



Nätverkandets betydelse för implementering av VRA-teknologi

En kvalitativ intervjustudie med lantbrukare

The importance of networking for the implementation of VRA-technology

A qualitative study with farmers

Fanny Frisk & Harry Nilsson

Examensarbete/Självständigt arbete • 15 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och

Växtproduktionsvetenskap/Institutionen för människa och samhälle

Lantmästarprogrammet

Alnarp 2024



Nätverkandets betydelse för implementeringen av VRA-teknologi

En kvalitativ intervjustudie med lantbrukare

The importance of networking for the implementation of VRA-technology

A qualitative study with farmers

Fanny Frisk & Harry Nilsson

Handledare: Lisa Blix Germundsson, Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för människa och samhälle

Examinator: Anna Nohed, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för
människa och samhälle

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i företagsekonomi,
G2E – Lantmästarprogrammet

Kurskod: EX1018

Program/utbildning: Lantmästarprogrammet

Kursansvarig inst.: Institution för människa och samhälle

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2024

Omslagsbild: Fanny Frisk

Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Nyckelord: VRA, Teknik, Variabel Giva, Precisionsodlingsteknik, Nätverk,
Triggering change modell, Fogg behavior modell

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds – och växtproduktionsvetenskap (LTV)

Institutionen för människa och samhälle

Sammanfattning

Den globala efterfrågan på mat växer och sätter allt större krav på jordbruket att möta livsmedelsbehovet samtidigt som det finns oro över dess negativa miljöpåverkan. Jordbrukssektorn står för en betydande del av Sveriges växthusgasutsläpp, vilket kräver ökad resurseffektivitet för att uppnå långsiktiga klimatmål. Tekniska innovationer inom precisionsodlingsteknologier har potentialen att öka grödans avkastning, minska miljöpåverkan och öka resurseffektiviteten. Studier har identifierat utmaningar såsom bristande utbildningsmöjligheter och intresse bland lantbrukare för att implementera dessa teknologier. En annan studie har visat att nybörjare inom precisionsodlingsteknik har gynnats av att dra nytta av olika nätverk för att underlätta innovationsprocessen.

Studien har intervjuat tio lantbrukare som har implementerat VRA-teknik i företaget i syfte att undersöka hur nätverkens roll verkar som nyckeldrivkraft i införandet av precisionsodlingsteknologier. En kvalitativ metod har använts i studien. De modeller som har använts är Triggering change model och Fogg behavior model. Triggering change model delar upp innovationsprocessen i fem olika faser vilka den här studien har utgått ifrån vid utformningen av intervjuguiden (bilaga 1) för att kunna identifiera vilka nätverk lantbrukaren har använt i de olika faserna. Fogg behavior model har studien sedan utgått ifrån i diskussionen för att förklara vad som har motiverat lantbrukarna till att implementera VRA-teknik, vad som har gett dem förmågan att göra det samt vad som har triggat och uppmanat dem.

Resultatet visar på att nätverk har en betydande roll för införandet av precisionsodlingsteknologier. Framför allt efter att implementeringen är gjord. Anledningen till att de flesta av de intervjuade började med VRA-teknik berodde mer på ett intresse för tekniken och en förhoppning om att kunna optimera växtodlingen. Störst betydelse hade nätverk när det uppstod problem med tekniken samt för att få hjälp med att göra styrfiler. Dock påpekades det av flera lantbrukare att de upplever att de saknar kompetens hos rådgivare inom VRA-teknik, och att det skulle behövas ett större stöd vid beslutsfattande om hur styrfiler ska utformas för att kunna optimera insatsvarorna ytterligare.

Nyckelord: VRA, Teknik, Variabel Giva, Precisionsodlingsteknik, Nätverk, Triggering change modell, Fogg behavior modell

Abstract

The global demand for food is growing which is putting pressure on the agriculture to meet the food needs, at the same time there is a worry of its negative climate impact. The agriculture sector is responsible for a significant portion of Swedens greenhouse gas emissions, this requires an increased resource efficiency to achieve the long-term climate goals. Technical innovations in precision agriculture technologies have the potential to increase the crop yields, reduce environmental impact and enhance the resource efficiency. Studies have identified challenges such as lack of educational opportunities and interest among farmers to implement these technologies. Another study has shown that beginners in precision agriculture have benefited from utilizing various networks to facilitate the innovation progress.

The study has interviewed ten farmers which has implemented VRA technology in their business to investigate how the role of networks acts as the key driver in the adoption of precision farming technologies. A qualitative method was used in the study. The models used were The Triggering change modell and The Fogg behavior modell. The triggering change modell divides the innovation process into five different phases, which the study used when designing the interview guide (appendix 1) to indentify which networks the farmer has used in the various phases. The study then used the Fogg behavior modell in the discussion to explain what motivated the farmers to implement VRA technology, what gave them the ability to do so, and what encouraged them.

The results show that networks play a significant role in the adoption of precision farming technologies, especially after the implementation is done. The reason most of the interviews started with VRA technology was more due to an interest in the technology and hope of optimizing crop cultivation. Networks were most important when problems with the technology arose and for help with creating control files. However, several pointed out that they feel there is lack of competence among advisors about VRA technology, and that greater support is needed in decision making on how control files should be designed to optimize inputs further.

Key words: VRA, Technology, Variable Rate Application, Precision farming technology, Triggering change model, Fogg behavior model

Förord

Våra namn är Fanny och Harry och vi är inne på vårt tredje och sista år på Lantmästarprogrammet och har detta läsår valt att inrikta oss på företagsekonomi. Kravet för att ta ut en kandidatexamen i företagsekonomi är att under en 10 veckors period skriva ett självständigt arbete som ska vara kopplat till någon av företagsekonomins olika delar.

Vi båda besitter ett stort intresse för växtodling och dess olika delar. Under våren så läste vi en kurs som heter företagsstrategiska perspektiv där ett av momenten var en studieresa som bar av till Holland. Där fastnade vi för ett särskilt intressant studiebesök hos en potatisodlare vid namn Jacob Van den Borne som utövade precisionsodling i stor skala. Detta väckte hos oss en tanke om varför inte fler lantbrukare i Sverige använder sig av denna teknik. På grund av en tidigare studie som redan gjorts av Hugo Olofsson & Carl Cedergren där de använde sig av denna frågeställning, så valde vi i stället att fokusera på de lantbrukare som faktiskt använder VRA-teknik rutinmässigt. Vi ville ta reda på vad som gjorde att de tog steget in detta odlingssystem och valde därför att rikta in oss på nätverkets betydelse i implementeringsprocessen.

Genom arbetets gång har vår handledare Lisa Blix Germundsson på SLU Alnarp väglett oss genom arbetet och därför vill vi rikta ett stort tack till henne. Vi vill även rikta ett särskilt tack till samtliga lantbrukare som valde att avsätta sin tid för att bli intervjuade trots ett rådande vårbruk och därmed gjort denna studie möjlig.

Alnarp, maj 24

*Fanny Frisk
Harry Nilsson*

Innehållsförteckning

1.	Bakgrund	9
1.1	Syfte	11
2.	Teori och begrepp.....	12
2.1	Fogg Behavior Model.....	12
2.2	Triggering Change Model	14
2.3	Definiering av begrepp.....	16
2.3.1	GNSS.....	16
2.3.2	Real time Kinetic (RTK)	16
2.3.3	GIS.....	17
2.3.4	Markkartering.....	17
2.3.5	Styfiler	17
2.3.6	Satellitbilder	17
2.3.7	Sensorer	18
2.3.8	VRT.....	18
2.3.9	VRA.....	18
2.3.10	N-sensor	18
3.	Metod.....	20
3.1	Val av metod	20
3.1.1	Kvalitativ intervju.....	20
3.1.2	Semistrukturerad intervju.....	20
3.2	Urval.....	21
3.3	Konstruktion av intervjuguide.....	22
3.4	Genomförande av intervjuer	23
3.5	Analysmetod	24
3.6	Validitet och reliabilitet	24
3.6.1	Validitet	25
3.6.2	Reliabilitet	25
4.	Resultat	26
4.1	Spårberoende	26
4.2	Aktiveringsfaktorer	26
4.3	Aktiv bedömning.....	27
4.4	Implementering	28

4.5	Konsolideringsperiod	29
5.	Diskussion	33
5.1	Resultatdiskussion	33
5.1.1	Motivation.....	33
5.1.2	Förmåga.....	34
5.1.3	Triggers/uppmaningar.....	36
5.2	Urvalsdiskussion	38
5.3	Metoddiskussion	38
5.4	Reflektioner och rekommendationer	39
6.	Slutsats	42
6.1	Vidare forskning	43
	Referenser.....	44
	Bilaga 1.....	48
	Bilaga 2.....	50

Förkortningar

PO	Precision Agriculture
VRA	Variable application
RTK	Real time kinetic
GIS	Geografiskt informationssystem
GNSS	Global Navigation Satellite System
<u>NAVSTAR GPS</u>	Navigation By Satellite Timing And Ranging Global Position System
GLONASS	Globalanaya Navigacionnaya Spuntikovaya Sistema
EU	European union
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index

1. Bakgrund

Efterfrågan på mat ökar i takt med en växande befolkning vilket ställer höga krav på jordbruket för att kunna möta framtidens livsmedelsförsörjning. Samtidigt kommer rapporter på jordbrukets negativa påverkan på miljön. Naturvårdsverket ansvarar för att publicera Sveriges officiella utsläppsstatistik som används för att följa upp klimatmålen som finns fastställda internationellt, inom EU och nationellt för Sverige. År 2022 stod jordbrukssektorn för 14% av Sveriges totala territoriella utsläpp av växthusgaser (Naturvårdsverket, 2024). Med territoriella utsläpp menas de utsläpp som sker inom Sveriges gränser men inkluderar inte produktionsbaserade och konsumtionsbaserade utsläpp. Med produktionsbaserade utsläpp menas de utsläpp som kommer från transporter inom Sveriges gränser samt internationella transporter, det har alltså inte med jordbrukets produktion att göra (Ekonomifakta, 2023). De växthusgaser som är kopplade till jordbruket är bland annat lustgas och metan från gödselhantering, koldioxid från fossila bränslen samt koldioxid och lustgas från tillverkning av mineralgödsel (Jordbruksverket, 2020).

För att uppnå Sveriges långsiktiga klimatmål som innebär att det sammanlagda nettoutsläppet ska vara netto noll år 2045 (Naturvårdsverket, 2024a), är det en förutsättning att jordbrukssektorn ökar sin resurseffektivitet. En ökad resurseffektivisering är positivt för klimatet eftersom det minskar utsläppen per kilo produkt (Jordbruksverket, 2023).

Under det senaste två decennierna har olika tekniska innovationer testats i jordbruket i syfte att förbättra effektiviteten och minska miljöpåverkan. Dessa tekniska innovationer har samlingsbegreppet precisionsodlingsteknologier (Koutsos et al., 2019). Begreppet precisionsodling har globalt definierats på flera olika sätt genom åren. I en studie av Ahmad et al. (2020) definieras precisionsodling nära universellt som ”manövrering, med förbättrad precision, över insatser och metoder för att finjustera efter de lokala förhållandena för att maximera utbytet med minimal användning av resurser”. Lantbrukare har traditionellt praktiserat precisionsodling i alla tider genom att dela in fälten i mindre sektioner baserat på jordens unika egenskaper, och därefter odla grödor som är lämpliga för varje specifikt område. Termen precisionsodling användes först år 1990 som titeln

på en workshop i Montana. Innan det användes bland annat termerna ”platspecifik odling” eller ”platspecifikt jordbruk”. Sedan dess har precisionssystem för jordbruk utvecklats med avancerade teknologier som GPS, sensorer, drönare och dataanalysverktyg för att förstå och hantera variationen inom ett fält på ett effektivt sätt (Oliver et al., 2013).

I Koutsos et al. (2019) studie redogörs slutsatser från andra studier som visat att precisionssodlingsteknologier kan öka grödans avkastning samt den ekonomiska avkastningen. Det har även visat sig att miljöpåverkan minskar tack vare att man effektiviserar tillämpningen av insatsmedel. På så sätt reduceras överskottet av näringsämnen och växtskyddsmedel som annars urlakas och hamnar i naturen och påverkar olika ekosystem negativt (Koutsos et al., 2019). Precisionssodlingstekniken som kan åstadkomma detta är Variable Rate Application (VRA) som i kombination med Global Positioning System (GPS) och styrfiler eller sensorer anpassar givan av till exempel gödning och utsäde, efter variationerna i fältet. Styrfiler är de som innehåller informationen om fältets variationer och skapas efter markkartering eller satellitbilder (Grisso et al., 2011). Tack vare det kan precisionssodling optimera resursanvändningen, öka avkastningen och minska miljöpåverkan, vilket spelar en viktig roll för att säkerhetsställa en hållbar livsmedelproduktion (Oliver et al., 2013).

I en global studie gjord av Ofori et al. (2021) undersöktes drivkrafterna och utmaningarna lantbrukare upplever med att implementera precisionssodlingsteknologierna via sociala medier. En av de utmaningar som identifierades var bristen på utbildningsmöjligheter för tekniken. En liknande studie har gjorts i Sverige av Cedergren & Olofsson (2023) som genom en kvalitativ intervjustudie med lantbrukare, identifierat att bristande intresse och kunskap är största orsakerna till att inte fler väljer att tillämpa precisionssodlingsteknik.

Att implementera teknik för precisionssodling i företaget innebär en innovationsprocess. För att förstå vad en innovationsprocess innebär behöver begreppet innovation förklaras. Innovation är en komplex term som har definierats på många olika sätt. I Ipek & Strand (2007) presenteras olika definitioner av begreppet. Schumpeter (se Ipek & Strand, 2007) har sammanfattat innovation med fem olika punkter; en ny produkt, en ny produktionsmetod, en ny teknologi, öppnandet av en ny marknad eller en ny organisation av befintliga produktionsfaktorer. Lundvall (1992) (se Ipek & Strand, 2007) använder också nya kombinationer som definition av innovationer. Vidare menar Trott (2005) (se Ipek & Strand, 2007) att en innovation bör ses som en process som börjar med en uppfinning och slutar med en färdig kommersialiserad produkt vilket blir innovationsprocessen. Resultatet behöver inte bli något konkret utan kan till

exempel bli en tillverkningsmetod eller ett nytt sätt att göra affärer på (Lotsson 2005 se Ipek & Strand, 2007).

I kontexten av den här studien innebär innovationsprocessen ett nytt sätt att applicera insatser på fälten. I en sådan process spelar kommunikation, lärande och social interaktion en viktig roll och involverar flera aktörer så som andra lantbrukare, organisationer och institutioner (Bentivoglio et al., 2022). Bentivoglio et al. (2022) är gjord i Italien och undersöker nätverkens roll som nyckeldrivkraft för införandet av precisionsodlingsteknologier. Studien understryker vikten av företagsledarens förmåga att samla information och kunskap som stödjer den digitala transformationsprocessen, och att nätverket av nära relationer är det vanligaste och mest effektiva sättet att göra det på. Trots att man vet att nätverkande är en viktig del av innovationsprocessen menar Nieto et al. (2007) att det krävs mer forskning kring vilken typ av nätverk som gynnar innovation. Någon liknande studie som fokuserar på nätverk och precisionsodlingsteknologier i Sverige har inte kunnat hittas genom sökningar på Google Scholar och SLU Epsilon, SLU Epsilon är SLU:s bibliotek där gamla studentarbeten lagras. I Cedergren & Olofsson (2023) studie identifieras ett lågt användande av VRA-teknik i Sverige och som ovan nämnt beror det på bristande kunskap och intresse hos lantbrukare. Trots det finns det ändå ett antal lantbrukare i Sverige som använder VRA-teknik frekvent. Med vetskapen om att nätverkande kan underlätta införandet av precisionsodlingsteknologier är det intressant att undersöka om, och i så fall vilka nätverk dessa lantbrukare har använt sig av. Samt i vilka olika skeden av innovationsprocessen som lantbrukaren har använt sig av nätverk.

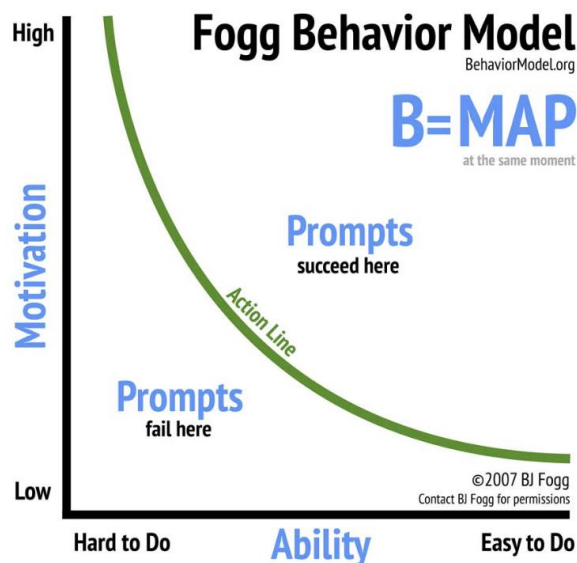
1.1 Syfte

Syftet med studien är att undersöka hur nätverkens roll verkar som nyckeldrivkraft för införandet av VRA-teknik.

2. Teori och begrepp

I detta kapitel förklaras de teorier och begrepp som studien använt. Kapitlet inleds med en beskrivning av The Fogg Behavior Model följt av en förklaring av Triggering change model, samt en redogörelse för hur modellerna har använts i studien. Därefter definieras de begrepp som anses vara viktiga för att förstå studiens kontext.

2.1 Fogg Behavior Model



Figur 1. The Fogg Behavior Model (Fogg, 2007).

Fogg Behavior Model (figur1) är en modell skapad av B.J. Fogg, som hävdar att ett beteende inträffar först när följande tre faktorer inträffar samtidigt - motivation, förmåga och trigger/uppmaningar (Cloke, 2023). För att uppnå beteendeförändring måste individer vara motiverade att förändra sitt beteende samt ha förmågan att genomföra det. Dessutom är det nödvändigt att de aktiveras eller triggas för att utföra det önskade beteendet. Om något av dessa element saknas kommer beteendeförändringen inte att uppnås (Cloke, 2023). I en intervju med Fogg

förklarar han att motivation och förmåga fungerar som lagkamrater på så sätt att om den ena är svag måste den andra vara stark. Så länge den ena är stark är triggers effektiva. Är båda svaga hamnar man under "action line" vilket betyder att triggers inte har någon effekt (Fogg et al., 2019).

Motivation representerar den vertikala axeln i modellen och går från låg till hög motivation. Ju högre motivation, desto mer sannolikt att ett beteende inträffar. Motivation är ett komplext begrepp och av den anledningen har Fogg brutit ner motivation i tre delar efter syftet med modellen - sensation, förväntan och tillhörighet. Sensation hänvisar till de fysiska drivkrafterna för motivation, sådant som frigör endorfiner i kroppen. Förväntan kan delas in i två kategorier - hopp och rädsla. Hopp innebär att vi förväntar oss att något positivt ska hända medan rädsla innebär att vi förväntar oss en negativ utgång. Förväntan är en viktig drivkraft för motivation eftersom den kan påverka hur individer agerar baserat på sina förväntningar. Antingen ser de fram emot att arbeta mot positiva utfall, eller så kan de känna rädsla och arbetar för att undvika negativa konsekvenser (Cloke, 2023).

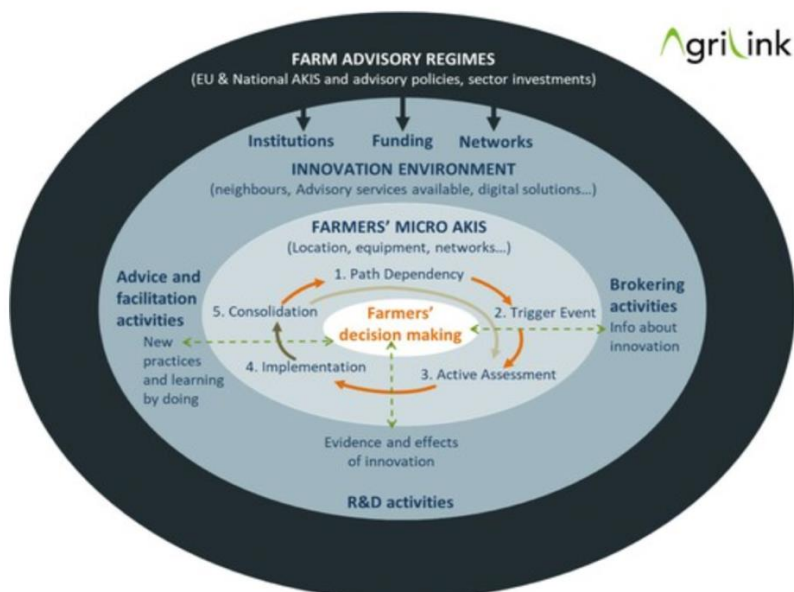
Tillhörighet inkluderar de sociala drifter som motiverar oss att utöva vissa beteenden. Människan har ett behov av att känna tillhörighet och att passa in, och strävar samtidigt efter att undvika känslan av att vara exkluderad. Därför är social acceptans och status kraftfulla motivationer. När individer känner sig uppskattade och inkluderade kan de motivera dem att fortsätta med beteenden som ökar deras acceptans och förbättra deras status (Cloke, 2023).

På den horisontella axeln i modellen representeras förmåga och går från *svårt att göra* till *lätt att göra*. Axeln indikerar hur lätt det är för en individ att göra något vid en viss tidpunkt. Enligt Fogg är människan av naturen lat. Även om vi kan tränas att göra ett målbeteende, menar han att det oftast är mer effektivt att förenkla beteendet. Fogg har identifierat 6 olika faktorer som påverkar förmågan. Den första faktorn är tid. Tid är en begränsande resurs för alla och är inget vi vill slösa med. Dessutom är tid oftast förknippad med en kostnad. Därav menar Fogg att det är mer sannolikt att en åtgärd blir genomförd om den är tidseffektiv. Den andra faktorn är pengar. Liksom tid är pengar en begränsande resurs som vi endast vill investera i något som tillför värde i våra liv. Ju dyrare något är, desto mer motivation behöver man för att göra det. Den tredje faktorn är mental ansträngning och innebär att ju mindre eftertanke åtgärden kräver, desto större sannolikhet är det att den blir utförd. Det samma gäller med fysisk ansträngning, som är den fjärde faktorn, så länge det inte ger någon form av fördel som till exempel endorfinutsöndring. Den femte faktorn är social avvikelse och innebär att det är mindre sannolikt att vi utför beteenden som går emot sociala normer eftersom vi då riskerar vår tillhörighet, som är en komponent av motivation. Sista faktorn handlar hurvida det nya beteendet passar in i rutinerna. Sannolikheten för att beteendet utförs ökar om det går att anpassa till nuvarande rutiner (Cloke, 2023).

Med triggers eller uppmaningar syftar Fogg på yttre faktorer som påverkar hur vi initierar ett beteende. För att en trigger/uppmaning ska ha effekt är det viktigt att det inträffar vid rätt tidpunkt, vilket enligt Fogg är när en individ ska utföra målbeteendet. Följande tre triggers påverkar individer beroende på deras nivå av motivation och förmåga - gnistor, faciliteter och signaler. Gnistor som Fogg väljer att kalla det, är triggers som appliceras när förmågan är hög och motivationen är låg och fungerar som en boost för att öka motivationen (Cloke, 2023). Faciliteter är en åtgärd som vidtas när motivationen är hög och förmågan låg med syfte att göra beteendet enklare. Det kan till exempel vara en rådgivare som är expert inom området. När både motivationen och förmågan är höga tillämpas den sista triggern - signaler. Det kan vara information eller en påminnelse. I vissa fall vet inte individen om att åtgärden är tillgänglig och genomförbar och då kan en signal initiera åtgärden (Cloke, 2023).

2.2 Triggering Change Model

För att enklare kunna använda Foggs modell för syftet med denna studie, används den i kombination med Triggering change cycle. Modellen presenteras i Sutherland et al. (2012) och innehåller fem faser som jordbruksverksamheter ofta går igenom vid förändring, och som illustreras som Triggering change cycle. I Sutherland et al. (2022) har sedan modellen utvecklats och man fokuserar på hur lantbrukare aktivt konstruerar ett microAKIS som är specifikt för innovationen.



Figur 2. Triggering change model. (AgriLink initial conceptual framework 2018)

MicroAKIS definieras i studien som ”de kunskapssystem som lantbrukare personligen sammanställer, inklusive mängden individer och organisationer från vilka de söker tjänster och utbyter kunskap, och de processer som är involverade i systemets bildande och funktion, inklusive hur lantbrukare omsätter dess resurser till innovativa aktiviteter (eller inte)” (Sutherland et al. 2022:7). Med andra ord vilka aktörer lantbrukaren väljer att involvera i de olika skeden av innovationsprocessen, alltså i de fem olika faserna i Triggering change model.

Förklaring av de fem olika faserna:

1. Spårberoende - I den här fasen sker framsteg kontinuerligt längs en stabil bana där teknik, infrastruktur, kunskap och sociala nätverk är väl etablerade och anpassade i företaget. Endast inkrementella innovationer sker, det vill säga små förändringar som sker gradvis genom små förbättringar eller anpassningar till befintliga metoder, processer eller produkter. (Sutherland et al., 2022)
2. Aktiveringsfaktorer - En händelse eller erfarenhet som leder till att lantbrukaren känner behov av omvärdering eller förändring av det invanda mönstret. I den här fasen börjar lantbrukaren utvärdera och pröva nya innovationer, vilka, om de lyckas, kan leda till nya spårberoende. (Sutherland et al., 2022)
3. Aktiv bedömning - I den här fasen söker lantbrukaren aktivt efter råd och bevis för om innovationen är genomförbar. Enligt Sutherland et al. (2022) studie spelar rådgivare en viktig roll som bollplank och bedömare av innovationen.
4. Implementering - I implementeringsfasen testar lantbrukaren innovationen vilket kan innebära att olika alternativ testas och jämförs. Här kan rådgivning inom ekonomi vara värdefullt att använda. (Sutherland et al., 2022)
5. Konsolideringsperiod - Konsolideringsperioden är den sista fasen och här sker kompetensutveckling och resursinvesteringar för att innovationen ska bli en del av del av företagets vägberoende (invanda mönster). Den här fasen är skör. Misslyckande eller andra hinder kan leda till en omprövning av alternativen eller en återgång till tidigare metoder. Detta visar på vikten av rådgivare som stödjer implementeringen och förbättrar användningen genom att anpassa den till företagets kontext. (Sutherland et al., 2022)

Modellerna har kombinerats i den här studien. För att kunna gå från en fas till en annan i Triggering change model (figur 2) behöver enligt Fogg (2007) tre faktorer vara uppfyllda (figur 1). Studien har utgått från Triggering change model i utformningen av relevanta frågor till intervjuerna. Faktorerna i Fogg behavior model har sedan vävts in i diskussionen och slutsatsen för att identifiera vad det är som har triggat/uppmanat, motiverat samt gett lantbrukarna förmågan att gå från en fas till en annan i Triggering change model.

2.3 Definiering av begrepp

I denna studie kommer det att introduceras flera olika begrepp samt typer av tekniker som nyttjas i precisionsodlingsjordbruk där fokus är riktat på VRA-teknik. Detta avsnitt är främst riktat till läsaren som behöver bakgrund till arbetet för att bättre kunna koppla till fortsatta diskussioner, har du tidigare erfarenhet av VRA-teknik kan du hoppa över den här del.

2.3.1 GNSS

Grunden i precisionsodling bygger idag på en uppkoppling till (GNSS) som betyder *Global Navigation Satellite Systems* vilket är en samling utav flertalet Navigationssystem. GNSS syfte är att med hjälp utav en mängd satelliter kunna lokalisera positionen från en användare som befinner sig på en specifik plats i världen med hjälp utav deras koordinater. Idag finns det totalt fyra satellitsystem där amerikanska NAVSTAR GPS ”*Navigation By Satellite Timing And Ranging Global Position System*” samt även den ryska versionen (GLONASS) ”*Globalanaya Navigacionnaya Spuntikovaya Sistema*” är de satellitsystem som funnits under en längre tid (Perez-Ruiz, 2012). På senare år har en europeisk version *Galileo* samt en kinesisk version *Beidou* blivit utvecklade och år 2020 blev båda fullt operativa utöver dessa finns det ett antal andra regionala system som endast fungerar i dessa regioner (Lantmäteriet, u.å).

För att dessa system ska kunna utnyttjas och bestämma en position krävs det att det finns en mottagare placerad på fordonet som kan ta emot och skicka reala koordinater i form av signaler till satelliterna. För att kunna bestämma en position i ett 2D-plan vilket betyder att man kan bestämma position både i longitud och latitud så krävs det att minst tre satelliter har kontakt med mottagaren, därefter så ökar precisionen succesivt när antalet satelliter ökar som har kontakt med mottagaren. Detta leder sin tur att en position i 3D form blir möjlig och då mäts även altituden (Cedergren & Olofsson, 2023).

2.3.2 Real time Kinetic (RTK)

GPS-mottagare som använder sig utav RTK har en mer avancerad satellitnavigationspositionering vilket leder till att man kan erhålla en effektivare realtidspositionering. Detta gör att RTK-signalen har en högre noggrannhet vilket gör det möjligt att komma ner på centimeterprecision. För att använda sig av RTK signal krävs det förutom en mottagare även en RTK-basstation (Perez-Ruiz et al. 2012). RTK har tack vare sin höga precisionsnoggrannhet blivit en nyckelfaktor i PA

då man kan bestämma exakta positioner på ett fält. Detta är särskilt nödvändigt i arbeten som till exempel markkartering, skördekatring, autostyrning av fordon och redskap där precision på centimeternivå krävs (Global GPS Systems, u.å.).

2.3.3 GIS

GIS *geografiskt informationssystem* är ett verktyg som används för att ta in information i form av geografisk data som in sin tur lagras och analyseras. Detta är en viktig komponent inom precisionsjordbruk då det används i till exempel skördekatring, mätning av biomassa och markkartering. Denna information kan sedan användas som stöd när man ska anpassa insatsvaror på fältet i form exempelvis en styrfil (Ghosh et al., 2022).

2.3.4 Markkartering

En markkartering innehåller information om fältet som framkommer genom jordprover som sedan analyseras kemiskt. Analysresultatet presenteras siffermässigt och med standardiserade färgmarkeringar på en karta. Vanligast är att ta ett prov per hektar över hela fältet vart 10 år. Provet ska innehålla minst 10 borrstick till 20 cm djup, tagna inom en cirkel av 3-5 meters radie. Det som fastställs genom provet är markens innehåll av växtnäring, pH-värde, jordart och mullhalt (Yara, u.å.). För att veta vart på fältet varje specifikt prov har tagits används GNSS-teknik. Varje prov får ett nummer som registreras i GNSS-mottagaren. På den färdiga markkarteringskartan är varje prov en punkt med egna koordinater (Gustafsson, 2010). När GNSS-teknik har använts vid provtagningen kan en styrfil skapas baserat på analysvärdena i markkarteringskartan vilket gör det möjligt att anpassa insatserna på fältet efter variationerna i jordproverna (Markkartering, u.å.).

2.3.5 Styrfiler

Styrfil, även ofta kallad för tilldelningsfil är en elektronisk karta med information insamlat från satellitbilder eller markkartering, som styr den variabla givan. Styrfilen matas in i traktorns dator och kan sedan styra redskapets giva. Tack vare GPS:en vet systemet vart redskapet befinner sig och kan läsa i styrfilen vad givan skall vara på den nuvarande positionen (POS – Precisionsodling Sverige, u.å.).

2.3.6 Satellitbilder

Satellitbilder är bilder tagna på marken av satelliter. Med bilderna kan man sedan beräkna olika index för exempelvis skörd och kväveinnehåll. Av bilderna skapas

en karta som sedan går att göra en styrfil efter. Fördelen med satellitbilder är att man på ett enkelt och kostnadseffektivt sätt får kartbilder över hela fältet. Nackdelen är att det endast fungerar när det inte finns några moln på himlen för att få användbara bilder (Söderström et al., 2015).

2.3.7 Sensorer

Precis som satellitbilder kan sensorer användas för att skanna grödan men då i realtid. Sensorerna är monterade på traktorn eller redskapet och mäter grödan samtidigt som en åtgärd utförs. Vanligtvis mäts jordens eller grödans egenskaper. Mätningarna behandlas direkt och används omedelbart för att styra givan av till exempel utsäde och gödning efter variationen i fältet. Sensorer behöver inte användas tillsammans med ett GPS-system för att fungera. Dock kan det med fördel göras det för att kunna registrera sensordata på en specifik plats och i framtiden använda den data för att skapa en styrfil (Grisso et al., 2011).

2.3.8 VRT

VRT (Variable Rate Technology) är ett samlingsnamn på tekniken som behövs för att kunna göra olika insatser på olika delar av fältet (Späti et al., 2021). VRT syfte är att baserat på insamlade data göra rätt åtgärd, i rätt mängd på rätt plats (O'Halloran et al., 2020).

2.3.9 VRA

VRA (Variable Rate Application) är en kombination av variabel hastighet (VR) och en appliceringsutrustning (A) (Sharma et al., 2014). VRA är tekniken som används vid själva insatsen på fältet och består av flera komponenter; DGPS-mottagare (Differential Global Positioning System), dator, VRA-mjukvara och styrenhet. Tillsammans kan komponenterna åstadkomma en giva som är anpassad efter fältets variationer (Ahmad et al., 2018). Det finns olika typer av VRA beroende på vad för insats som ska göras; Variable Rate Fertilizer, Variable Rate Seeding, Variable Rate Irrigation och Variable Rate Spraying (Grisso et al., 2011).

2.3.10 N-sensor

Ett verktyg som tidigt började att användas inom precisionsodlingen var verktyget Yara N-sensor och används för att variera gödselgivor vid spridning av konstgödsel. Utrustningen monteras på traktorns tak och med hjälp utav sensorer som täcker hela dragets, kan N-sensor läsa av grödan och räkna ut ett reflektions index som kallas

SN-värde och det sammanställer sedan vilket innehåll utav näring som finns tillgängligt i den aktuella grödan. Med hjälp utav denna information kan sedan kvävegivan varieras utefter fältets förutsättningar där partier med låga värden får en ökad giva och således får bättre partier en lägre giva då behovet inte är lika stort för att uppnå en förväntad skörd. För att få ett bra resultat så krävs det att man kalibrerar utrustningen utefter vilka utvecklingsstadier som grödan befinner sig i men även om mineraliseringspotential är låg eller hög samt vilken förväntad skörd som finns på just det fältet. Detta ställer ett visst kompetenskrav hos föraren för att kunna utnyttja utrustningens fulla potential (Engström & Piikki, 2016).

3. Metod

I detta avsnitt redogörs hur studien har genomförts. Avsnittet innehåller beskrivning och motivering av vald metod. Hur urvalet av de intervjuade personerna gick till samt vilken metod som användes för intervjuerna. Till sist beskrivs hur insamlade data har analyserats.

3.1 Val av metod

Med bakgrund i Nieto et al. (2007) studie där det betonas att det behövs ytterligare forskning kring vilket typ av nätverk som gynnar innovation, samt för att uppnå syftet med den här studien, har semistrukturerade kvalitativa intervjuer genomförts med lantbrukare som använder sig av VRA-teknik. En kvalitativ metod passar när meningar och innebörder är av intresse snarare än statistiskt verifierade samband (Alvehus, 2019).

3.1.1 Kvalitativ intervju

Att använda en kvalitativ intervjuteknik innebär att man ställer frågor som är relativt enkla och raka men som är utformade så att man får svar som är innehållsrika och ibland komplexa. Resultatet blir en omfattande mängd data som samlats in efter att intervjuerna är genomförda, vilket ligger till grund för vidare analys för att försöka identifiera ett mönster i svaren (Trost, 2010).

3.1.2 Semistrukturerad intervju

En semistrukturerad intervju innebär att intervjuaren följer ett formulär med ett fåtal öppna frågor eller bredare teman som samtalet ska centreras kring. Följdfrågor kan läggas till beroende på hur den intervjuade svarar för att få ett mer utvecklat svar. I en sådan intervju har respondenten större möjlighet att påverka intervjuens innehåll, till skillnad från en strukturerad intervju (Alvehus, 2019).

Möjligheten att ställa följdfrågor på respondentens svar är en förutsättning för att denna studie ska uppnå sitt syfte. Frågorna (bilaga 1) är medvetet utformade på ett sådant sätt att respondenten inte kan svara ”ja” eller ”nej” i syfte att få mer utvecklade svar. I en strukturerad intervju är svars möjligheten mer begränsad och risken att man utesluter vissa svar är stor. Av den anledningen har semistrukturerad intervjuteknik använts i denna studie.

3.2 Urval

Målgruppen i fråga som kommer undersökas i denna studie är lantbrukare som idag har etablerat precisionsodling i form av VRA-teknik i sin verksamhet och har ett rutinmässigt användande. Anledningen till intervjun endast kommer att rikta sig till denna målgrupp är kopplat till att studien är fokuserad på nätverkets påverkan på implementeringen av precisionsodlingsteknik och därför är det ett krav att informanten uppfyller dessa kriterier för att rätt information ska komma fram i intervjun (Denscombe, 2018).

I denna studie har vi valt att använda oss utav ett explorativt urval, vilket oftast används för att hjälpa forskaren ta reda på information och olika åsikter från respondenterna. Urvalet av respondenter är grundat i vetskapen om deras erfarenhet inom ämnet precisionsodling. Denna metod täcker nödvändigtvis inte den generella branschen men de lantbrukarna som har valts anses kunna ge en intressant diskussion och nya infallsvinklar inom området (Denscombe, 2018).

Vidare är lantbrukarna som valts ut till intervju inte slumpmässigt utvalda, studien har i stället valt att använda sig av ett så kallat icke-sannolikhetsurval. Detta innebär i praktiken att det är författaren som bestämmer och väljer vilka som ska intervjuas, detta görs vanligen i fall där det är svårt eller icke genomförbart att göra ett sannolikhetsurval. Som tidigare nämnts så har dessa lantbrukare valts ut för att deras erfarenheter och expertis kan bidra till studien (Denscombe, 2018).

I tabellerna 1 & 2 nedanför är en sammanställning utav basinfon hos samtliga respondenter.

Respondenter	R1	R2	R3	R4	R5
Produktion	-Växtodling	-Växtodling & slaktkycklingproduktion	-Växtodling	-Växtodling & grönsaker	-Växtodling & grisproduktion
Storlek	1000 ha	480 ha	220 ha	2000 ha	810 ha
Heltidsanställda	2 st	3 st	2 st	10 st	4 st
GPS-utrustning	Greenstar	Greenstar	Ag Leader	Greenstar	Greenstar
Redskap som kan hantera VRA	-Såmaskin -Gödningsspridare -Betsåmaskin	-Samtliga	-Såmaskin -Gödningsspridare -Spruta	-Såmaskin -Gödningsspridare -Gödningssläggare -Spruta	-Såmaskin -Kultivator med frölåda -Gödningsspridare
Tid med VRA	10 år	3 år	10 år	3 år	6 år

Tabell 1. Beskrivning av respondenterna

Respondenter	R6	R7	R8	R9	R10
Produktion	Växtodling	Växtodling & grisproduktion	Växtodling & grönsaker	Växtodling & Äggproduktion	Växtodling
Storlek	950 ha	900 ha	1100 ha	2000 ha	440 ha
Heltidsanställda	4 st	3 st	8 st	10 st	2 st
GPS-utrustning	John Deere	Trimble	John Deere -Trimble	John Deere -Fendt -Claas	Trimble
Redskap som kan hantera VRA	-Såmaskin -Gödningsspridare	-Såmaskin -Gödningsspridare	-Gödningsspridare -Såmaskin -Fronttank för gödning	-Såmaskin -Gödningsspridare	-Såmaskin
Tid med VRA	6 år	9 år	4 år	5 år	5 år

Tabell 2. Beskrivning av respondenterna

3.3 Konstruktion av intervjuguide

En intervjuguide har konstruerats för att alla intervjuer skulle utgå från samma typ av frågeställningar (bilaga 1). Frågorna var öppna och kan svaras på många olika sätt för att inte styra in respondenten i en specifik riktning vilket är viktigt för att inte påverka resultatet (Alvehus, 2019). För att täcka de olika faserna en lantbrukare går igenom i en transformationsprocess enligt Triggering Change Model (figur 2) var intervjuguiden uppbyggd efter dessa där respondenten fick frågor riktade till de olika faserna. Följdfrågorna var sedan baserade på de tre olika faktorerna som presenteras i Fogg Behavior Model (figur 1) för att försöka identifiera vad det var som triggade/uppmanade, motiverade och gav lantbrukaren förmågan att ta sig från en fas till en annan.

3.4 Genomförande av intervjuer

Innan deltagarna blev intervjuade genomfördes två pilotstudier med utvalda kurskamrater som har insyn i ämnet, dessa fick sedan ge feedback på frågorna. Genom feedbacken framkom det att ett par frågor var otydligt formulerade, dessa justerades sedan för att bli lättare att svara på. Därefter genomfördes 10 intervjuer under perioden 22 till 26 april 2024. Intervjuerna tog mellan 10 och 20 minuter vardera.

De utvalda personerna som intervjuades blev kontaktade via telefon och informerades om studiens syfte och vilken typ av frågor som intervjun skulle innehålla. Med tanke på att årets förhållandevis sena vårbruk så bestämde vi oss för att genomföra samtliga intervjuer via telefon i stället, detta för att underlätta och ta så lite tid från respondenterna som möjligt. Detta var något som uppskattades från respondenterna, trots detta hade det varit en fördel att utföra några fysiska möten om det hade varit möjligt, då det är lättare att prata med någon när man har ett ansikte på den man intervjuar.

Således bestämdes en lämplig tid för intervjun, som anpassades efter respondentens tillgänglighet. Med tanke på att intervjuer utfördes över telefon så valde vi även att spela in samtliga intervjuer, detta efter samråd med respondenten. Syftet med att spela in samtalen var att underlätta bearbetningen av informationen i efterhand, då vi använde oss utav ett AI-baserat program som heter TurboScribe för att transkribera och sammanställa texten. En av deltagarna begärde att få frågorna skickade till sig (bilaga 1) innan intervjun genomfördes, resterande hade inte sett frågorna innan intervjun.

Under intervjuens gång så var båda författarna delaktiga i samtalet där vi bestämde oss för att en av oss ställde frågorna från intervjuguiden (bilaga 1) medan den andra kunde lägga fullt fokus på att följa konversationen och fundera ut och ställa mer djupgående frågor vid behov.

Efter att intervjuerna var genomförda transkriberades samtliga intervjuer med hjälp utav AI, detta för att spara in tid på att skriva ner all data. Vi upptäckte dock tidigt att AI hade svårt att tolka vissa dialekter vilket gjorde att vi fick gå igenom transkriberingen ihop med ljudfilen för att rätta till vissa ord och meningar så att texten blev korrekt. Så gott som all text som var relevant för ämnet och togs med i transkriberingen, efter att samtliga 10 intervjuer hade transkriberats så hade vi totalt 50 sidor data.

3.5 Analysmetod

För att sammanfatta och sammanställa informationen som har samlats in genom intervjuerna har studien använda en tematisk analys som betyder att man identifierar befintliga teman som framgår i form av mönster och koppling som upplevs intressanta för studien och upplevda problem (Maguire et al., 2017). När analysen har gjorts har modellerna det teoretiska ramverket använts i kombination av en sex-steps-modell som används för att göra en tematisk analys.

Sex-steps-modellen är uppbyggd på följande vis:

1. Bli bekant med data
2. Generera initiala koder
3. Sök efter teman
4. Granska teman
5. Definiera teman
6. Skriv ner och sammanställ.

(Braun & Clarke, 2006)

I vår analys började vi med att gå igenom det transkriberade materialet som har samlat in från intervjuerna. Detta gjordes vid upprepade tillfällen för att anteckna och stryka under det vi tyckte var intressant att ta med i resultatet, men också för att bekanta oss och memorera respondenternas svar. Nästföljande steg gick ut på att försöka hitta teman som hade koppling till vårt teoretiska ramverk. Detta mynnade ut i att vi valde att dela upp våra teman efter de fem olika stegen i Triggering change model som består av *spårberoende*, *aktiveringsfaktorer*, *aktiv bedömning*, *implementering* och *konsolideringsperiod*. För att det skulle bli lättare att dela in olika delar av texten och citera till rätt tema så fick vardera steg en unik färg som sedan användes för att stryka under stycken eller meningar som passade in på det specifika området. Detta upplägg underlättade betydligt i process att sammanställa resultatet och har hämtats från Maguire & Delahunt (2017).

3.6 Validitet och reliabilitet

Vi kommer i följande avsnitt att beskriva hur vi har gått till väga för att i bästa mån få en så god validitet och reliabilitet som möjligt i vår studie.

3.6.1 Validitet

För att en studie ska bedömas ha god validitet så bygger det på att studien använder sig av relevant och givande data. För att detta ska kunna uppnås så ställs det krav på att frågorna som ställs intervjuerna är väl kopplade till studiens frågeställning och syfte. Intervjufrågorna som har använts under de kvalitativa intervjuerna med lantbrukare har därför byggts upp efter det teoretiska ramverk som författarna valt att använda i studien. Intervjuguiden (bilaga 1) som framställdes redovisades därefter för handledaren, som gav respons och nya infallsvinklar för att särskilda frågor skulle bli tydligare för respondenten. Innan de officiella intervjuerna påbörjades gjordes även en pilotstudie på två kurskamrater som har vetskap och erfarenhet inom ämnet, detta för att få ytterligare respons och kunna finslipa för att uppnå tillräckligt god validitet (Denscombe, 2018).

3.6.2 Reliabilitet

En förutsättning vid insamling av data från intervjuer är att, den data som samlas in håller en neutral nivå. Detta innebär i praktiken att intervjuerna och frågor tillhörande dessa ska kunna besvaras lika oavsett vem det är som utför intervjun (Denscombe, 2018). Detta är såklart svårt att ta reda på då olika sociala miljöer men också uppfattningar som kan ändras under tiden kan påverka respondenten svarar, men målet är att göra det så likt som det är möjligt (Olofsson & Cedergren, 2023). För att intervjuerna ska ha samma uppbyggnad så har vi använt oss utav en intervjuguide (bilaga 1) där 17 frågor har ställt. Frågor har ställts i samma ordning under samtliga intervjuer.

När intervjuerna har genomförts så har vi båda två varit delaktiga vid samtliga tillfällen, detta för att kunna hjälpa varandra när frågorna ställts men även för att kunna ställa följdfrågor i de områden där vi funnit potential att få ut mer information. När sedan intervjuerna i efterhand har analyserats och resultatet har sammanställts har båda författarna varit delaktiga.

4. Resultat

I det här kapitlet presenteras svaren från intervjuerna. Svaren är strukturerade efter faserna i Triggering change model (figur 2). Ett antal citat har valts ut som är representativa för samtliga respondenters svar, eller som av författarna anses vara intressanta för studiens syfte.

4.1 Spårberoende

I den här fasen befann sig lantbrukarna innan VRA-teknik implementerades i företaget. På frågan om hur de intervjuade upplevde sin kompetens om precisionsodlingsteknik i den här fasen, på en skala 1–7 var snittet en 3,4 där spridningen var mellan 3 och 5. De respondenter som svarade 5 hade gemensamt ett större intresse för teknik och var på grund av de mer insatta än resterande respondenter. R2 hade jobbat med teknisk support för John Deere innan variabel giva implementerades i det egna företaget vilket förklarar att R2 bedömde sin kompetens med 5.

Jag läste ju på mycket innan jag började använda det ju, så man kan säga att man är självlärd ju. (R1).

R3 förklarade att de hade resurserna för att kunna köra variabel giva ett tag innan de började använda det.

Ja alltså vi hade ju resurserna till det, vi hade ju upplåsningar både i GPS:er och maskinerna till att göra det. (R3).

4.2 Aktiveringsfaktorer

På frågan vad det var som fick respondenterna att börja fundera på att använda variabel giva svarade de flesta att det var vetskapen om att det kunde optimera växtodlingen samt att det var resurseffektivt.

Ja, alltså, först och främst är det väl pH, alltså kalkningen där man bara känner att det är en massa kalk som hamnar där man har bra pH och det är ju rätt så onödigt och dyrt. (R4).

Nej men om tekniken finns så känns det ju som att man ska använda det. Det är ju rätt insats på rätt plats och inte överdosera i onödan eller vad man ska säga. Det är ju både viktigt att tänka på miljön och ekonomiskt sett också. (R6).

Många av våra fält har väldigt varierade jordarter. Man ser ju att man har väldigt olika fältgrobarhet i de olika jordarterna. Det är klart att om nästan 100% gror på lätta jordar och 70-80% gror på leran så spelar det där roll för hur täta bestånd man får på de olika jordarterna. Det är väl egentligen en tanke och den observationen och vetskapen om att det gör skillnad. Det har gjort att jag har börjat titta på det. (R9).

Man kan väl säga att det är odlingsintresset i grunden som gör att man vill maximera varje fält. När de här teknikerna kom på tal och möjligheten att optimera så var det inget svårt steg att ta. (R10).

R7 menade att det var flera olika faktorer som påverkade, bland annat att det är ett ämne som ofta tas upp i olika sammanhang. För R7 hade olika typer av nätverk en stor betydelse i fasen *aktiveringsfaktorer* samt att R7 var teknikintresserad.

Nej, det är väl mycket. Jag kan nog inte säga en specifik sak, med dels när man köper nya maskiner och egentligen så ingår mer eller mindre utrustning för att köra precisionsodling. Det tillsammans med rådgivare skulle jag säga och även lantbrukspressen så diskuterar man mycket om variabel giva skulle jag säga. I vilket växtodlingssammanhang man än är i så kommer det upp nästan. Om man är på någon fältvandring eller om man är på bykrogen så diskuterar man nästan det med sina växtodlingskollegor. Man kommer i kontakt med det på många sätt och är man då lite teknikintresserad, för jag menar, som sagt tekniken finns ju där om man har en hyfsat modern maskinpark så kan du utnyttja tekniken. (R7).

Precis som för R7 spelade nätverket en viktig roll för R5 i form av en återförsäljare för tekniken.

Vår först instegsport var via John Deere återförsäljare med hjälp av en superduktig kille som heter (namnet borttaget för anonymitet). (R5).

4.3 Aktiv bedömning

I den här fasen använde två av respondenterna (R1 och R9) sig av nätverk för att söka råd och bevis för om implementeringen av VRA-teknik var genomförbar, samt för att ta del av andra lantbrukares erfarenheter. Detta gjorde R1 och R9 innan tekniken testades på den egna gården. R1 tog först kontakt med ett nätverk som inte kunde erbjuda vad som förväntades.

Jag hade läst om den, sen hade jag varit på studiebesök i England och sett dem som använt tekniken där, och sen tog jag kontakt med företaget som har hjälpt mig, Soyl. Jag kollade först med Hushållningssällskapet men de kunde inte erbjuda ett riktigt bra paket. (R1).

[...] sen var jag i väg på en bussresa som Swedish Agro ordnade från Örebro där vi åkte ner till en gård i Västra Götaland. Sen hade de lite demoodlingar tillsammans med Soyl där de hade sått med varierad utsädesgiva. Jag tyckte att det såg väldigt bra ut och det var egentligen det som gjorde att jag tog det steget då. (R9).

Resterande respondenter testade VRA-teknik på den egna gården för att se om det gav positiva resultat och på så vis söka bevis för om en implementering var genomförbar.

4.4 Implementering

Implementeringsfasen innebär att tekniken testas. I den här fasen fortsatte R1 och R9 att använda sig av nätverken de kontaktade i fasen aktiv bedömning.

Han på Soyl har ett bra upplägg som med John Deere trådlöst och sådant och bra support så det känns bra. Och så kan man diskutera problem med honom alltid sju dagar i veckan kostnadsfritt. Han är intresserad också att det fungerar. (R1).

R4 och R2 involverade nätverk i samband med att VRA-tekniken testades på gården för att få hjälp med att göra styrfiler och markkartera. Här testade både R4 först ett nätverk som de inte var nöjda med, och bytte sedan till ett annat nätverk. Precis som för R1 var det vad nätverken hade att erbjuda som avgjorde vilket nätverk R4 skulle utnyttja. Både för R1 och R4 var det en smidig helhetslösning som vägde tyngst.

Sen gick vi då in i Soyl på grund av, ja, vi ville maximera vad vi får för avkastning. Vi började ju med att köra styrfiler till lite kalk och så med hjälp av Hushållningssällskapet men jag tycker att det systemet var alldeles för dåligt med folk som gör lite styrfiler här och var. [...] jag ville ha någon som höll på med det och sen då att de erbjuder markprover vart fjärde år. Jag tycker det är för lite att ta var tionde år om du ska jobba med det ordentligt då kan du inte vänta i tio år och se vad har egentligen hjälpt och vad har inte hjälpt. Och att vi får allting i ett datasystem där vi ser alla styrfiler, ser alla markprover och då även skördekartering som går rakt in där själv. (R4).

2018 markkarterade vi 35 hektar med Soyl men det var bara för att få fröräkningen till Tempon att fungera. För Soyl har ett ganska välarbetat program för hur man gör styrfiler till utsäde. (R2).

På frågan om vad det var som fick respondenterna att fortsätta använda tekniken svarade samtliga att det grundade sig i att de såg positiva resultat av det. Framför allt variationerna i fältet minskade så att grödorna blev jämnare.

Det blev bättre, det blev jämnare kartor. Vi har ju sådana här grainsense-mätare så vi märkte att vi fick jämnare protein där vi hade kört med N-sensorn. (R2).

Det som absolut gör det extremt tydligt är att vi sår allting med styrfil så vi ändrar ju plantor per kvadratmeter i olika delar av fältet. Där ser man ju att man får ett väldigt mycket jämnare fält. Och så har jag tyckt att vi har fått en jämnare avkastning och speciellt proteinet håller sig jämnare. (R4).

För R5 var det en kombination av ett positivt resultat och ett intresse för tekniken som var de avgörande faktorerna för att fortsätta använda tekniken.

Alltså jag tyckte det var så kul med tekniken och att man kunde köra och man såg att givan gick upp och ner på grund av satellitbilder som en satellit fångade två dagar tidigare. Så var ju det här med variabel giva för att kunna undvika liggsäd. Det var ju fantastiskt att vi kunde komma dit och det var väl också det som gjorde att vi fortsatte. (R5).

4.5 Konsolideringsperiod

Konsolideringsperioden är den fasen respondenterna befinner sig just nu. För att undersöka hur nätverk har verkat som stöd efter implementeringsfasen ställdes frågor om vem respondenterna vänder sig till när VRA-tekniken inte fungerar som den ska, hur respondenterna följer upp resultatet av användningen, om de får hjälp att göra styrfiler samt vad som har varit positivt och negativt med nätverken. Samtliga respondenter hör av sig till leverantören av tekniken när problem uppstår.

Ja antingen är det ju John Deere med GPS:erna eller så är det maskintillverkarna som med Spiriten (såmaskin) och sådant, det är ju lite olika uppdateringar och de har ju inte varit helt långt framme med att hantera saker och ting, men då får man ju kontakta dem och då ställer de ju upp bra. (R1).

Ofta är det ju de som har GPS-utrustningen, Agleader. Om det är någonting som krånglar så är det ju det, och då är det dem man ringer till. (R3).

Det är väl två, antingen är det Soyl om det har med styrfilerna att göra eller så är det ju tekniken i traktorerna och dyligt och då är det ju John Deere eller Gunnar Nilsson. (R4).

På frågan om respondenterna använder något program eller verktyg för att följa upp resultatet av användningen svarade R3 och R8 att de inte gör det. R1 och R4 tar hjälp av Soyl för att följa upp insatserna då informationen om deras fält redan finns i deras program.

Vi använder ju där med Soyl ju, sen så skördekartor och det går ju in varje år med det samma så det görs nya styrfiler varje år för fosfor och kalium. Det beräknas automatiskt. Men vi har inget ekonomiskt program, utan man kollar på resultatet och så gör man egna kalkyler så får man titta på det ju. Men jag har inte någon som sätter pengar på det utan det är mer att det blir bra. Det kostar ju egentligen bara mitt eget engagemang för att allting sitter ju i traktorerna och är gratis och det sitter i maskinerna så det är ju ingenting som jag betalar extra för. Det enda jag gör med Soyl är markkarteringar men det är ju inte så dyrt, den kostnaden är inte dyr. Du måste ju markkartera ändå ju. (R1).

Ja, det är väl samma program då med styrfilerna (Soyl). Eller med skördekarteringen. Där vi tittar på satellitbilder för hela året så sitter man och tittar lite om det stämmer med jordarten och hur torrt det var. Vilken jord som levererar sämst då till nästa år, vart man ska lägga minder nästa år. (R4).

Resterande respondenter följer upp resultatet men då utan att involvera något nätverk. R9 påpekar dock att det är svårt att avgöra effekten av det.

Vi har ju skördekartering på allting vi gör och det går ju att jämföra applicerad vara till skördekarteringen. Sen så är jag även ute och räknar, vi har ju väldigt stora problem med fältgrobarhet. Att vi sår en giva och det kommer upp en helt annan giva eller ett helt annat antal. Så då får jag gå ut och räkna skott per kvadratmeter. Men det är ingen teknik så utan det är mer en manuell teknik för att ha någonting att benchmarka emot. (R5).

Bara skördekartering. Det gör vi. Det är som jag sa tidigare, det är svårt att veta vad man har för effekt av det hela, eftersom man gör hela insatsen på hela fältet. Vi har ingenting att jämföra med. (R9).

På frågan om respondenterna gör styrfilerna själva eller om de får hjälp med det svarade hälften att de gör dem själva. R4, R6, R10 och R1 gör en del av styrfilerna själva och tar hjälp av nätverk med vissa typer av styrfiler. R8 var den enda som inte gör styrfiler själva utan tar hjälp av Hushållningssällskapet med det. Resterande respondenter gör alla sina styrfiler själva. R2 gör även styrfiler till andra lantbrukare som de sår åt.

Jag har det som ett lyxtillägg. Till de vi sår hos säger jag att jag kan fixa styrfilerna också så tar jag en liten hektarkostnad för det och det har de nappat på nästan allihop. (R2).

Ja Soyl gör ju dem för fosfor och kalium [...]. Så det ingår ju när man köper den tjänsten som jag har så ingår det ju fri support med det. Så fosfor, kalium och kalk gör de. Utsädesfiler kan de ju också göra man de kan vi ju göra själva också. Men det gör man oftast en gång och sen kan man ju förbättra dem. (R1).

R5 gör alla styrfiler själv men berättade att det tog ett tag att lära sig det så att det gick snabbt och enkelt. När R5 hade kommit över den tröskeln upplevdes det som en enkel uppgift. R5 berättade även att styrfilerna görs på kontoret, men att datorn tas med ut i hytten för att snabbt kunna ändra i styrfilerna om så behövs. Detta sparar R5 en hel del tid och frustration på.

På frågan om hur respondenterna har upplevt hjälpen och stödet de har fått från olika nätverk gav det flesta positiva svar. Många av respondenterna har upplevt att de fått den hjälpen som de har efterfrågat, dock påpekar flera av respondenterna att de saknas kompetens i Sverige för om man vill gå ett steg längre med att optimera sin växtodling.

Ja, men det har varit bra. Sen kan det väl vara lite när det börjar bli mer avancerat. Liksom lite den nivån vi är på och om man vill utveckla det ännu mer. Då känns det ju lite som att den kunskapen inte är så lätt att hitta, utan då får man nästan traggla lite med det själv kanske för att hitta lösningar på saker och ting, prova sig framåt och ställa in själv och lära sig själv helt enkelt. De här grunderna, då kan de ju helt klart allting. Så det är liksom inga konstigheter. Utan det är väl att ta nästa steg där man är från idag som kanske är lite bristfälligt. (R6).

R4 menar att kompetensen som finns runt VRA-teknik generellt idag är den begränsande faktorn och inte tekniken i sig för att kunna göra den mer användarvänlig.

Ja alltså den hjälpen man kan få av John Deere och det de erbjuder, är kanske lite för liten egentligen om man tänker sig hur mycket traktorerna och maskinerna klarar av idag. Men det är lite för insatt folk som sysslar med det hela tiden. Det är väl ganska mycket små problem ibland med filer och det funkar inte riktigt i traktorn. Och det är ju oftast knaptryck och inställningar med som väldigt få människor vet vad det egentligen är. (R4).

R5 tror att rådgivare skulle kunna spela en viktig roll för att underlätta användandet av VRA-teknik.

Det tror jag är ett väldigt bra insteg till om du får styrfilen utskickad till din traktor och du behöver bara trycka på några knappar så tror jag att det är ett väldigt bra insteg att komma dit. Det hade varit fantastiskt om det hade funnits rådgivare som bara hade jobbat med det. Det är inte så avancerat jobb när man väl har kommit in i det, att bara bygga styrfiler åt lantbrukare för att få dem att komma in i det. Det är väl min bild eller åsikt men det finns säkert andra bra sätt också. (R5).

Precis som R5 så tror R7 att användandet kan bli enklare om det fanns fler rådgivare som var insatta och kunde hjälpa till att optimera styrfilerna. Detta nämnde även R8.

Vi har nog saknat någon typ av rådgivning på det faktiskt. [...] att ha någon att diskutera med. Basic-tekniken går alltid att få hjälp med. Men just den här diskussionen om hur man ska tänka lite och vart man ska placera sitt kväve. Och som vi som har rätt högt pH, hur ska vi tänka med fosfor? Ska vi lägga med fosfor där vi har högt pH för att det blir fast i marken? Lite mer avancerade frågor kring det upplever jag att det finns bristfällig hjälp med. (R7).

Att det är många olika maskiner och system som ska fungera ihop har flera av respondenterna också upplevt som problematiskt då det ibland kan vara svårt att veta vart problemet ligger om någonting krånglar.

Jag kan tänka mig att för många faller det på att det är lite svårt att få traktorer och såmaskiner av olika fabrikat att prata samma format och sådana saker. Man hamnar väl lite mellan stolarna. Ofta när man frågar en traktorsäljare så säger han att det beror på såmaskinen. Om man dessutom har en N-sensor på det så finns det någon tredje att skylla på. Man skjuter problemen mellan varandra i stället för att man tar ett helhetsansvar för vad som funkar och inte funkar. [...] det vore nog väldigt bra om de säljande företagen kunde ta det ansvaret, eller också att det finns en affärnisch för ett rådgivande företag, att jobba med just att få tekniken att funka. (R9).

Avslutningsvis ställdes frågan hur respondenterna skulle bedöma sin kompetens idag om precisionsodlingsteknik på en skala 1–7. Snittet blev 5,3 vilket är en ökning med 1,9 jämfört med den upplevda kompetensen respondenterna hade innan de började med precisionsodlingsteknik. Dock var det endast sex av respondenterna som svarade på den frågan vilket har påverkat snittet.

Ett flertal av lantbrukarna berättade att nätverket de använts sig utav i sin uppstartsfas var företaget Soyl. Efter att ha lyssnat på deras åsikter om den tillgängliga rådgivningen kunde vi konstatera att detta företag ofta blir tillfrågade vid rådgivning eftersom de är långt fram kunskapsmässigt när det kommer till VRA-teknik, men även har en god tillgänglighet och service.

5. Diskussion

I detta avsnitt kommer vi att koppla ihop den data som har samlats in med de teoretiska ramverk som använts i studien. Därefter kommer metoden som nyttjats att beskrivas och diskuteras för att slutligen redovisa en slutsats som om möjligt kan bygga vidare på ytterligare forskning.

5.1 Resultatdiskussion

I resultatdiskussionen diskuteras resultatet med hjälp av Fogg behavior model för att tydliggöra för läsaren vad som har motiverat respondenterna till att implementera VRA-teknik, vad som har gett dem förmågan att göra det samt vilka faktorer som har triggat och/eller uppmanat respondenterna till att göra det.

5.1.1 Motivation

Motivation bryter Fogg ner i tre olika delar för att visa på att det finns olika aspekter som kan motivera någon till att förändra ett beteende (Cloke, 2023). För majoriteten av respondenterna så var det möjligheten att optimera sin växtodling som motiverade dem till att börja med VRA-teknik. För att definiera den typen av motivation enligt Fogg handlar det om hopp eller rädsla. Dessa respondenter hade en förhoppning på att deras resultat skulle bli bättre i växtodlingen och de jobbade mot ett positivt resultat. När rädsla motiverar jobbar man i stället, enligt Fogg för att undvika ett negativt resultat (Cloke, 2023). Flera av respondenterna nämnde att de under sin innovationsprocess av VRA-teknik snabbt kunde se vilka fördelar och positiva resultat som tekniken kunde åstadkomma, vilket gjorde att motivationen förblev hög även under fasen *aktiv bedömning*. Exempelvis kunde flera av respondenterna se att de fick en mycket jämnare gröda på de fält där jordarten varierade när man nyttjade den variabla givan till utsäde. R4 menade även på att möjligheten till en varierad gödningsgiva resulterade i en jämnare gröda och

framför allt en stabilare proteinnivå i grödor där proteinet spelar en stor roll för hur klassningen av grödan blir vid försäljning. Med en jämnare gröda kom även fördelar som betydligt mindre liggsäd vilket gjorde att tröskning av grödan i skörd blev effektivare och mindre tidskrävande.

Att se att tekniken uppfyller förväntningarna och ger positiva resultat berör den andra aspekten som kan motivera någon till att ändra ett beteende enligt Fogg, nämligen sensation (Cloke, 2023). Sensation är en fysisk motivation och innebär att det frigörs endorfiner i kroppen. Utan att respondenterna fick en rak fråga om de upplevde den typen av motivation, går det att med stor säkerhet anta att respondenterna upplevde det när de såg de positiva resultaten.

Ingen av respondenterna nämnde något som kan tolkas som en rädsla för att undvika ett negativt resultat i fasen *aktiveringsfaktorer*. Dock var det mer tydligt under den sista fasen *konsolideringsfasen* där kompetensutveckling sker. I den fasen var det flera respondenter som nämnde en rädsla för att det skulle uppstå problem med tekniken. Detta motiverade några av respondenterna att knyta goda kontakter som de visste kunde hjälpa dem om problem uppstod. R5 motiverades i stället till att bli bättre på att kunna lösa de flesta problemen själv.

Den tredje aspekten som kan motivera enligt Fogg är tillhörighet och social acceptans (Cloke, 2023). Det är svårt att dra några tydliga slutsatser kring om den aspekten har påverkat respondenterna utifrån intervjuerna som studien har genomfört. R6 berättade bland annat att de kändes bra att använda VRA-tekniken ur miljösynpunkt. R6 nämnde dock inte om det var på grund av egna åsikter eller om R6 upplevde påtryckningar från andra. En teori kan vara att lantbrukare generellt känner sig uppmanade till att minska jordbrukets klimatpåverkan, något som VRA-teknik kan bidra till enligt Koutsos et al. (2019) studie, och motiveras till att göra det för att bli socialt accepterade. Det är en teori som behöver undersökas vidare för att bli mer pålitlig. Att känna tillhörighet, i detta fall med andra lantbrukare som använder VRA-teknik är ingen aspekt som har motiverat respondenterna utifrån det som framkommit i intervjuerna.

5.1.2 Förmåga

Den andra faktorn som måste vara uppfylld för att ett beteende ska inträffa enligt Fogg är förmåga (Cloke, 2023). Fogg menar på att det finns sex olika faktorer som påverkar förmågan. Den första är tid och påverkar på så sätt att det är mindre sannolikt att ett beteende inträffar om det tar för mycket tid. Flera av respondenterna har nämnt tid som en begränsande faktor under innovationsprocessen för VRA-teknik på så sätt att det tar för mycket tid om något inte fungerar med tekniken. R9

berättade att det oftast uppstår problem i samband med att man till exempel ska i gång med såmaskinen och att man då är stressad och inte har tid att stå still med maskinen. För R9 har detta påverkat vilket nätverk R9 väljer att kontakta för att problemet ska lösas så fort som möjligt. Som ovan nämnt motiverades R5 till att bli bättre på att lösa problem som uppstår själv och det berodde till stor del på att kunna spara tid. Flera av resterande respondenter har även nämnt att de saknar stöd från vissa typer av nätverk så som till exempel rådgivare, för att få hjälp med att göra styrfiler och på så sätt spara tid. Här spelar även ekonomiska faktorer roll vilket leder oss in på nästa faktor som Fogg menar är något som påverkar förmågan, nämligen pengar (Cloke, 2023).

Det finns ett antal aktörer som erbjuder tjänsten att göra styrfiler åt lantbrukare. R5 förklarade att den aktören som R5 anser är bäst på det endast erbjuder ett paket där du då måste betala för tjänster som man kanske inte behöver. Det har gjort att R5 gör styrfilerna själv i stället. Andra respondenter menar att rådgivare hade kunnat spela en viktig roll, dels för att spara tid åt lantbrukare genom att göra styrfiler åt dem, men också för att kunna optimera växtodlingen ytterligare för att skapa ett större mervärde av VRA-tekniken. R6 förklarade att R6 upplever att det saknas kompetens i Sverige för när man vill ta nästa steg med VRA-teknik för att optimera sin växtodling ytterligare. R6 menar att det finns god kunskap kring grunderna för tekniken men att när man vill avancera får man i stället prova sig fram på egen hand. R4 var inne på samma sak som R6 och menar att det inte är tekniken i sig som är den begränsade faktorn för att avancera utan det är kompetensen kring det. Även R7 nämnde att det kunskapen kring lite mer avancerade frågor är bristfällig. I R7:s fall handlade det om att kunna diskutera med till exempel en rådgivare om hur man ska tänka när man gör styrfilerna för att kunna optimera användningen av insatsmedel på fältet och på så sätt öka lönsamheten. Enligt Koutsos et al. (2019) studie kan precisionsodlingsteknologier öka både grödans avkastning och den ekonomiska avkastningen. Detta stödjer respondenternas uppfattning om att en ökad kompetens kring hur växtodlingen kan optimeras ytterligare med hjälp av VRA-teknik, hade ökat lönsamheten.

Den tredje och fjärde faktorerna som enligt Fogg påverkar förmågan är mental och fysisk ansträngning (Cloke, 2023). Den mentala ansträngningen i detta fall går att koppla till hur komplicerad VRA-teknik är. Utifrån svaren i intervjuerna går det att dra slutsatsen att respondenterna upplevde störst mental ansträngning när någonting inte fungerar som det ska med tekniken. Som tidigare nämnt blev R9 stressad när problem uppstår. R9 nämnde även att problemen oftast beror på att de olika systemen som behövs för att VRA-tekniken ska fungera inte fungerar ihop. Vid sådd behöver till exempel såmaskinens system kunna kommunicera med systemen i traktorn annars blir det problem. Vid sådana problem förklarade R9 att det ibland

kan vara svårt att veta vilket system det är som inte fungerar och vidare vem man ska höra av sig till för att få hjälp. R9 berättade att det är olika tillverkare för de olika systemen och att de ofta skyller på varandra, vilket gör R9 frustrerad. Den mentala ansträngningen blir därför stor och påverkar förmågan på så sätt att tekniken blir mindre användarvänlig. Den fysiska ansträngningen påverkar inte i detta fall förmågan i någon större utsträckning eftersom VRA-teknik inte kräver någon fysisk ansträngning.

Den femte faktorn som påverkar förmågan enligt Fogg är social avvikelse (Cloke, 2023), vilket i detta fall är om användandet av VRA-teknik går i mot sociala normer. Detta är inget som går att dra några pålitliga slutsatser om på grund av att detta inte är något som har kunnat påvisats genom den data som har samlats in.

Den sista faktorn som enligt Fogg påverkar förmågan är hur vida det nya beteendet passar in i nuvarande rutiner (Cloke, 2023). Det nya beteendet blir i det här fallet användandet av VRA-teknik. Det nya momentet som behöver göras när VRA-teknik har implementerats i företaget är styrfiler. Att göra insatsen på fältet är inget nytt moment, enda skillnaden är att VRA-tekniken styr givan. Efter vad som går att utläsa från intervjuerna har respondenterna inte ändrat sina rutiner något märkvärdigt mer än att de behöver lägga till rutinen att göra en styrfil. Några av respondenterna har som tidigare nämnt tagit hjälp av andra aktörer för att få styrfilerna gjorda. Rutinerna beror också på hur informationen som ligger till grund för styrfilen, har samlats in. De flesta av respondenterna använder sig av markkartering vilket är något de gjorde även innan VRA-tekniken implementerades på gården. Dock markkarterar några av respondenterna oftare efter att de började använda VRA-teknik för att kunna följa upp resultatet.

5.1.3 Triggers/uppmaningar

Den sista av de tre faktorer som Fogg menar behöver inträffa för att ett beteende ska förändras är en trigger eller uppmaning. Förutsättningen för att en trigger eller uppmaning ska ha effekt är att motivation och förmåga finns. Beroende på hur hög motivationen och förmågan är finns det olika triggers eller uppmaningar som har effekt enligt Fogg. I fall där förmågan är hög och motivationen är låg så krävs det en trigger som boostar motivationen (Cloke, 2023). En del av respondenterna såg en potential i att utnyttja den befintliga tekniken som fanns i deras maskinerna och redskap som kunde hantera VRA-teknik, men som i dagsläget inte användes. Detta betydde att inga större investeringarna behövdes göras för att börja med tekniken. Förmågan fanns alltså där men motivationen att använda tekniken var låg. För R7 var så fallet. Motivationen för R7 stärktes av att det snackades mycket om VRA-teknik i lantbrukssammanhang och som R7 beskrev det även på ”bykrogen”. För

R7 fungerade alltså nätverk i form av andra lantbrukare som boost för att öka motivationen. Även R3 hade utrustningen för att kunna köra variabel giva, alltså förmågan att göra det. Det som motiverade R3 till att börja använda det var möjligheten att optimera växtodlingen. I R3:s fall var det alltså inget nätverk som påverkade motivationen och så var fallet för flera av respondenterna. Det finns dock anledning att ifrågasätta om dessa respondenter verkligen inte var påverkade av något nätverk även om det inte framkom i intervjuerna. Dessa respondenter har ju skaffat sig kunskapen om att VRA-teknik kan optimera växtodlingen någonstans ifrån. En hypotes kan vara att denna kunskap har hämtats från olika lantbrukssammanhang precis som i R7:s fall, men att övriga respondenter inte hade det i åtanke under intervjun. För att ta reda på det hade intervjuguiden (bilaga 1) behövt vara utformad med mer specifika frågor angående detta, något som bör tas i akt vid vidare forskning.

I fall där motivationen är hög men förmågan är låg behövs enligt Fogg en facilitet (Cloke, 2023). R1 berättade om sitt stora intresse för tekniken och menade på att motivationen var hög. För att skaffa sig förmågan till att börja använda VRA-teknik tog R1 kontakt med ett företag som hjälpte R1 i gång. Här fungerade nätverket i stället som stöd för att underlätta användandet av VRA-teknik för R1. Nätverket i det här fallet var ett företag som specialiserat sig på VRA-teknik. Det var flera respondenter som hade en hög motivation, antingen på grund av ett intresse för tekniken eller på grund av att de ville optimera sin växtodling. Något som var förvånande med tanke på Cedergren & Olofsson (2023) studie som redogör att lantbrukare ofta saknar kunskap och intresse för tekniken och att det är den största anledningen till att inte fler använder VRA-teknik. Dock behöver det understrykas att den här studien endast har intervjuat lantbrukare som har implementerat VRA-teknik i sin växtodling, och att det kan förklara varför det inte upplevs som att kunskap och intresse saknas i samma utsträckning.

När både förmåga och motivation är hög behövs enligt Fogg en signal vilket innebär någon form av information eller en påminnelse. För R5 var motivationen hög på grund av att R5 hade ett stort intresse för tekniken långt innan VRA-tekniken började användas på gården. R5 hade även förmågan då tekniken som behövs för att köra variabel giva fanns i traktorerna. Signalen för R5 var när en GPS-ansvarig på ett företag som säljer traktorer informerade R5 om hur enkelt det var att börja använda styrfiler. Liknande var det för R9 som åkte på ett studiebesök för skaffa sig information om hur tekniken fungerade och vilka resultat den kunde åstadkomma.

5.2 Urvalsdiskussion

När vi gjorde vårt urval till studien så var främsta fokus på att vända oss till en målgrupp som hade implementerat VRA-teknik och använde det rutinmässigt i sitt företag. Anledningen till detta var bland annat att modellen vi använt oss utav bygger på hela implementeringsprocessen från att tanken väcktes att börja använda tekniken till att den var en del av företaget. Men också få ta del av den erfarenhet som lantbrukarna skapat sig under tiden de använt tekniken.

När vi skulle göra ett urval till intervjuerna så bestämde vi oss för att använda ett explorativt urval. Däremot upptäckte vi ganska snabbt att det var lite svårare att hitta lantbrukare som använde VRA-teknik än vad vi hade trott. För att lösa detta problem tog vi hjälp av kollegor och klasskamrater som rekommenderade lantbrukare som använde tekniken, vilket gjorde att vi använde oss utav ett icke sannolikhetsurval. Detta betyder att vi valde ut vilka vi skulle intervjua eftersom vi ansåg att ett sannolikhetsurval inte var möjligt. Valet av det explorativa urvalet gav oss bra och givande intervjuer men vi inser att denna metod kanske inte har gett oss en generell bild utav lantbruksbranschens användande av VRA-tekniken.

Hur många intervjuer som behövdes för studien diskuterades fram och tillbaka. Vi bestämde oss för att göra en bedömning av mättningsgraden efter att 7–8 intervjuer hade genomförts. Vår tanke var att i ett fall där vi skulle upptäcka att svaren började likna varandra och vi kan konstatera att vi inte längre får ut någon ny information av att intervjua fler lantbrukare, så skulle vi inte göra fler intervjuer. Vi blev positivt överraskade över att samtliga respondenter som blev tillfrågade valde att delta i studien. Det resulterade i att vi till slut fick tio fullständiga intervjuer utan att vi upplevde någon mättnad. Dock ansåg vi att vi hade tillräckligt med data för att kunna gå vidare med studien samt en viss tidspress för att hinna bearbeta all data och beslutade att inte göra fler intervjuer.

5.3 Metoddiskussion

Vårt val av att göra en kvalitativ semistrukturerad intervju grundade sig i två delar. För det första så ville vi göra en kvalitativ intervju för att kunna få ut mycket

information och kunna gå djupare in på hur nätverkets betydelse har påverkat lantbrukarnas implementeringsprocess av VRA-teknik. Med denna typ av intervju så fick vi möjligheten att ställa följdfrågor vilket gör att vi kan fånga bredare tankar och nya infallsvinklar hos respondenterna. Detta är något vi anser inte hade varit möjligt i en kvantitativ intervju då vi förmodligen inte hade fått de bredare svaren som vi var ute efter, samt att det inte hade varit möjligt att få in så många svar som krävs för ett tillräckligt dataunderlag i kvantitativ form.

Som tidigare nämnts så valde vi att göra samtliga intervjuer via telefonsamtal och hade inga fysiska möten. Grunden till detta var att årets försenade vårbruk precis dragit i gång när intervjuperioden startade i slutet av april. Vi insåg snabbt att det inte skulle vara möjligt för lantbrukare att undansätta tid för ett fysiskt möte, där telefonsamtal var en smidig lösning då lantbrukaren kunde utföra intervjun från valfri plats. Även om en intervju på plats kanske hade fångat in mer information så blev vi också mer flexibla genom telefonsamtal då vi kunde intervjuas lantbrukare över större delen utav Sverige vilket annars inte hade varit möjligt.

5.4 Reflektioner och rekommendationer

Flera studier, bland annat Ofori et al. (2021) och Cedergren & Olofsson (2023) visar på att lantbrukare upplever svårigheter med att implementera VRA-teknik i sitt företag. Pathak et al. (2019) har gjort en litteraturstudie med syfte att identifiera nyckelaspekter av innovationsprocessen som påverkar antagandet av precisionsodlingstekniker. Studien har utgått från Greenhalgh et al. (2004) (se Pathak et al. 2019) modell MDDII som består av nio komponenter som var och en innehåller en uppsättning faktorer och processer som kan påverka antagandet av innovationer som precisionsodlingsteknologier. Pathak et al. (2019) resultat visar att av de 34 publikationer som studien undersökte var det ingen som inkluderade samtliga nio aspekter vilket Pathak et al. (2019) identifierar som en lucka i litteraturen. Vår studie har endast berört två av dessa komponenter (*innovationen* samt *kommunikation och påverkan*) vilket kan anses som för lite för att få en helhetlig bild av vad som påverkar adoptionen av VRA-teknik enligt Pathak et al. (2019). Dock kan vår studie vara ett bidrag till andra studier med syfte att undersöka alla nio komponenter.

Bentivoglio (2022) studie visar precis som vår studie på att nätverkande har en stor betydelse för adoptionen av precisionsodlingsteknologier. Bentivoglio (2022) studie understryker vikten av företagsledarens förmåga att skapa bra nätverk för att samlas information och kunskap samt att företagsledaren måste skaffa sig en bra attityd till digital teknik. Vår slutsats utifrån de lantbrukare som intervjuades i den

här studien är att de hade en bra inställning till digital teknik och förmågan att skapa bra nätverk. Problemet ligger snarare hos de nätverken som finns att tillgå för att samla information och kunskap eftersom lantbrukarna upplevde kompetensen som bristfällig. Även Ofori et al. (2021) studie visar på att lantbrukare upplever att det saknas utbildningsmöjligheter för precisionsodlingsteknik. Det motiverar en vidare undersökning till varför så är fallet och om fler utbildningsmöjligheter kan öka användningen av VRA-teknik. Kan fler utbildningsmöjligheter öka användandet betyder det inte bara en enklare innovationsprocess för den enskilda lantbrukaren utan också en möjlighet att minska jordbrukets påverkan på klimatet. Enligt Koutsos et al. (2019) kan jordbrukets miljöpåverkan minska tack vare användningen av VRA-teknik.

I studien har Triggering change model och Fogg behavior model kombinerats, något som har varit till fördel för att kunna analysera svaren från intervjuerna mer ingående. Eftersom intervjuguiden (bilaga 1) var utformad efter Triggering change models olika faser var det enkelt att kategorisera svaren i resultatdelen. Enligt Fogg behavior model behöver tre olika faktorer vara uppfyllda samtidigt för att ett beteende ska inträffa (Cloke, 2023). För att testa om så var fallet för de intervjuade vid implementeringen av VRA-teknik, utgick vi från Fogg behavior model i avsnittet diskussion och försökte identifiera vad som bidrog till att de tre olika faktorerna uppfylldes. Vi anser att det fungerade bra att kombinera modellerna på det sättet och vi kunde med hjälp av dem förklara vad vi ville. Fogg behavior model kompletterar Triggering change model på så sätt att den ger möjlighet till en djupare analys av vad som egentligen gör att det går från en fas till en annan.

Eftersom vi enbart utgick från Triggering change model för att utforma frågorna fick vi dra egna slutsatser kring faktorerna i Fogg behavior model baserat på svaren. För att öka validiteten hade vi vid ett eventuellt upprepande av studien konstruerat intervjuguiden (bilaga 1) efter båda modellerna för att undvika antaganden. Vi hade då lagt till frågor utformade efter en del av de olika faktorerna i Fogg behavior model. Vi hade valt ut sådana faktorer som vi tror kan ha påverkat innovationsprocessen av VRA-teknik från fasen *spårberoende* till *konsolideringsperioden*, till exempel tillhörighet och social acceptans. Vissa faktorer som Fogg tar upp anser vi inte vara relevanta att ta upp i en intervju då vi tror att de har minimal påverkan, till exempel om implementering av VRA-teknik har orsakat mer fysisk ansträngning. Sedan hade vi genomfört en pilotstudie för att kontrollera så att frågorna går att förstå och för att se om det går att få relevanta svar till studien.

Vårt råd till de som verkar inom den gröna näringen baserat på vårt resultat är att utbilda främst rådgivare inom växtodling i precisionsodlingsteknik för att de ska kunna finnas som ett stöd för lantbrukare i olika beslutsfattande. Främst i

utformningen av styrfiler. Växtodlingsrådgivares kunskap om växters näringsbehov i kombination med kunskap om precisionsodlingsteknik, tror vi kommer vara värdefullt för att lantbrukare ska kunna optimera sin odling och minska miljöpåverkan.

6. Slutsats

Lantbruket står för en stor del av Sveriges klimatutsläpp och VRA-teknik kan vara en nyckel till att minska lantbrukets klimatpåverkan genom att resurseffektivisera. VRA-teknik har även visat sig kunnat öka grödans avkastning samt den ekonomiska avkastningen vilken är positivt för den enskilda lantbrukaren. Studiens syfte har varit att undersöka vilka nätverk som verkar som nyckeldrivkraft för införandet av VRA-teknik för att få en förståelse för varför en del lantbrukare har lyckats med införandet, medan andra inte har gjort det.

Av den data som samlats in från intervjuer med tio olika lantbrukare som infört VRA-teknik i företaget, går det att dra slutsatsen att nätverk har en betydande roll i införandet. Olika nätverk har verkat under olika faser under implementeringsprocessen, samt på olika sätt för respektive lantbrukare. Nätverk hade en liten påverkan på varför lantbrukarna valde att börja använda VRA-teknik. Där hade i stället lantbrukarnas intresse för tekniken en större inverkan. Nätverk spelade en större roll efter att tekniken hade implementerats i företaget. En del av de intervjuade betalar bland annat för att få hjälp med att göra styrfiler. Gemensamt för samtliga lantbrukare var att alla sökt hjälp från något nätverk när problem med tekniken har uppstått.

Flera av lantbrukarna nämnde att den generella rådgivningen saknar en utvecklad kunskap om hur tekniken kunde användas för att optimera växtodlingen ytterligare. De förklarade att det finns god kompetens kring grunderna med tekniken, men att de saknar stöd vid beslutsfattande kring när och hur insatser ska göras. Det vill säga hur styrfilen ska utformas för att optimera användningen av insatsmedel.

Något annat som lyftes av lantbrukarna var ett upplevt problem med att det är många olika system med olika tillverkare som skall fungera ihop. När problem uppstår skyller ofta de olika tillverkarna på varandra och det kan vara svårt att identifiera vilket system som är problemet. Det drabbar främst den enskilda lantbrukaren och flera nämnde att det ofta saknas någon som tar på sig ansvaret för problemet.

6.1 Vidare forskning

Med tanke på det stöd som lantbrukarna upplevde saknades från rådgivare, vore det intressant att undersöka om rådgivarna delar den uppfattningen och om så är fallet, undersöka varför inte mer fokus läggs på att utbilda sig i detta. Det borde ligga i rådgivarnas intresse att ligga i framkant och kunna erbjuda det som lantbrukare efterfrågar. Detta skulle kunna göras genom en kvalitativ studie där man intervjuar rådgivare i delar av landet.

Referenser

- AgriLink (2018). Triggering change model. [model]. <https://old.agrilink2020.eu/work-package/wp1-multi-level-framework/>
- Ahmad, A., & Dar, B. (2020). Precision Farming for Resource Use Efficiency. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 45(3).
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-6953-1_4
- Ahmad, L., Mahdi S.S. (2018). Variable Rate Technology and Variable Rate Application, in: Ahmad, L., Mahdi, S.S. (Eds.), *Satellite Farming: An Information and Technology Based Agriculture*. Springer International Publishing.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-03448-1_5
- Alvehus, J. (2019). *Skriva uppsats med kvalitativ metod*. Stockholm: Liber AB.
- Bentivoglio, D., Bucci, G., Belletti, M., & Finco, A. (2022). *A theoretical framework on network's dynamics for precision agriculture technologies adoption*. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 60(4), e245721. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.245721>
- Braun, V., Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. doi:10.1191/1478088706qp063oa
- Cedergren, C & Olofsson, H. (2023). *Variabel giva - varför förblir användandet lågt? Trots att optimerade resurser ger minskad klimatpåverkan och ökad lönsamhet*. (Examensarbete 2023) Sveriges Lantbruksuniversitet. Lantmästarprogrammet.
- Cloke, H. (2023). *The Fogg Behavior Model: How to Trigger Behavior Change*.
<https://www.growthengineering.co.uk/bj-foggs-behavior-model/>
- Denscombe, M. (2018). *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna* (fjärde upplagan). Lund: studentlitteratur.
- Ekonomifakta (2023). *Hur mäts utsläpp av växthusgaser?*
<https://www.ekonomifakta.se/Fakta/klimat-och-miljo/vaxthusgaser/hur-mats-utslapp-av-vaxthusgaser/> [2024-04-07]

- Engström, L., Piikki, K. (2016). *Skördeprognos med hjälp av YARA N-sensor*. 39. Institutionen för mark och miljö, precisionsodling och pedometri, Sveriges Lantbruksuniversitet.
https://pub.epsilon.slu.se/13480/1/engstrom_l_piikki_k_160701.pdf
- Fogg, B.j. (2007). *The Fogg Behavior Model*. [model]. <https://behaviormodel.org/>
Används med upphovspersonens tillstånd.
- Fogg, B.J., Euchner, J. (2019). *Designing for Behavior Change - New Models and Moral Issues: An Interview with B.J. Fogg*. Res.-Technol. Manag. 62.
<https://doi.org/10.1080/08956308.2019.1638490>
- Ghosh P., Kumatla S.P. (2022). GIS Applications in Agriculture. *Geographic Information Systems and Applications in Coastal Studies*. IntechOpen.
<http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.104786>
- Global GPS systems (u.å). *RTK GPS: Understanding Real-Time Kinematic GPS Technology*
<https://globalgpssystem.com/gnss/rtk-gps-understanding-real-time-kinematic-gps-technology/>
- Grisso, R., Alley, M., Thomason, W., Holshouser, D., Roberson, G. (2011). *Precision Farming Tools: Variable-Rate Application*.
https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/47448/442-505_PDF.pdf
- Gustafsson, K. (2010). *Markkartering av åkermark*.
https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo10_19.pdf
- Ipek, E & Strand, V. (2007). *Innovationsprocessen: Framgångsfaktorer och hinder*. Södertörns Högskola. Institutionen för ekonomi och företagande.
<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:15433/FULLTEXT01.pdf>
- Jordbruksverket (2020). *Jordbruket och klimatet*. <https://jordbruksverket.se/jordbruket-miljon-och-klimatet/jordbruket-och-klimatet> [2024-04-07]
- Koutsos, T., Menexes, G. (2019). *Economic, Agronomic and Environmental Benefits from the Adoption of Precision Agriculture Technologies: A Systematic Review*. Int. J. Agric. Environ. Inf. Syst. IJAEIS 10.
<https://doi.org/10.4018/IJAEIS.2019010103>
- Lantmäteriet (u.å). *GPS och andra GNSS*.
<https://www.lantmateriet.se/sv/geodata/gps-geodesi-och-swepos/GPS-och-satellitpositionering/GPS-och-andra-GNSS/>

- Maguire, M., Delahunt, B. (2017). *Doing a thematic analysis: A practical, step-by-step guide for learning and teaching scholars*. 8, 3.
<https://ojs.aishe.org/index.php/aishe-j/article/view/335/553>
- Markensten, T., Bodin, P., Andersson, J., Eskhult, G & Gotting, M. (2023) *Jordbrukets roll i arbetet med det nationella klimatmålet*. (RA23:12) Jordbruksverket.
https://www2.jordbruksverket.se/download/18.43a3177d1898ac9bc4cb4520/1709117199393/ra23_12.pdf [2024-04-07]
- Markkartering (u.å.). *Styrfiler*. <https://markkartering.se/precisioninfo>
- Naturvårdsverket (2024). *Jordbruk, utsläpp av växthusgaser*.
<https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-fran-jordbruk/> [2024-04-07]
- Naturvårdsverket (2024a). *Sveriges klimatmål och klimatpolitiska ramverk*.
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/sveriges-klimatarbete/sveriges-klimatmal-och-klimatpolitiska-ramverk/>
- Nieto, M.J., Santamaría, L. (2007). *The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation*. Technovation 27.
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2006.10.001>
- Ofori, M., El-Gayar, O. (2021). *Drivers and challenges of precision agriculture: a social media perspective*. *Precis. Agric.* 22, 1019-1044. <https://doi.org/10.1007/s11119-020-09760-0>
- O'Halloran, J., McPhee, J. (2020). *Variable rate technologies*. Department of Agriculture and Fisheries. Queensland Government.
<https://www.publications.qld.gov.au/ckan-publications-attachments-prod/resources/b50d1103-d84c-44bb-847c-07fafda36df0/variable-rate-technologies-factsheet-2020.pdf?ETag=e08b8d0e5a1bd5e368c2b9c5d9e8de2c>
- Oliver, M., Bishop, T., Marchant, B., (2013). *Precision Agriculture for Sustainability and Environmental Protection*. (Earthscan Food and Agriculture Series 2013017040). Routledge.
- Pathak, H.S., Brown, P., Best, T. (2019). *A systematic literature review of the factors affecting the precision agriculture adoption process*. *Precis. Agric.* 20, 1292-1316. <https://doi.org/10.1007/s11119-019-09653-x>

- Perez-Ruiz, M., Upadhyaya, K.S. (2012) GNSS in Precision Agricultural Operations. *New Approach of Indoor and Outdoor Localization Systems*. InTech. <http://dx.doi.org/10.5772/50448>
- POS - Precisionsodling Sverige (u.å.). *Styrfiler / tilldelningsfiler*. <https://pos.agrovast.se/precisionskolan/styrfiler-tilldelningsfiler/>
- Sharma, S., Sharma, R., Manhas, S., Lohan, S.K. (2014). *Potential of Variable Rate Application Technology in India*. *Ama Agric. Mech. Asia Afr. Lat. Am.* 45. https://www.researchgate.net/profile/Shiv-Kumar-Lohan-2/publication/268079034_Potential_of_Variable_Rate_Application_Technology_in_India/links/546198af0cf2c1a63bff9519/Potential-of-Variable-Rate-Application-Technology-in-India.pdf
- Späti, K., Huber, R., Finger, R. (2021). *Benefits of Increasing Information Accuracy in Variable Rate Technologies*. *Ecol. Econ.* 185, 107047. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107047>
- Sutherland, L. -A., Burton, R.J.F., Ingram, J., Blackstock, K., Slee, B., Gotts, N., (2012). *Trigger change: Towards a conceptualization of major change processes in farm decision-making*. *J. Environ. Manage.* 104. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.03.013>
- Sutherland, L.-A., Labarthe, P. (2022). *Introducing microAKIS: a farmer-centric approach to understanding the contribution of advice to agricultural innovation*. *J. Agric. Educ. Ext.* 28. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2022.2121903>
- Söderström, M., Stadig, H., Nissen, K., Piikki, K. (2015). *CropSAT: kväverekommendationer och grödstatuskartering inom fält genom en kombination av satellitdata och N-sensorer*. Institutionen för mark och miljö, Precisionsodling och Pedometri. Skara: Precisionsodling Sverige.
- Trost, J. (2010). *Kvalitativa intervjuer*. Lund: Studentlitteratur.
- Yara (u.å.). *Markkartering*. <https://www.yara.se/vaxtnaring/verktygsladan/markkartering/>

Bilaga 1

Frågor till intervju

Basinformation

1. Hur många hektar brukar gården?
2. Vad är det för typ av produktion?
3. Har gården anställda? Om ja, hur många?
4. Vad har du för GPS-utrustning?
5. Vilka redskap har du som kan hantera variabel giva?
6. Hur länge har du använt dig av precisionsodlingsteknik?

Fördjupande frågor

Spårberoende

7. Hur skulle du gradera din kunskap om precisionsodlingsteknik innan du började använda det på en skala 1–7?

Aktiveringsfaktorer

8. Vad fick dig att börja fundera på att testa variabel giva?

Aktiv bedömning

9. Hur gick du till väga för att bedöma om du skulle börja använda tekniken eller inte?

Implementeringsfasen

10. Hur gick du till väga för att testa tekniken?

Konsolideringsfasen

11. Vad fick dig att fortsätta använda tekniken efter att du testade den?

12. Hur löser du problemet om något inte fungerar som de ska med tekniken?
13. Använder du dig av några program/verktyg för att följa upp insatserna?
14. Får du hjälp av någon att göra styrfiler?
15. Hur upplever du att hjälpen du fått med tekniken har varit?
16. Är det någon form av hjälp eller stöd du saknat under uppstarten av tekniken?
17. Hur skulle du gradera din kunskap om precisionsodlingsteknik nu på en skala 1–7?

Bilaga 2

Informationsbrev

Förfrågan om att delta i en studie om nätverkande kring precisionsodlingsteknik.

Hej!

Våra namn är Harry Nilsson och Fanny Frisk och vi läser just nu tredje året på Lantmästarprogrammet. Vi kontaktar dig eftersom du använder dig av precisionsodlingsteknik i växtodlingen, och undrar om du vill delta i en intervju som är en del av vårt examensarbete. Det här dokumentet innehåller information om studien och vad det innebär att delta.

Information om studien

Bakgrunden till vår studie grundar sig att många lantbrukare upplever precisionsodlingsteknik som svår att lära sig och komplicerad att använda. Något som resulterar i att användandet är lågt trots fördelarna som finns med det så som resurseffektivitet och bättre lönsamhet. Det har visat sig att nätverkande är ett effektivt hjälpmedel för att lyckas med tekniken. Därför vill vi undersöka hur vida ni som använder er av precisionsodlingsteknik idag, har använt er av olika nätverk.

Hur det kommer gå till:

Vi har några förberedda frågor som vi önskar få svar på, men som också lämnar utrymme för ytterligare diskussioner och synpunkter. Vi vill understryka att det inte finns några svar som är rätt eller fel, vi är ute efter just din specifika upplevelse. Intervjun beräknas ta ca 15 minuter och den kan ske över telefon, alternativt att vi besöker dig beroende på vad som passar dig bäst. Med ditt samtycke kommer intervjun att spelas in (endast ljud) för att vi lättare ska kunna bearbeta informationen i efterhand.

Behandling av personuppgifter

Du kommer att vara helt anonym i studien. Det är endast vi som skriver arbetet, handledare och examinator som kommer ha tillgång till data. Data kommer att förvaras på ett säkert sätt enligt SLU:S kring hantering och lagring av information. Du kan läsa mer om detta i samtyckesblanketten vi bifogat i detta mejl.

Eventuell ljudinspelning kommer att finnas kvar tills examensarbetet är avslutat, därefter raderas den. Du har rätt att få ta del av de uppgifter om dig som hanteras i studien och vid

behov få eventuella fel rättade. Deltagandet är frivilligt och du kan när som helst avbryta ditt deltagande.

För att delta:

Är du intresserad att delta är du välkommen att svara på detta mejl med ditt telefonnummer och en tid för intervjun som passar dig, gärna mellan 22/4 - 26/4. Önskas en annan dag går det att ordna!

Med vänliga hälsningar Fanny Frisk & Harry Nilsson

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.