

Etableringsmetodens påverkan på höstvetets skörd

The effect of different establishment methods on winter
wheat yield

Daniel Finnfors



Etableringsmetodens påverkan på höstvetets skörd

The effect of different establishment methods on winter wheat yield

Daniel Finnfors

Handledare: Johannes Albertsson, SLU, Biosystem och teknologi

Examinator: Helene Larsson Jönsson, SLU, 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: 2019

Omslagsbild: Daniel Finnfors

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

Nyckelord: Direktsådd, Svartpricksjuka, Mullsådd, Höstvete, Conservation agriculture.



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). 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 som genomförs under andra året 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).

Idén till studien kom från mig själv och två kurskamrater. Vi ville testa en ny direktsåmaskin i Sverige och hur den hävdade sig i ett konventionellt odlingsystem. Jag skissade på försöket och fick det finansierat utav Partnerskap Alnarp.

Ett varmt tack riktas till Lars-Åke Persson som försöksvärd, Mats Ingvarsson för hjälp med riktlinjer vid planering av försöket och Dave Servin för handledning under själva försöksåret med den praktiska avläsningen. Inledningsvis var Allan Andersson handledare men efter pensionsavgången tog Johannes Albertsson över, tack även till dem.

Ett tack riktas även till Partnerskap Alnarp som bidragit med finansieringen av skördemätningen.

Helen Larsson Jönsson har varit examinator.
Johannes Albertsson har varit handledare.

Daniel Finnfors
Alnarp
Mars 2019

Innehållsförteckning

Sammanfattning	6
Summary	7
Inledning.....	8
Bakgrund	8
Mål och syfte	9
Avgränsningar.....	10
Material och metoder	10
Fältförsök.....	10
Försöksplats.....	10
Försöksupplägg.....	11
Förberedelse.....	12
Mätningar och undersökningar	13
Insatser	13
Statistik.....	14
Litteraturstudie.....	14
Litteraturstudie	14
Etablering	14
Jordbearbetning	15
Utlakning	17
Växtföljd	17
Svartpricksjuka (<i>Septoria tritici</i>)	18
Höstvetets avkastningsförmåga	19
Resultat.....	19
Uppkomst/Planträkning	19
Axräkning.....	20
Svartpricksjuka	20
Skördemätning	20
Diskussion.....	21
Uppkomst	21
Antal plantor och ax	22
Skörd.....	22
Svampangrepp.....	23

Framtida studier	24
Slutsatser	24
Referenser	25
Bilaga 1 Försöksdata	27
Bilaga 2 Väderdata	27

Sammanfattning

I arbetet undersöks hur höstvetets uppkomst, skörd och risk för svampsjukdomar påverkas av etableringsmetoden. För att studera detta anlades ett fältförsök där fyra olika etableringsmetoder (led) jämfördes. De led som jämfördes var ett med plöjning (konventionella systemet), två med minimerad bearbetning (Mullsådd Rapid och Mullsådd Claydon) samt ett som direktsåddes.

Inledningsvis var uppkomsten god i alla leden men något högre i det plöjda ledet. Det visade sig att utsädesmängden varit något högre i det plöjda ledet men att själva fältuppkomsten varit procentuellt sett acceptabel i alla led. Att det var något lägre uppkomst i de minimerade leden kan bero på att fröet inte får samma jordkontakt som i ett plöjt led med tanke på inblandningen av halmrester, något att kanske ta hänsyn till vid val av utsädesmängd. Bestockningen var något större i de tunnare bestånden så antalet ax var tillräckligt i alla leden för att kunna uppnå en full skörd.

Svampangreppet graderades och avgränsades endast till svartpricksjuka eftersom denna svamp har störst skördepåverkan. Här fanns det statistiska skillnader mellan leden där de i fallande ordning från intensivast bearbetning (plöjning) hade minst angrepp till minst bearbetning (direktsådd) som hade mest angrepp. Detta skulle kunna förklaras med att sporer överlever på halmrester och att det var i de led där det fanns mest halmrester kvar på ytan som hade högst angrepp av svamp.

Bäst etablering och friskaste plantor uppnåddes i det konventionella systemet med plöjning. Troligtvis avkastade detta system som högst till följd av detta, följt av det minimerade systemen. I försöket var det signifikant bättre skörd och lägre tryck av svartpricksjuka i det plöjda systemet jämfört med det direktsådda ledet. Litteraturstudien visar dock att val av bäst etableringsmetod kan skilja sig mellan olika år, från plats till plats och från jordart till jordart.

Summary

This study investigate how the establishment method of winter wheat affect the emergence, yield and risk of fungal diseases. In order to study this a field experiment was set up where four different establishment methods were compared. The methods studied were ploughing, direct drilling and two versions of minimized tillage.

Initially, the emergence was good for all methods but slightly higher in the ploughed system. It turned out that the seed rate was slightly higher in the ploughed system but the actual emergence was acceptable for all methods. The reason for a slightly lower emergence in the minimized tillage systems may be due to that the seed does not get the same soil contact as in a ploughed seed bed. This is perhaps something to consider when choosing the seed rate. The tillering was slightly higher in the thinner stands so the number of ears was enough in all systems to achieve a maximum yield.

The study only graded the infection of *Septoria tritici* because this fungal disease is considered to have the highest negative effect on yield among the fungal diseases. There were statistical differences between the four methods and the ploughed system had the lowest *Septoria tritici* infection and the direct drilling the highest.

The best establishment and healthiest plants were achieved in the conventional ploughing system. This system also had the highest yields followed by the minimized systems. In the field experiment the ploughed system had significantly higher yield and lower infection of *Septoria Tritici* compared to the direct drilled system. However, the literature review shows that the best establishment method can differ between years, from place to place and from soil type to soil type.

Inledning

Bakgrund

Konkurrensen inom jordbruket driver på utvecklingen att testa nya etableringsmetoder. Minimerad bearbetning och direktsådd har visat sig resultera i lägre maskinkostnader än konventionella system till följd av färre överfarter, lägre dieselförbrukning och mindre förbrukning av slitdelar enligt Dahlsjö¹. Går det att bibehålla skörden med mindre insatser av diesel och slitdelar? Kommer en förbättrad jordstruktur och ökad biodiversitet genom mindre bearbetning kompensera så att skörden bibehålls eller till och med ökar?

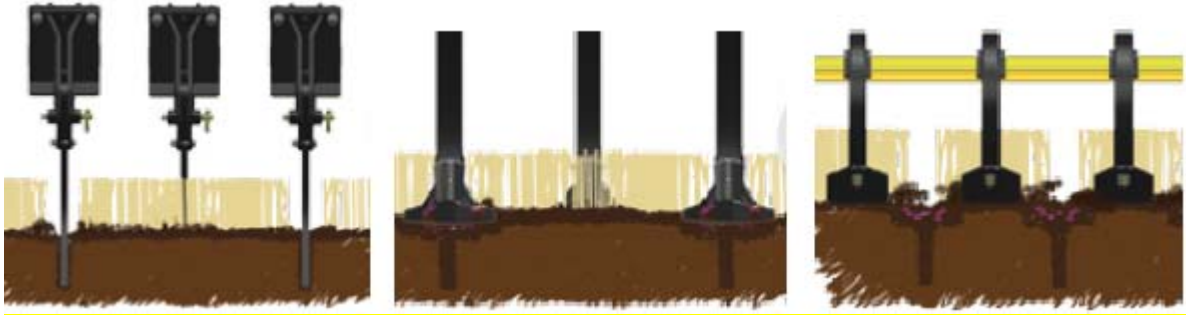
Den idag vanligaste metoden att etablera höstvetet i Sverige är genom plöjning. Först vänds hela jordprofilen till ett djup mellan 20-30cm, vilket innebär att halmresterna hamnar på botten. Därefter harvas jorden till en lagom såbädd på 3-4cm. Beroende på jordtyp och väderförhållande kan det behöva harvas allt från ingen gång till 4-5 gånger. Sedan sås utsädet med antingen en släpbill som trycker ner fröet eller en skivbill som skär ned fröet på såbotten enligt Gottfridsson². I detta arbete representeras denna metod av det konventionella systemet (KS).

En annan vanlig metod är att med minimerad bearbetning etablera höstvetet. Istället för att plöja jorden och vända hela profilen så bearbetar man med en kultivator som blandar in halmresterna till ett djup mellan 5-20cm, ibland ännu djupare. Denna metod kallas även för mullsådd enligt Gottfridsson¹. Här blir det 2-3 överfarter för att blanda in halmen innan man sår och sedan används oftast en skivbill eftersom den har det lättare att ta sig igenom halmresterna som nu är mixade med det översta jordlagret. Mullsådden representeras i detta arbete utav två olika led. Det första är bearbetning med kultivator följt av sådd med en rapid såmaskin (MR). Det andra ledet som representerar mullsådd är bearbetning med tallriksredskapet carrier följt av direktsåmaskinen Claydon (MC).

En annan ny etableringsmetod är direktsådd via Claydonsystemet. Detta system använder en frontpinne som skapar en dräneringsfåra och sedan lyfts jorden med en vingbill liknande gåsfot och lägger in utsädet under halmen i den rena svarta jorden, se figur 1. Fröet blir placerat i ren svart jord likt den plöjda metoden men med endast en överfart. Metoden är intressant eftersom om den fungerar så etableras grödan fortare och betydligt enklare jämfört med de andra etableringsmetoderna. Direktsådden (Claydonsystemet) representerar Conservation agriculture (CA).

¹ Anders Dahlsjö, Ekonomirådgivare, HIR Skåne AB, 2019-03-01

² David Gottfridsson, Växtodlingsrådgivare, HIR Skåne AB, 2018-04-05



Figur 1 Frontpinne, Gåsfot och efterredskap Claydon. (Claydons marknadsföringsbroschyr 2015)

Kommer uppkomsten bli sämre till följd av mindre intensiv bearbetning och kommer det i sådana fall ha någon påverkan? Vetet har en bra kompensationsförmåga och antalet plantor har mindre betydelse och kompensationen gör kanske att vi har samma antal ax i slutändan som i sin tur ger full skörd enligt Gottfridsson³.

Blir det ett högre svamptryck i minimerad jordbearbetning kontra plöjt och finns det skillnader beroende på hur placeringen av utsädet sker. Det som är intressant i slutändan är inte enbart vilket led som presterar bäst avkastningsmässigt utan också om det går att koppla till svamptrycket. Det är sedan tidigare välkänt att ensidig växtföljd av höstvetete efter höstvetete inte är positivt och då skörderester ligger kvar i ytan förmodas resultatet bli än sämre. Jordbruksverkets vägledning gällande IPM strategier i höstvetete trycker bland annat på dessa punkter gällande jordbearbetning och hantering av skörderester (Jordbruksverket, 2019)

Mål och syfte

Generellt mål:

Syftet med studien är att jämföra minimerade och direktsådda metoder med en konventionell metod när det gäller etablering av höstvetete.

Frågeställningar:

- Blir det lägre skörd av höstvetete i de mullsådda (MR och MC) och det direktsådda (CA) etableringssystemen än i det konventionella (KS) etableringssystemet?
- Blir det ett högre tryck av svartpricksjuka i de mullsådda (MR och MC) och det direktsådda (CA) etableringssystemen än i det konventionella (KS) etableringssystemet?

³ David Gottfridsson, Växtodlingsrådgivare, HIR Skåne AB, 2018-04-05

- Blir uppkomsten av höstvetete sämre i de mullsådda (MR och MC) och det direktsådda (CA) etableringssystemen än i det konventionella (KS) etableringssystemet? Om ja, kan höstvetetet kompensera för detta genom att bilda fler ax?

Avgränsningar

Studien har endast genomförts på en plats i Skåne och avgränsats till fyra olika etableringsmetoder för höstvetete. Ingen ekonomisk analys har genomförts av de olika metodernas utfall.

Vid bedömning av svampangrepp avgränsades arbetet till att endast mäta förekomsten av växtföljdssjukdomen svartpricksjuka, *Septoria tritici*.

Material och metoder

Studien omfattas av två delar. En litteraturstudie och ett fältförsök där fyra etableringsmetoder av höstvetete jämfördes.

Fältförsök

Försöksplats

Försöket etablerades 2012 hos en lantbrukare i Fjärdingslöv (55°24'20.0"N 13°13'02.6"E), Trelleborg som använt sig av minimerad bearbetning förutom inför sådd av sockerbetor. Det utvalda fältet hade höstvetete (Kranich) som förfrukt (för övriga grödor sedan 2009 se tabell 1) och försöket såddes med sorten Julius. Ett fält med höstvetete som förfrukt valdes eftersom svartpricksjukans viktigaste smittkällor är halmrester och stubb och svampen kan överleva upp till 18 månader ovan jord på halmrester men också på spillplantor (Hedene & Olofsson 1994). Jordarten är av typen något mullfattig lättlera och för övriga jordanalyser se tabell 2.

Tabell 1. Skiftets växtföljd senaste fem åren.

År	Gröda
2009	Sockerbetor
2010	Höstvetete
2011	Höstraps

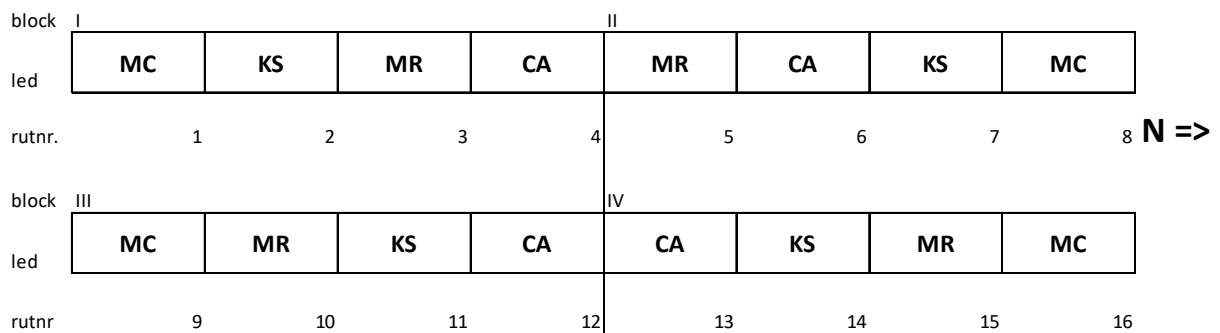
2012 Höstvete
2013 Höstvete

Tabell 2. Lantbrukarens markkartering över hela skiftet från 2013 som ett genomsnitt av 7 provpunkter.

Analys	Värde
pH	7,1
K-AL	13,6 mg/100g
P-AL	11,9 mg/100g
K/Mg	1,7 mg/100g
Lerhalt	17%
Mullhalt	2,3%
Sand grov mo	54%

Försöksupplägg

Designen på försöket är ett randomiserat blockförsök med fyra led och fyra upprepningar (figur 2).



Figur 2 Skiss över blockförsök, parcellstorlek 12x18m.

Tabell 3. Benämning och förkortningar av de olika leden och etableringsmetoderna samt bearbetningsdjup och radavstånd.

Led	Maskiner	Etableringsmetod	Bearbetningsdjup	Radavstånd
(KS)	Plog + Rapid 400C	Konventionellt system	20cm	12 cm
(CA)	Claydon 4m	Direktsådd / Conservation agriculture	10cm	Bandsådd 15cm
(MR)	Kultivator + Rapid 400C	Mullsådd Rapid / Minimerad bearbetning	13cm	12cm
(MC)	Carrier + Claydon 4m	Mullsådd Claydon / Minimerad bearbetning	3cm + 10cm	Bandsådd 15cm

Rutornas storlek i försöket anpassades för att passa de såmaskiner och jordbearbetningsredskap som fanns att tillgå. Rapiden och Claydonen var 4m breda men ploget och kultivatoren var 1,6m respektive 3m breda. Genom att placera försökets sårriktning i vinkel mot det övriga fältet kunde försökströskan vid skörd ta ut rutor på 2*8m i vinkel mot sårriktningen. Detta gjorde att problemen med olika radavstånd uteblev. Eftersom alla leden var bredare än 8m kunde försökströskan lämna kanterna och på så vis undvika risken att tröska ytor som blivit dubbelsått. Vi använde oss utav ledens ytterkanter för att gå i när axräkning, svampgradering etc. utfördes för att inte påverka slutresultatet.

Det direktsådda ledet (CA) är sått med direktsåmaskinen Claydon, en maskin med en djupluckrande pinne som följs av en bandsående vingbill. I det konventionella systemet (KS) utförs etableringen av höstvetet med plog följt av sådd med en Väderstad Rapid. Mullsådd med rapid (MR) representerar minimerad jordbearbetning och kultivatoren som användes är modellen Delta flex från Överum, en motsvarighet till Väderstads Cultus dvs. en kraftig kultivator. Mullsådd med Claydonsystemet (MC) har först genomgått en Carrier överfart för att halmrester skall tryckas ner till nivån där utsädet placeras och på så vis undvika att fröet placeras i ren svart jord. Detta för att undersöka ifall fröets rena placering har betydelse på svamptrycket och avkastningen. Skillnaden mellan MC i förhållande till CA är också att det nu finns mer finjord i ytan. För en mer detaljerad beskrivning av de olika leden se tabell 3.

Förberedelse

Hela skiftet halmharvades efter höstveteskörden 2012 och behandlades sedan med glyfosat för att ta bort ogräs och spillsäd. Samtliga rutor mättes upp och förbereddes den 30 september 2012. Under samma dag utfördes bearbetning av jorden i KS (plog), MR (kultivator) och MC (Carrier) leden.

Dagen efter den 1 oktober 2012 såddes hela försöket. Utsädesmängden var 190 kg/ha av sorten Julius och detta motsvarade 309 grobara kärnor/m² eftersom tusenkornvikten var 59g och grobarheten 95%. Samtliga led ringvältades efteråt för att återpackningen skulle bli lika.

Mätningar och undersökningar

Den 31 oktober 2012 utfördes en planräkning efter uppkomst för att kontrollera att utsädesmängden stämde och att fältgrobarheten var rimlig. Denna skedde genom att plantor räknades längs med raden på en strecka utav 1m. Resultatet räknades om till antalet plantor/m² för att kunna jämföras.

Den 2 juni 2013 bedömdes angreppet av svartpricksjuka. Detta gjordes genom att på fem olika punkter i respektive ruta titta på de tre översta bladen på fyra olika skott. Bedömningen bestod av att svara ja eller nej på om bladet var angripet eller inte. Detta resulterade i en procentsats över hur stort angreppet var i respektive led. Värt att nämna är att det inte förekom andra svampangrepp än svartpricksjuka i någon mätbar skala.

Den 9 juli 2013 genomfördes axräkningen för att återkoppla mot höstens plantantal. Axräkningen gjordes genom att antalet ax räknades längs med en löpmeter och med en given faktor omräknades till ax/m².

Den 19 augusti 2013 skördades försöket av Hushållningssällskapet i Malmöhus med deras försökströska. Skördeproverna skickades sedan på analys för vattenhalt, protein, rymdvikt, m.fl. dessa finner ni i bilaga 1.

Insatser

Under växtodlingsåret utfördes en delad svampbekämpning i DC 37-39 med uppföljning i axgång enligt normal standard. Ogräset bekämpades på våren och totalt gödslades försöket med 184 kg N. Sammanställning över växtodlingsinsatserna visas i tabell 4.

Tabell 4. Insatser under försöksåret 2012-2013. Lika för alla led.

Datum	Syfte	Mängd preparat/ha
20120904	Ogräs	4l Roundup
20130324	Ogräs	200g Broadway + olja
20130405	Gödsling	340kg NPK 23-3-8
20130420	Gödsling	285kg Axan NS 27-4
20130602	Svamp + ogräs	0,3l Sportac + 0,2l Proline + 0,25l Acanto + 0,8l Starane XL + 1l MCPA + 1,5l Mn235
20130610	Gödsling	200kg Kalksalpeter
20130615	Svamp	0,3l Armure + 125g Teppeki + phfix

Statistik

ANOVA analyser utfördes för att hitta signifikanta skillnader mellan leden. Analyserna gjordes med programmet SAS och proceduren PROC GLM. När skillnader mellan leden hittades användes Tukey's test för att hitta vilka av leden som var signifikant skilda ifrån varandra (om ledens medelvärde följs av olika bokstäver så är det signifikanta skillnader mellan leden).

Litteraturstudie

Litteraturstudien har genomförts under hela arbetets tid. Efterhand som frågor uppstått i den skriftliga rapporten så har ytterligare litteraturstudier fått genomföras. Främst för att hitta liknande försök och se ifall resultaten överensstämmer och ifall de i sådana fall går att diskutera kring. I huvudsak har artiklar sökts via Google Scholar men också via skåneförsökens årsrapporter.

Litteraturstudie

Etablering

Höstvetets såtidpunkt är viktigt för att grödan skall hinna växa sig stark så att den klarar vintern (Fogelfors, 2001). Ett tidigt sådatum genererar ett starkt rotsystem som leder till ökad förmåga att

tillgodogöra sig tillgängliga näringsämnen. Sås höstvetet allt för tidigt riskerar man att plantan förväxer sig vilket kan ge ökade problem med olika skadegörare. Om höstvetet sås senare kan det klara sig bättre mot till exempel svampangrepp. Dock kan alltför sen sådd riskera att grödan inte bestockar sig tillräckligt innan vintern och på så vis tappar den skördepotential (Fogelfors, 2001).

Fröet skall placeras grunt med jordtäckning på en fast och fuktig såbotten. Den grunda placeringen leder till snabbare uppkomst och en snabbare bestockning av plantorna (Fogelfors, 2001).

Jordbearbetning

Vid minimerad jordbearbetning uppnås en bättre struktur på jorden och detta leder till bättre markfysikaliska egenskaper (Etana et al., 2000). Till exempel får jorden en jämnare porstorlek som leder till bättre vattenhushållning men även en bättre dränering och kapillaritet. Det finns en risk för minskad avkastning de första åren vid byte från odlingssystem med plöjning till system med minimerad jordbearbetning. Efter ett antal år kan dock den minimerade jordbearbetningen leda till en bättre struktur på jorden och därmed ge lika eller till och med högre avkastningar än plöjningsbaserade system (Etana et al., 2000).

År 2014 gjordes en stor metaanalys av 5463 skördeobservationer från 610 studier i 48 olika grödor (Pittelkow et al. 2014). En metaanalys innebär att man försöker skapa en gemensam slutsats över all för ämnet relevant vetenskaplig litteratur dvs. en studie av studier. Studien analyserade effekten av conservation agriculture och använde data från samtliga världsdelar. Forskarna undersökte bland annat hur skörden påverkades utav direktsådd i kombination med fånggrödor och med en varierande växtföljd i relation till odling i monokultur. Studien visade att skörden sjunker med nästan 10% om man praktiserar direktsådd. Om man däremot kombinerar direktsådd med en god växtföljd och fånggrödor så blir skördeförlusten bara ett par procentenheter. I detta läge kan conservation agriculture bli intressant eftersom det i sin tur kan ha effekter på jordens struktur, bättre ekonomiskt netto osv men det kunde inte denna analys bevisa. Analysen visade också på skillnader mellan olika klimat, där direktsådd har större möjligheter att lyckas i torra klimat. I detta klimat gynnas direktsådden av bättre vattenhushållning men också av markens ökade genomsläpplighet de få år då mycket kraftig och snabb nederbörd förekommer. Här visar det sig att skörden kan bli högre än vid konventionella metoder. I områden med fuktigare klimat har direktsådd svårare att hävda sig och man tappar 5-6% i skörd mot de konventionella metoderna. Vilka metoder som är mest lönsamma visar inte metaanalysen men den visar att skördetappet är störst då man byter system. Med åren minskar skördetappet men man kommer inte riktigt ikapp de konventionella systemen (Pittelkow et al. 2014).

I en pågående svensk försöksserie (L2-4048) undersöks om det finns skördeskillnader mellan djup och grund plöjning samt mullsådd i en komplett växtföljd. Resultaten från dessa försök har sammanställts för åren 2004 till 2016 (se tabell 5 och 6). Det djupare plöjda ledet kan jämföras med vårt KS och det med mullsådd kan jämföras med vårt MR led. Försöket genomförs på tre platser årligen sedan 2004. I sammanställningen finns ett underlag på 39 enskilda försök där dock endast en tredje del av dem kan visa på signifikanta skillnader mellan de olika metoderna (Willert, 2017).

Tabell 5. L2-4048, 2004-2016, Sammanställning av samtliga grödors medelvärde beräknat på dess enskilda relativtal i en växtföljd på respektive försöksplats. Modifierad från Willert 2017 (Willert, 2017).

Led	Sandbygård	Borgeby	Planagården
Djup plöjning	100	100	100
Grund plöjning	99	99	103
Mullsådd	97	89	101

Även om det inte är signifikanta skillnader i försöksserien kan vi se en tendens. Tittar vi på medeltalet i hela växtföljden så tenderar vi till att tappa skörd med mullsådd på Sandbygård och Borgeby enligt tabell 5. Dock varierar detta på de enskilda platserna där Borgeby verkar vara platsen där mullsådd lämpar sig sämst. Jordarten varierar mellan försöksplatserna och jämförs enklast med innehållet av dess lerhalt, Sandbygård 16%, Borgeby 16% och Planagården 34%. Sandbygård och Borgeby är alltså mer jämförbara med vår egen försöksplats än vad planagården är.

Tabell 6. L2-4048, 2004-2016, Sammanställning över höstveteskördarnas medelvärde beräknat på dess enskilda relativtal på respektive försöksplats. Modifierad från Willert 2017 (Willert, 2017).

Led	Sandbygård	Borgeby	Planagården
Djup plöjning	100	100	100
Grund plöjning	100	97	104
Mullsådd	96	94	107

Bryter vi ut höstveteskördarna och endast tittar på dem så är skördeskillnaderna i medeltal mer varierande. Här förekommer en större variation mellan platserna från 6% skördetapp till en skördeökning på 7%. Försöksserien visar oss att de olika bearbetningssystemen fungerar olika bra på olika platser dvs. reagerar olika på olika sorters jordarter.

R2-4017 är en annan försöksserie som undersöker skillnaden mellan plöjning och direktsådd och har pågått sedan 1982 vid SLU i Uppsala (Lagerkvist & Myrbeck, 2017). Ett av försöken pågår än idag och är det på försöksstationen Lanna. Enligt denna serie är skördeförlusterna störst vid direktsådd av höstvetete efter höstvetete. En skördesänkning på 19-26%. I samma serie ser man också trendlinjer på de olika bearbetningssystemen där man jämför dem mot det plöjda ledet. Här tenderar strikt direktsådd till att försämra sin utbytespotential över tid medan de stubbearbetade leden ökar sin skördepotential jämfört med det plöjda ledet. En förklaring till det mycket dåliga resultatet för direktsådd förklaras med ogräsproblematik och avsaknaden av en bra såbädd vissa höstar. Detta har i

sin tur lett till att det direktsådda ledet är det som har störst skördevariationer mellan åren samtidigt som det plöjda ledet har den jämnaste avkastningen (Lagerkvist & Myrbeck, 2017).

Utlakning

Genom att jorden bearbetas mindre kan kväveutlakningen minska. Försök i Holland har tittat på kväveeffektiv jordbearbetning (Myrbeck, 2010). Kväveutlakningen kan undvikas genom fånggrödor och mindre jordbearbetning vilket direktsådd leder till. I ett försök jämfördes fånggröda och vårplöjning med höstplöjning utan fånggröda vilket genererade ett minskat läckage med 20-23 kg nitratkväve. Man jämförde också höstplöjning med tidig direktsådd där läckaget av nitratkväve minskade med 11-15 kg (Myrbeck, 2010).

Avkastningen mellan ett minimerat och ett plöjt system kan variera. I en treårig försöksserie på Irland kunde man se att etablering direkt följt av mycket nederbörd påverkade det minimerade systemet negativt (Brennan et al. 2013). Utsädet ruttnade och det blev plantbortfall huvudsakligen pga. dålig vattengenomsläpplighet. Samma år avkastade det plöjda systemet mer pga. en bättre etablering. Ett annat år avkastade det minimerade systemet bäst. Då var etableringen lyckad med efterföljande torrt väder och följt av ett år med mycket nederbörd. Brennan et al. (2013) mätte kväveeffektiviteten och förklaringen kan vara att det plöjda systemet hade en lägre kväveeffektivitet eftersom det plöjda systemet var mer genomsläppligt och därmed utlakade mer kväve vid mycket nederbörd. Det minimerade systemets bättre kväveeffektivitet resulterade i en högre avkastning eftersom detta kunde tillgodogöra sig kvävet på ett bättre sätt. Att bearbeta ner halmen eller föra bort den visade sig inte ha någon påverkan på skörd eller kväveeffektivitet (Brennan et al. 2013).

Den svenska försöksserien R2-4120 pågick fram till 2014 och undersökte hur intensiv bearbetningen bör vara på hösten för höstvetete (Bölenius, 2015). Den svenska försöksserien visar samma tendenser som den irländska även om den inte specifikt undersöker minimerad bearbetning. Försökserien säger att mycket intensiv höstbearbetning är positivt de höstar som varit relativt torra medan om hösten är blöt så är risken stor för igenslamning. En våt höst är en mer extensiv jordbearbetningsstrategi ett bättre alternativ (Bölenius, 2015).

Växtföljd

För att jorden skall må så bra som möjligt är en varierande växtföljd och en hög biologisk mångfald att rekommendera. Odlas samma gröda år efter år kan svampar och bakterier etablera sig i jorden och sjukdomar sprids. Detta kan förhindras med en växtföljd med flera olika grödor då vissa svampar endast angriper vete och ej övriga sädesslag. Genom att variera växtföljden har också dessa svampar och sporer dött tills det är dags att odla vete på nytt. En förfrukt kan också generera rätt sorts mineraler till nästa års planerade gröda och på så vis drar man nytta av förfrukten för att eventuellt minska tillförseln av gödsel. Den bästa förfrukten till stråsäd där höstvetetet ingår är de grödor som ej är besläktade t.ex. sockerbetor och höstraps (Fogelfors, 2015).

Svartpricksjuka (*Septoria tritici*)



Figur 3. Svartpricksjuka.

Svampen utvecklas som fläckar på bladen där svarta små prickar tydligt syns, detta är pykniderna (fruktkroppar) som är svampens sporhus. Fläckarna blir med tiden brunaktiga. På halmrester då hela bladet är brunt känns svampen igen genom att de svarta prickarna sitter längs med bladnerverna i raka linjer. Svampen kan överleva på halmrester i upp till 18 månader ovan jord. Genom att plöja ner skörderesterna reduceras överlevnaden av svampen. Vid våta förhållanden under hösten och våren när pykniderna bildats så avger dessa sporer som angriper nya vetepantor. Från infektion till sporulering är det sedan cirka 15 dagar vid svampens optimala temperatur 15-20°C. Vid 5°C tar detta istället 40 dagar. Angreppen och infektionstrycket är därför väldigt beroende på nederbörd och årsmån (Twengström, 2001).

Under höst och tidig vår utsöndras ascosporer vid rätt väderförhållande som kan spridas långa avstånd med vinden. Därför kan angrepp ske i fält där förfrukten inte varit mottaglig. Fuktiga år med gynnsamt väder för svampen är därför förfrukten i enskilda fält inte av avgörande betydelse (Twengström, 2001).

Infektionsrisken av svartpricksjuka är högre tidigare på hösten. Senare sådd fram mot november är en god strategi för att minska infektionen av sporer redan under hösten. Likaså har man sett i Storbritannien att dagar med -2°C under vinterhalvåret minskar infektionsrisken (Fones & Gurr, 2015).

Svartpricksjuka är den svamp som bidrar till störst skördeföruster i höstveten i hela Europa och även vid behandlade led bedömer man att skördeförusten är mellan 5-10%. Vid obehandlade fält kan

skördeförlusten uppgå till 50% (Fones & Gurr, 2015). För att få en lokal jämförelse över vad man kan förvänta sig att få för merskörd för svampbehandling eller vad en skördeförlust kan innebära så kan man titta på skåneförsökens sammanställningar. Åren 2013-2017 gav höstvetesorterna i medeltal 1400kg högre skörd än obehandlat i Skåne dvs 14% skördeförlust vid en grundskörd på 10 000 kg/ha (Wiik, 2017)

Höstvetets avkastningsförmåga

Avkastningen i höstvete bygger främst på beståndets kärntäthet i kombination med dess tusenkornvikt, dvs fler kärnor på en och samma yta blir såklart en högre skörd om de väger lika. Kärntätheten är en funktion av antalet ax/m² och antalet kärnor/ax (Yngvesson, 2017).

Bestockningsförmågan hos höstspannmål är en viktig faktor för att kompensera eventuella plantförluster. Ett tjockare bestånd leder till mindre bestockning pga. konkurrens. Det innebär också att ett tunnare bestånd har större möjlighet till ökad bestockning och kan på så vis bära fram fler ax per planta (Fogelfors, 2001)

Resultat

Nedan presenterade resultat bygger på rådata från planräkning, svampgradering, axräkning och skörd. Dessa finner ni i bilaga 1.

Uppkomst/Planräkning

Uppkomsten i de olika leden var god, som sämst 84 % fältgrobarhet och som bäst 101 % (tabell 7). Led KS och MR hade signifikant högre fältgrobarhet än övriga led.

Tabell 7. Resultat av planräkning, axräkning och svampgradering. Medelvärden med skilda bokstäver är signifikant skilda.

Led	Plantor/m ²	Fält- grobarhet		Ax/m ²		Infektionsgrad svartpricksjuka	
(KS)	312	101%	a	530	a	3%	b
(CA)	259	84%	b	462	a	15%	a
(MR)	289	94%	a	531	a	8%	ab
(MC)	269	87%	b	508	a	7%	b

Axräkning

I medeltal fanns det flest antal ax i led MR tätt följt av KS och minst i led CA (tabell 7). Dock fanns det ingen signifikant skillnad mellan leden och vi kan därför inte dra slutsatsen att där finns fler eller färre ax i något av leden.

Svartpricksjuka

Angreppet av svartpricksjuka var signifikant större i CA ledet (där minst bearbetning skett) än i KS (där bearbetningen varit som mest intensiv) och MC ledet (tabell 7).

Skördemätning

Resultatet visar att KS ledet hade signifikant högre skörd än CA och MC leden (tabell 8). Analyserna rymdvikt, protein, tusenkornsvikt och övriga redovisas inte eftersom de inte funnits som relevanta för detta arbete. Men de går att finna som rådata i bilaga 1.

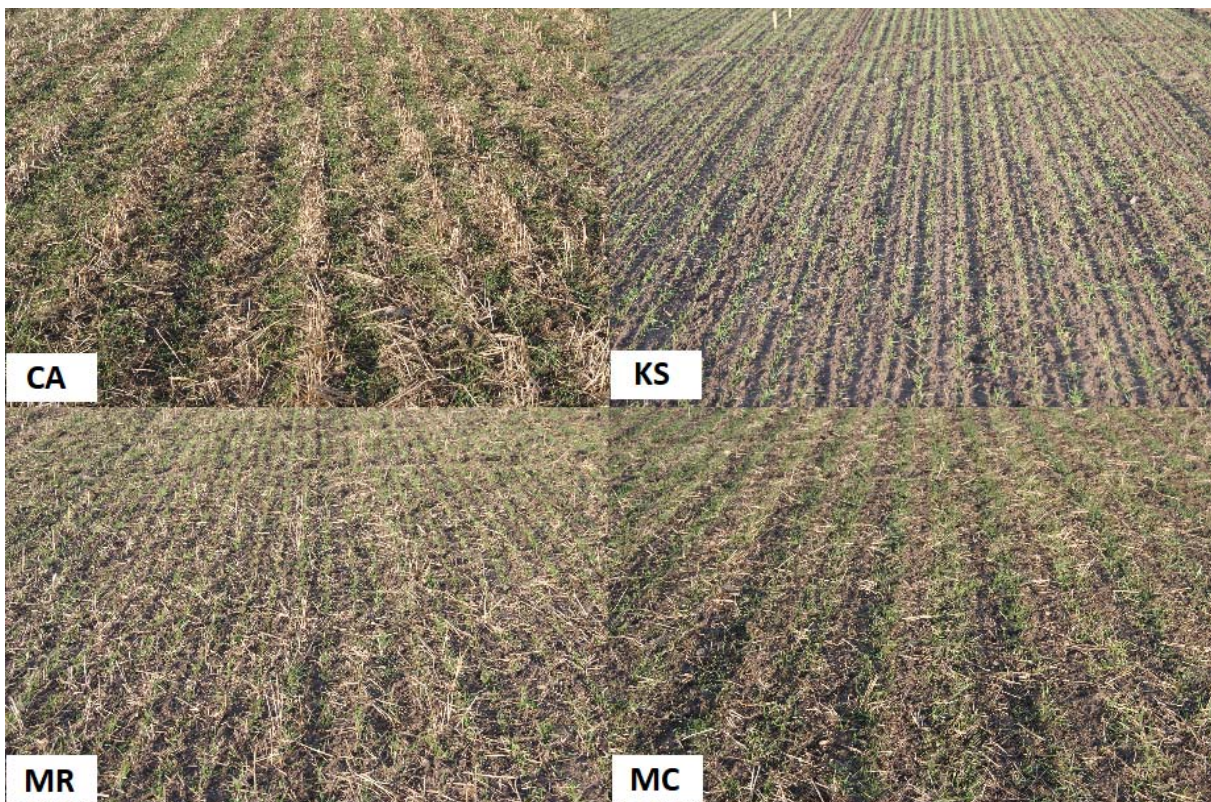
Tabell 8. Skörderesultat. Medelvärden med skilda bokstäver är signifikant skilda.

Led	Skörd kg/ha		Relativtal Skörd
(KS)	9028	a	100
(CA)	8035	c	89
(MR)	8708	ab	96
(MC)	8315	bc	92

Diskussion

Uppkomst

Försöket är sått med 309 grobara kärnor/m² så det bör inte finnas fler plantor om det inte är spillplantor. Antalet spillplantor är dock obefintligt då dessa grott och bekämpats före sådd och det syns genom att veten står i fina band respektive rader. I det plöjda ledet (KS) har vi ett plantantal på 312 plantor/m² och det är något högt eftersom fältgrobarheten aldrig når över 100 %.



Figur 4. Foto den 24 november 2012 som visar avsaknaden av spillplantor då vetet står i snygga rader/band.

I de fyra leden förekommer två olika såmaskiner och detta är en potentiell felkälla eftersom de ställs in olika. Uppkomsten skiljer sig mellan de två såmaskinerna där rapiden har ett högre plantantal. En förklaring till detta kan vara att maskinerna har matat ut olika mängd utsäde. En fältuppkomst på 94% och 101% känns något högt och förklaringen är troligen att rapiden matat ut för mycket utsäde. I

praktiken förväntar man sig allt från 70-90% beroende på såbruk och markfukt, inte 100 % eller därutöver enligt Gottfridsson⁴.

En annan tänkbar förklaring till den sämre uppkomsten i de mullsådda (MR, MC) och direktsådda (CA) leden kan vi hitta i den ovan nämnda irländska försöksserien (Brennan et al. 2013). De drog slutsatsen att det minimerade systemet påverkas negativt om det följs av en väldigt blöt höst. Väderstatistik visar dock att så inte var fallet för försöket i vår studie. Perioden två månader efter sådd var inte blötare 2012 än medelnederbörden för samma period 2008-2017 utan snarare något torrare (SMHI, 2019). Diagram med väderdata finns i bilaga 2.

När det gäller väderstatistik så jämför man ofta med ett medelår. Men i praktiken förekommer det där medelåret ytterst sällan om någon gång alls. Därför redovisar jag i Bilaga 2 de senaste tio åren individuellt. Tittar man på den figuren så tenderar faktiskt 2012 till att vara ett av de år som är närmast ett medelår. Exempelvis 2014, 2016 och 2017 är de blöta höstarna som enligt den irländska försöksserien skulle leda till negativ påverkan på direktsådd till skillnad från 2010 som är en torr höst där direktsådden bör påverkas positivt. Vi kan alltså inte förklara den sämre uppkomsten i de direktsådda leden med nederbördsstatistik och slutsatserna från de irländska försöken.

Den svenska försöksserien R2-4120 som berörde intensiv eller extensiv bearbetning inför sådd av höstvet (Bölenius, 2015) kan heller inte ge oss någon förklaring gällande uppkomsten eftersom hösten 2012 var en relativ normal höst och varken borde missgynnat eller gynnat de minimerade och direktsådda leden. Den stärker däremot oss i att dra slutsatsen att vissa år är mer intensiv bearbetning bättre och tvärtom andra år.

Antal plantor och ax

Försöket kan inte visa någon signifikantskillnad mellan antalet ax/m². Detta är troligtvis ett resultat av vetets kompensationsförmåga att producera fler ax i förhållande till antalet plantor då det finns utrymme för det. Ett bra höstvetebestand har allt från 450-550ax/m² beroende på sort för att kunna leverera full skörd (Yngvesson, 2017). Eftersom variationen inte är större än 70 ax och heller inte signifikant så anser jag att etableringen är lyckad och skördepotentialen likvärdig i alla fyra leden.

Skörd

Skörderesultatet skiljer sig mellan leden där plöjning (KS) är har signifikant högre skörd än direktsådd (CA). Mullsådd rapid (MR) och mullsådd claydon (MC) ligger mitt emellan där det dem sinsemellan inte förekommer någon signifikant skillnad. Direktsådd (CA) ligger hela 11% efter plöjning (KS) i avkastning. Det kan jämföras med den 10% skördeförlusten som presenterades av Pittelkow et al. 2014 då man går över till direktsådd från ett konventionellt system. Dock säger den studien att vi kan halvera skördeförlusten efter några år när vi kommit in i systemet fullt ut. Våra två led med

⁴ David Gottfridsson, Växtodlingsrådgivare, HIR Skåne AB, 2018-04-05

minimerad bearbetning ligger däremot bättre till där mullsådd rapid (MR) kan jämföras med mullsådd i den svenska försöksserien L2-4048 (Willert, 2017). Där ligger mullsådd 4% efter i avkastningen och det stämmer bra överens med vårt försök. Bryter vi ut endast höstveteskördarna i L2-4048 så ligger vi sämre till. En förklaring till att vårt försök avkastar sämre kan vara att det inte förekommer vete efter vete i försöksserien och det kan förklara varför vi tappar 4-8% med våra två minimerade led. Tittar vi sen på de tre olika platserna i L2-4048 så stämmer vårt försök bra överens med Borgeby och Sanbygård där lerhalten är 16% och vår försöksplats 17%. Planagården som avkastat betydligt bättre har ju en annan jordart eftersom platsens lerhalt är 34%. Dessa jämförelser talar för att vårt försök stämmer överens med tidigare kunskap och visar att plöjning (KS) avkastar bättre i varje fall inledningsvis på denna plats med denna jordart.

Även om vi fått en sämre skörd än plöjning både med direktsådd (CA) och mullsådd claydon (MC) så är den inte i närheten så dålig som försöksserien R2-4017 visar (Lagerkvist & Myrbeck, 2017). Skördetapp på 19-26% är långt mycket sämre än i vårt försök. Därför är denna serie troligen sämre att jämföra med än den i Skåne. Anledningen till detta kan vara att försöksserien sker i Mälardalen och förutsättningarna skiljer sig åt rejält. Ett sämre bestånd har mycket bättre möjligheter att återhämta sig i Skåne tack vare den mildare hösten och vintern. I R2-4017 nämner man också att man har stora problem med ogräs i det direktsådda leden och det är klart man skall ta hänsyn till den faktorn men i vårt försök så var det inget problem och det är inte heller något som framkommer som ett problem i den skånska försöksserien L2-4048.

Vad man kan ta med sig från R2-4017 är att försöksserien visar positiv skörderespons på stubbearbetning innan sådd och det är något som kan förklara vår skillnad mellan direktsådd (CA) och mullsådd claydon (MC). Här sådde vi med samma maskin men en liten bearbetning innan sådd har direkt förbättrat utbytet genom troligtvis bättre fältuppkomst. Försöksserien visar också att stubbearbetning dvs. mullsådd eller minimerad bearbetning på sikt tar igen skördepotentialen jämfört med det plöjda leden. Mullsådd rapid (MR) och mullsådd claydon (MC) avkastar bättre än direktsådd (CA) och på sikt om försöket skett på samma plats en längre tid hade de kanske kommit ikapp det plöjda (KS). Skillnaden mellan mullsådd rapid (MR) och mullsådd claydon (MC) vill jag inte dra några slutsatser på eftersom det varken är signifikant skördeskillnad eller sått med samma såmaskin så där förekommer en potentiell felkälla.

Svampangrepp

Man kan se en tendens till att svamptrycket är kopplat till den slutliga avkastningen. Tittar vi på det högst avkastande ledet så är det också friskast. Det är även signifikant skillnad i svamptryck mellan plöjning (KS) i jämförelse med direktsådd (CA) och mullsådd claydon (MC). Mullsådd rapid (MR) är någonstans mitt emellan liksom dess skörd, ej signifikant skiljt från plöjning (KS). Litteraturen säger att svamptrycket minskar om man plöjer ner halmresterna och det stämmer bra överens med vad vårt försök visar (Twengström, 2001). Man säger också att svartpricksjuka kan orsaka 5-10% skördeförlust även i behandlade led (Fones & Gurr, 2015). Sett till att vi hade 3% angrepp i plöjning (KS) jämfört med 15% i direktsådd (CA) så är det förklarligt att vi har en skördeförlust på cirka 10%. Vi kan därför troligtvis koppla samman att skördeförlusten i mullsådd claydon (MC) och direktsådd (CA) med största sannolikhet beror på svamptrycket och inte på en misslyckad etablering.

Framtida studier

Den ekonomiska aspekten att jämföra etableringsmetoderna i förhållande till skörd och slutlig lönsamhet har jag avstått från pga. arbetets omfattning. Här krävs ytterligare studier där denna studie kan vara en av ett större urval för att bidra med ingångsvärde i form av skördedata och skillnader i avkastning.

Slutsatser

I examensarbetet kan följande slutsatser dras till följd av försöksresultatet i kombination med ovan litteraturstudie.

- I detta fältförsöket blev det lägre skörd i det direktsått (CA) jämfört med plöjning (KS).
- Inledningsvis är plöjning (KS) det säkraste alternativet för att få högsta möjliga skörd. Däremot är det inte det självklara valet sett till en hel växtföljd eftersom man skall vara beredd på att olika grödor reagerar olika bra på en förändrad etableringsmetod.
- Högst angrepp av svartpricksjuka var det i ledet med direktsådd (CA) och lägst i plöjning (KS).
- Svamptrycket skiljer sig åt mellan etableringsmetoderna och där är en signifikanskillnad i angreppsgrad. Detta har en koppling till skörden och detta visar på att vi skall eftersträva ett så friskt bestånd som möjligt.
- Mullsådd rapid (MR), mullsådd claydon (MC) och direktsådd (CA) hade en lägre fältuppkomst. Det är något att ta med sig då man väljer utsädesmängd. Kanske skall utsädesmängden i dessa fall vara något högre eftersom fröet inte får riktigt samma jordkontakt i alla lägen.
- Vi kan inte säga att antalet plantor påverkade skörden eftersom alla led uppnådde ett bestånd med tillräckligt antal ax för att kunna nå full skördepotential. Men vi kan heller inte helt bortse från att detta kan påverkat. Slutsatsen är att det visar på hur enormt viktig etableringen är och att man har ett tillfredställande plantantal med sig från första början.
- Mest lämpad etableringsmetod kan variera mellan olika platser, det visar litteraturstudien. Likaså kan en metod vara mer eller mindre lämplig beroende på det efterföljande väderförhållandet.
- Bäst etablering och friskaste plantorna leder till högst skörd. I detta fältförsök var det den konventionella metoden som lyckades bäst.

Referenser

- Brennan J., Hackett R., McCabe T., Grant J., Fortune R.A., Forristal P.D. (2013). The effect of tillage system and residue management on grain yield and nitrogen use efficacy in winter wheat in cool Atlantic climate, *European Journal of Agronomy*, 54 (2014) 61-69, Tillgänglig: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1161030113001767> [2018-01-09]
- Bölenius E. (2015), Jordbearbetningens årsrapport 2014, S-750 07 Uppsala, Swedish University of Agricultural Sciences: Department of Soil and Environment. (Nr 132)
- Etana A., Rydberg T. & Håkansson I. (2000). Markfysikaliska studier i långliggande försök med reducerad jordbearbetning Slutrapport, projektnr 9633028. Uppsala, SLU: Institutionen för markvetenskap Avdelningen för jordbearbetning. [Slutrapport] ISSN 0348-0976
- Fogelfors H. (2001). Växt: produktion i Jordbruket. I H. Fogelfors (red.). LT förlag- natur och kultur
- Fogelfors H. (red.) (2015). Vår mat: Odling av åker- och trädgårdsgrödor: biologi, förutsättningar och historia. 1. Uppl. Lund: Studentlitteratur
- Fones H. & Gurr S. (2015). *The impact of Septoria tritici Blotch disease on wheat: An EU perspective*. Exeter: University of Exeter (Fungal Genetics and Biology 79 (2015) 3-7) Tillgänglig: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1087184515000705> [2018-01-04]
- Hedene K-A. & Olofsson B. (1994). Skadegörare på lantbruksgrödor. LTs förlag [Bok] ISBN 91-36-03146-1
- Jordbruksverket (2019). *Odlingsvägledning, Integrerat växtskydd – höstvete*. Tillgänglig: https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr275v2.pdf [2019-05-31]
- Lagerkvist E. & Myrbeck M. (2017), Jordbearbetningens årsrapport 2016, S-750 07 Uppsala, Swedish University of Agricultural Sciences: Department of Soil and Environment. (Nr 136)
- Myrbeck Å. (2010) Jordbearbetningens årsrapport 2009. Uppsala, SLU: Institution för mark och miljö. (Nr 116)
- Pittelkow C. M., Liang X., Linquist B. A., van Groenigen K. J., Lee J., Lundy M. E., van Gestel N., Six J., Venterea R. T., van Kessel C. (2014). Productivity limits and potentials of the principles of conservation agriculture. *Nature*. Tillgänglig: https://www.researchgate.net/profile/Xinqiang_Liang2/publication/267747488_Productivity_limits_and_potentials_of_the_principles_of_conservation_agriculture/links/54a3c2590cf257a63604f809/Productivity-limits-and-potentials-of-the-principles-of-conservation-agriculture.pdf [2018-01-11]
- SMHI (2019). *Klimatdata*. Tillgänglig: <https://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer/#param=precipitation24HourSum,stations=all,stationid=53230> [2019-01-23]
- Twengström E. (2001). *Faktablad om växtskydd, Svartpricksjuka på vete*. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet [Broschyr] Tillgänglig: https://pub.epsilon.slu.se/4895/1/Faktablad_om_vaxtskydd_105J.pdf [2018-01-03]

Wiik L. (2017) Skåneförsökens försöksrapport 2017, Hushållningssällskapet Skåne. ISSN 1400-3686

Willert M. (2017). *Reducerad jordbearbetning, L2-4048. Vad kan vi lära oss och vad är aktuellt inom jordbearbetningen.* Växtodlings- och växtskyddsdagarna i Växjö 5-6 december 2017.

Yngvesson N. (2017) Beståndsuppbyggnad i höstvetet, Uddevalla konferansen. Tillgänglig:
<https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/mom/fieldstations/uddevallakonf/2017/8-nils-yngveson.pdf> [2019-01-23]

Bilaga 1 Försöksdata

Etableringsförsök i höstvetete

Försöksår 2009/13

Plats Lär-Akva Persson, Färdingslövs

Ruttn	Ledd	Biodc	Skörd kg vid skörd	Stråsnyma vid skörd	Vattenhalt FAS %	Rymd- väkt g/l	Arenas % Ergosterol	Protein % av ts	Gluten % av ts	Stärke % av ts	Vätskor % av ts	Tusen- kornat	Plantor 2012/10/31	FAS- grobarhet 309	Septoria telica**	septoria %*	Aussatlar Anplantar*			
																		2013/08/19	2013/08/19	2013/08/19
1	2	D	I	14,15	100	26,23	820,92	0,40	9,28	13,28	33,69	68,84	22,59	46,27	275	89%	4	6,67%	510	1,85
3	4	B	I	14,29	100	25,75	819,74	0,10	9,2	12,37	30,72	70,14	2,524	51,68	384	124%	1	1,67%	684	1,52
5	6	C	I	14,65	100	25,95	807,47	0,25	9,04	12,2	30,75	69,87	2,344	47,96	336	109%	9	15,00%	896	1,77
7	8	A	I	13,80	100	26,01	810,00	0,25	9,17	13,06	32,75	68,94	23,79	48,77	271	86%	10	16,67%	612	1,89
9	10	C	II	14,65	100	25,93	821,42	0,23	9,28	12,96	31,76	70,14	24,58	50,35	380	123%	6	10,00%	452	1,19
11	12	A	II	13,30	100	26,15	814,03	0,46	9,77	13	33,02	68,9	23,45	48,06	270	87%	8	13,33%	421	1,56
13	14	B	II	15,30	100	25,95	817,56	0,11	9,53	12,39	31,11	70,04	2,446	50,06	396	128%	6	8,33%	45,6	1,15
15	16	D	II	13,30	100	26,20	797,39	0,13	9,55	13,88	35,52	67,78	2,284	46,78	285	92%	6	10,00%	661	1,97
17	18	D	III	13,25	100	26,38	802,43	0,33	9,86	12,41	30,89	69,78	2,204	45,16	260	84%	5	8,33%	479	1,94
19	20	C	III	12,95	100	26,09	814,53	0,35	8,67	12,39	30,93	69,95	2,343	48,01	300	97%	3	5,00%	600	1,67
21	22	B	III	14,45	100	26,12	817,05	0,41	9,67	11,79	29,35	71,07	2,498	51,12	352	114%	0	0,00%	620	1,48
23	24	A	III	12,25	100	25,90	791,01	0,22	9,44	12,53	31,67	69,22	2,115	43,38	284	92%	10	16,67%	439	1,55
25	26	A	IV	13,11	100	26,04	796,61	0,22	10,29	12,3	30,74	69,79	2,082	42,66	211	68%	9	15,00%	478	2,27
27	28	B	IV	14,90	100	26,34	809,32	0,30	10,06	12,06	29,71	70,33	2,407	49,20	292	94%	0	0,00%	660	1,92
29	30	C	IV	14,60	100	26,08	814,20	0,33	9,02	12,61	31,59	69,61	2,326	47,59	304	98%	1	1,67%	676	1,89
31	32	D	IV	13,58	100	26,38	796,05	0,49	9,52	13,21	33,20	69,09	2,232	45,69	257	83%	1	1,67%	481	1,87

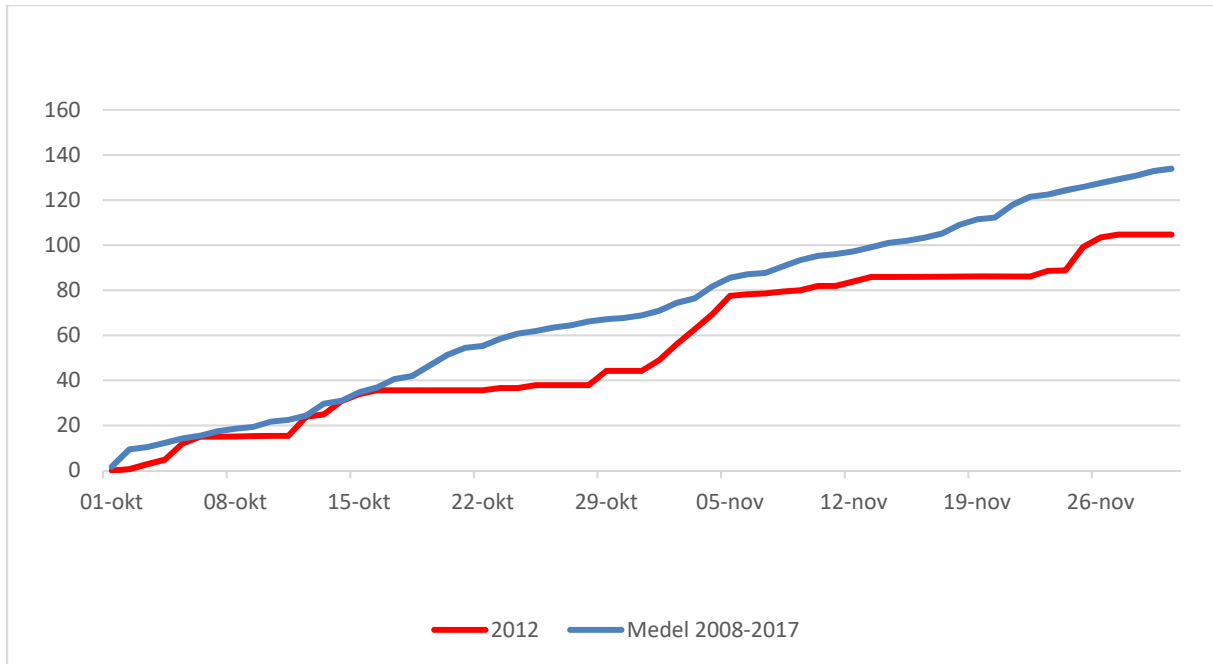
Aushäkningsstatistik Malmhus

Boopby, Sotvåg 11, 237 91 Blåned

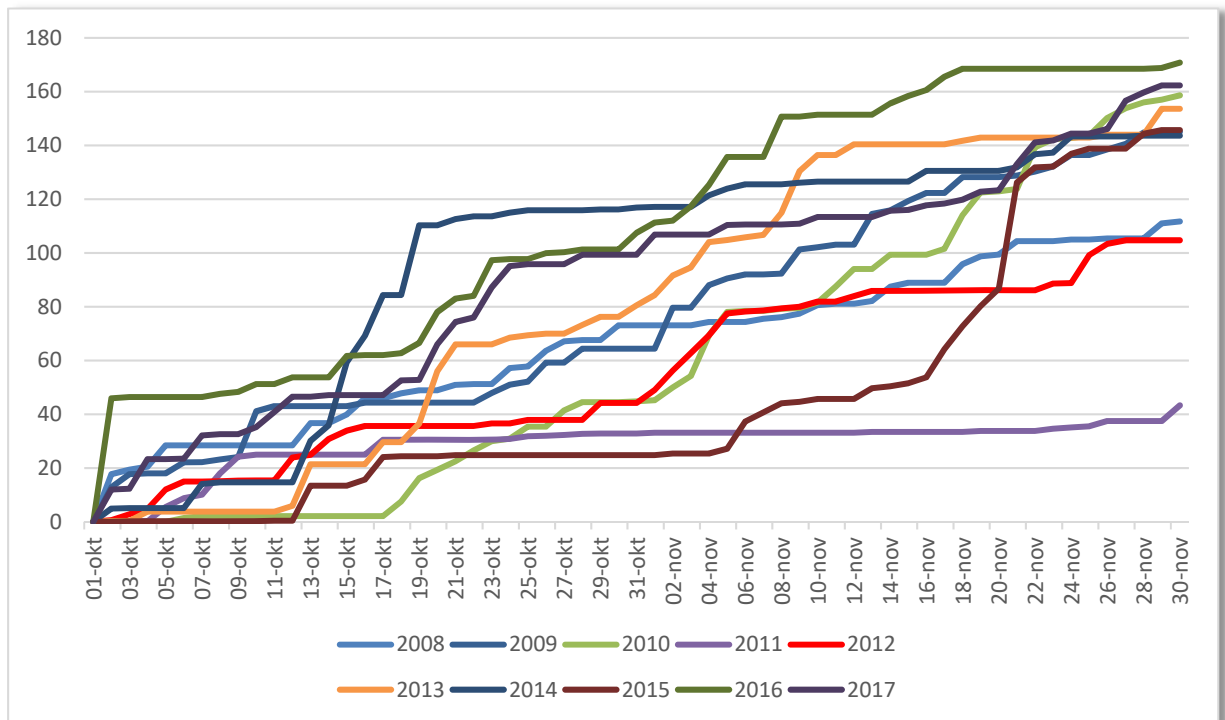
* Beräknat utifrån egen mgf.

**Antalet blad som är infekterade utifrån Dosisundersökning.

Bilaga 2 Väderdata



Figur 5 Ackumulerad nederbörd Trelleborg, Källa SMHI 2019



Figur 6 Ackumulerad nederbörd Trelleborg årsvis 2008-2017, Källa SMHI 2019