1/fakta-om-det-svenska-lantbruket/> [2018-04-18]

Lundström, C. (u.å.). **Precisionsodling – teknik och möjligheter**. Skara: Agroväst. Tillgänglig: https://www.researchgate.net/profile/Christina_Lundstroem/publication/268361257_Precisionsodling_-_teknik_och_mojligheter/links/54b8fcd20cf269d8cbf728cd/Precisionsodling-teknik-och-moejligheter.pdf [2018-05-08]

Länsstyrelsen Östergötland (u.å.). **Här hittar du information om täckdikning**. Tillgänglig: <http://www.lansstyrelsen.se/Ostergotland/Sv/miljo-och-klimat/vatten-och-vattenanvandning/vattenarkivet/Pages/tackdikning.aspx> [2018-04-22]

Naturskyddsföreningen (2018). **Slam från ditt avlopp blir gödsel på åkern**. Tillgänglig: <https://www.naturskyddsforeningen.se/nyheter/slam-fran-ditt-avlopp-blir-godselsel-pa-akern> [2018-04-21]

SMHI (2017A). **Södermanlands klimat**. Tillgänglig: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/sodermanlands-klimat-1.4914> [2018-04-29]

SMHI (2017B). **Vegetationsperiod**. Tillgänglig: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/vegetationsperiod-1.6270> [2018-04-29]

Stoye, H. (2017). **Skörd av spannmål, trindsäd, oljevaxter, potatis och slättervall 2016**. Statistiska centralbyrån & Jordbruksverket (Statistiska meddelanden JO 16 SM 1701) Tillgänglig: http://www.scb.se/contentassets/9e18f761698043c7b4c116e6650a19f2/jo0601_2016a01_sm_jo16sm1701.pdf [2018-05-03]

Svenska Dränerares Riksförbund (2018). **Dränering**. Tillgänglig:
<http://www.svenskadranerare.com/dranering/> [2018-04-22]

Svenskmärkning AB (2017). **Därför ska du välja svenskt**. Tillgänglig:
<https://fransverige.se/konsument/darfor-ska-du-valja-svenskt/> [2018-04-29]

Weidow, B. (1998). *Växtodlingens grunder*. Bengt Weidow och LTs förlag

Bilaga 1

BILAGOR

Information

Hej och tack för att du vill medverka i denna enkät!

Jag, **Gustav Cedervall** studerar på SLU Alnarp till Lantmästare och ska skriva ett examensarbete om framgångsfaktorer inom växtodling i Södermanland.

Denna enkät ska vara grunden till ett examensarbete för Lantmästarexamen där jag utifrån era uppgifter ska dra slutsatser och summera de siffror som jag får ta del av. Arbetet kommer baseras på information om vad som leder till en framgångsrik växtodlingsproduktion med högre skördar på de sörmländska jordarna.

Deltagandet i denna enkät är **helt anonymt o helt frivilligt** och jag kommer inte ange namn eller gårdsnamn i mitt arbete.

Jag är angelägen om att få in svar på denna enkät så fort som möjligt men för att sätta ett sista datum så önskar jag att svaren på enkäten ska vara mig tillhanda senast **fredag den 13 april**.

Vid eventuella frågor så kan ni kontakta mig via telefon eller mail.

Än en gång tack för ert bidrag till mitt examensarbete!

Med vänlig hälsning,

Gustav Cedervall
Lantmästare- Kandidatprogrammet
Självständigt arbete, nivå G1E, 10hp
SLU Alnarp
076 271 47 98
gvce0001@stud.slu.se

↓ Svara på frågorna i enkäten nedan ↓

Enkät om framgångsfaktorer inom växtodling

1. Vilken är er medelavkastning på en 5 års period (2013-2017) på följande grödor? Svara i kilogram torkad vara per hektar:

- Höstvet:
- Höstraps:
- Vårkorn:
- Vårvet:

2. Hur ser er växtföljd ut?

SVAR:

3. A. Hur stor areal odlar ni spannmål och oljeväxter på?

SVAR:

- B. Hur mycket motsvarar det av total areal?

SVAR:

4. Hur mycket arbete lägger ni ner på er växtodling? Ange svar i timmar per hektar och år.

SVAR:

5. Vad har ni för andra produktionsgrenar än växtodling i ert företag?

SVAR:

6. Om ni har djurhållning, ser ni att det finns några synergieffekter mellan den och växtodlingen? Om ja, vilka synergieffekter?

SVAR:

7. Tillför ni stallgödsel, slam eller någon annan typ av organisk gödsel på er mark? Vilken typ, ungefärlig mängd och hur ofta?

SVAR:

8. Vilka typer av digitala lösningar använder ni er av i växtodlingen? T.ex. kvävesensor, Dataväxt?

SVAR:

9. Vilka faktorer begränsar er växtodlingsproduktion? T.ex. vilt, väder?

SVAR:

10. Vilka faktorer har gjort att era skördar nått dit de är idag? T.ex. organisk gödsel, reducerad jordbearbetning/plöjning. Motivera gärna svar.

SVAR:

11. Vad anser ni krävs för att höja era skördar ytterligare? Saknar ni någon typ av resurs eller insatsmedel?

SVAR:

12. Vilken typ av system tillämpar ni för jordbearbetning?
Plöjning/reducerat/behovsanpassat/annat?

SVAR:

13. Köper ni in rådgivande tjänster till er växtodling? Om ja, har de påverkat era skördenivåer?

SVAR:

14. Övriga kommentarer angående framgångsfaktorer inom växtodling i er verksamhet?

SVAR:

