



Lantbrukarmedverkan: Nyckeln till teknisk innovation

Agtech-företags involvering av lantbrukare i innovationsprocessen

Alva Hökbåghe & Sara Schmidt

Examensarbete/Självständigt arbete • 30 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Institutionen för ekonomi

Agronomprogrammet - Ekonomi

Examensarbete/SLU, Institutionen för ekonomi, 1637 • ISSN 1401-4084

Uppsala 2025



Lantbrukarmedverkan: Nyckeln till teknisk innovation. Agtech-företags involvering av lantbrukare i innovationsprocessen.

Farmer Involvement: The Key to Technological Innovation

Alva Hökbåghe & Sara Schmidt

Handledare: Per-Anders Langedahl, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för ekonomi
Bitr. handledare: Per Frankelius, Linköpings universitet
Bitr. handledare: Karolina Muhrman, Linköpings universitet
Examinator: Karin Hakelius, Sveriges Lantbruksuniversitet, institutionen för ekonomi

Omfattning: 30 hp
Nivå och fördjupning: Avancerad nivå. A2E
Kurstitel: Självständigt arbete i företagsekonomi för agronomer
Kurskod: EX1027
Program/utbildning: Agronomprogrammet - Ekonomi
Kursansvarig inst.: NJ - Fakulteten
Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2025
Upphovsrätt: Exempeltext: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Serietitel: Examensarbete/SLU, Institutionen för ekonomi
Delnummer i serien: 1637
ISSN: 1401-4084

Nyckelord: Innovation, lantbrukarmedverkan, agtech-företag, lantbruk, företagsekonomi

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Institutionen för ekonomi

Sammanfattning

För att utveckla tekniska lösningar som både möter branschens praktiska behov och driver på hållbarhetsarbetet inom lantbruket krävs det involvering av lantbrukare. Genom att analysera fyra agtech-företag – Ekobot, Tegbot, Traktor Arvid och DAT – belyser studien de strategier och metoder som används för att integrera användare i utvecklingen av nya teknologier. Fokus ligger på användarmedverkan som en nyckelfaktor för att förbättra produktutveckling och möta de utmaningar som jordbruket står inför i en tid präglad av digitalisering och ökande hållbarhetskrav.

Bakgrunden till arbetet ligger i de globala målen för hållbar utveckling, särskilt behovet av att kombinera effektiv produktion med minskade miljöutsläpp. Lantbruket står inför betydande krav på anpassning, inte minst genom att implementera nya teknologier som utnyttjar artificiell intelligens. Trots detta saknas ofta en djupare förståelse för lantbrukarnas praktiska behov, vilket kan leda till att innovationer misslyckas eller inte används fullt ut. Studien betonar vikten av att integrera lantbrukarna i innovationsprocessen, inte bara som passiva användare utan som aktiva medskapare. Uppsatsen kombinerar teoretiska perspektiv på innovation från både makro- och mikronivå. Innovationsystemteorin används för att analysera samspelet mellan olika aktörer som forskare, företag och lantbrukare, medan ett mikroperspektiv lyfter fram lantbrukarens direkta roll i processen. För att mäta innovationsmognad och användarvänlighet appliceras modeller som KTH Innovation Readiness Level och Scaling Readiness Framework, vilka bidrar till att förstå hur långt ett företag har kommit i sin utveckling och hur väl dess produkter möter marknadens krav.

Den kvalitativa metoden inkluderar semistrukturerade intervjuer med representanter från de fyra agtech-företagen. Resultatet visar att framgångsrika agtech-företag kännetecknas av ett nära samarbete med lantbrukare, där användarnas praktiska erfarenheter integreras i allt från design till testning och implementering. Detta samarbete resulterar i tekniska lösningar som är bättre anpassade till verkliga behov och som snabbare kan kommersialiseras. Användarmedverkan sker på flera nivåer, från teknisk feedback och testning i realistiska miljöer till strategiska diskussioner om långsiktiga mål. Studien identifierar även utmaningar, såsom bristande resurser hos mindre företag och svårigheter att balansera tekniska krav med användarnas behov.

Ett centralt fynd är att lantbrukarnas medverkan leder till förbättrad produktkvalitet och ökad användarvänlighet. Genom att ta in feedback tidigt i processen kan företagen minska risken för kostsamma omarbetningar och öka chanserna för att deras innovationer accepteras på marknaden. Företag som satsar på att bygga långsiktiga relationer med användare framstår som mer framgångsrika, särskilt i en bransch där teknikens praktiska tillämpning är avgörande.

Uppsatsen avslutar med att understryka vikten av att lantbrukare ses som aktiva partners i utvecklingsprocessen. Deras praktiska kunskap och erfarenheter är ovärderliga för att skapa hållbara och ändamålsenliga teknologier. För framtiden föreslås att ytterligare forskning bör fokusera på hur olika grader av användarmedverkan påverkar innovationsprocessens resultat samt hur samarbeten mellan lantbrukare, forskare och företag kan förbättras. Studien pekar också på behovet av att utveckla policyer och resurser som stöder denna typ av samarbete, särskilt för små och nystartade företag som saknar omfattande interna resurser.

Genom att belysa samspelet mellan agtech-företag och lantbrukare bidrar uppsatsen med viktiga insikter om hur teknisk innovation kan stärkas för att möta framtidens krav på hållbarhet och effektivitet inom lantbrukssektorn. Den visar att användarmedverkan inte bara är ett verktyg för att

förbättra tekniska lösningar, utan också en förutsättning för att skapa innovationer som verkligen gör skillnad.

Nyckelord: Innovation, lantbrukarmedverkan, agtech-företag, lantbruk, företagsekonomi.

Abstract

To develop technological solutions that address both the practical needs of the agricultural sector and advance sustainability efforts, the involvement of farmers is essential. By analyzing four agtech companies—Ekobot, Tegbot, Traktor Arvid, and DAT—the study highlights the strategies and methods employed to integrate users into the development of new technologies. The focus is on user participation as a key factor in enhancing product development and addressing the challenges agriculture faces in an era marked by digitalization and increasing sustainability demands.

The background of the study is rooted in the global Sustainable Development Goals, particularly the need to combine efficient production with reduced environmental emissions. Agriculture faces significant adaptation demands, especially through the implementation of new technologies utilizing artificial intelligence. Despite this, a deeper understanding of farmers' practical needs is often lacking, which can lead to innovations failing or being underutilized. The study emphasizes the importance of integrating farmers into the innovation process, not just as passive users but as active co-creators.

The thesis combines theoretical perspectives on innovation from both macro- and micro-levels. Innovation systems theory is used to analyze the interactions between various actors, such as researchers, companies, and farmers, while a micro-perspective highlights the farmer's direct role in the process. To assess innovation maturity and user-friendliness, models such as the KTH Innovation Readiness Level and Scaling Readiness Framework are applied. These models provide insights into how far a company has progressed in its development and how well its products align with market demands.

The qualitative methodology includes semi-structured interviews with representatives from the four agtech companies and an extensive literature review. The results reveal that successful agtech companies are characterized by close collaboration with farmers, where users' practical experiences are integrated into everything from design to testing and implementation. This collaboration leads to technological solutions that are better adapted to real-world needs and can be commercialized more quickly. User participation occurs at multiple levels, ranging from technical feedback and testing in realistic environments to strategic discussions on long-term goals. The study also identifies challenges, such as limited resources in smaller companies and difficulties in balancing technical requirements with user needs.

A key finding is that farmer involvement improves product quality and enhances user-friendliness. By incorporating feedback early in the process, companies can reduce the risk of costly redesigns and increase the likelihood of market acceptance. Companies that invest in building long-term relationships with users appear more successful, particularly in a sector where the practical application of technology is critical.

The thesis concludes by emphasizing the importance of viewing farmers as active partners in the development process. Their practical knowledge and experience are invaluable for creating sustainable and effective technologies. For the future, the study suggests that further research should focus on how varying degrees of user participation affect innovation outcomes and how collaborations between farmers, researchers, and companies can be improved. It also highlights the need to develop policies and resources that support this type of collaboration, especially for small and startup companies that lack extensive internal resources.

By illuminating the interaction between agtech companies and farmers, the study provides valuable insights into how technological innovation can be strengthened to meet future demands for sustainability and efficiency within the agricultural sector. It demonstrates that user participation is not only a tool for improving technological solutions but also a prerequisite for creating innovations that genuinely make a difference.

Keywords: Innovation, farmer participation, agtech-companies, agriculture, business economics.

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	9
Figurförteckning.....	10
1. Introduktion	11
1.1 Bakgrund.....	11
1.2 Innovation.....	13
1.3 Innovation inom lantbruk.....	14
1.4 Problemformulering.....	15
1.4.1 Empiriskt problem	15
1.4.2 Teoretiskt problem	16
1.5 Syfte och forskningsfrågor	17
1.6 Avgränsningar	17
1.7 Disposition.....	18
2. Teori och litteratordiskussion	19
2.1 Ett makroperspektiv på innovation.....	19
2.2 Ett mikroperspektiv på innovation inom lantbruk	21
2.3 Innovationsmognad.....	22
2.3.1 KTH Innovation Readiness Level (IRL)	22
2.3.2 Innovation level of readiness and level of use	23
2.4 Teoretiskt ramverk	24
3. Metod.....	28
3.1 Forskningsstrategi.....	28
3.2 Datainsamling	30
3.2.1 Intervju	30
3.2.2 Litteratordiskussion.....	31
3.3 Metod för analys.....	32
3.4 Etiska åtgärder	32
3.5 Kvalitetskriterier.....	33
3.6 Kritisk reflektion.....	34
4. Empiri	36
4.1 Presentation av företagen.....	36
4.1.1 Ekobot.....	36
4.1.2 Tegbot.....	37
4.1.3 Traktor Arvid	38
4.1.4 DAT (Ecopatch)	39
4.2 Mognad	40
4.2.1 KTH Innovation Readiness Level	40
4.2.2 Innovation Level of Readiness and level of use	42

4.3	Involvering av lantbrukare	44
4.4	Påverkan på agtech-företag från involvering av lantbrukare	45
5.	Analys	47
5.1	Vad kännetecknar unga agtech-företag?	47
5.2	Vilka metoder och strategier har agtech-företag använt för att involvera användare i sina innovationsprocesser?	48
5.3	På vilka sätt har agtech-företag påverkats av användarmedverkan i deras innovationsprocess?	52
5.3.1	Teknisk anpassning och robusthet	53
5.3.2	Praktisk tillämpning i verkliga miljöer	53
5.3.3	Vision och framtidsfokus	54
5.3.4	Branschkunskande och användarfokus	55
6.	Diskussion och slutsats	57
6.1	Diskussion	57
6.2	Slutsats	58
6.3	Kritisk reflektion	59
6.4	Framtida forskning	60
	Referenser	61
	Bilaga 1: intervjuguide	64
	Bilaga 2: Agtech-företag kontaktpersoner	66

Tabellförteckning

Tabell 1. Sammanställning av uppsatsens teorier och litteratur	25
Tabell 2. Sammanställning av företagens poäng vid utvärdering av KTH IRL	42
Tabell 3. Sammanställning av strategier för användarmedverkan.....	49
Tabell 4. Redovisning av agtech-företagens innovationsmognad och användarmedverkan	51
Tabell 5. Sammanställning av fyra nyckelteman i användarmedverkan.....	53

Figurförteckning

Figur 1. Egen modell	24
Figur 3. Teoretiskt ramverk	26
Figur 4. Bild av Ekobots robotprototyp	36
Figur 5. Bild av Tegbots prototyp	37
Figur 6. Illustration av Drever 120	38
Figur 7. DATs kamera installerad på spruta.....	39
Figur 8. Företagens placering i relation till varandra	43

1. Introduktion

I det här kapitlet introduceras bakgrunden till studien, vilket åtföljs av en genomgående förklaring till det empiriska och teoretiska problemet. Kapitlet fortsätter med en syftesförklaring, presentation av studiens frågeställningar samt avgränsningar.

1.1 Bakgrund

Lantbrukssektorn står inför betydande utmaningar i takt med att krav på hållbarhet, effektivitet och teknologisk anpassning intensifieras (Linköpings universitet, 2024). Den har en viktig och ansvarsfull roll när det gäller att producera och säkerställa en effektiv livsmedelsförsörjning. Detta ansvar återspeglas i handlingsplanen Agenda 2030, som innefattar att FN:s medlemsstater gemensamt ska arbeta för att nå de 17 globala målen för hållbar utveckling (Regeringskansliet, 2025). I dessa mål uttrycks ett behov av hållbar konsumtion och produktion, men även ett tydligt fokus på hållbar industri, innovation och infrastruktur. År 2022 stod jordbruket för cirka 14 procent av Sveriges territoriella utsläpp (Naturvårdsverket, 2024). Detta visar att lantbrukssektorn spelar en viktig roll i Sveriges arbete för att minska utsläppen. Det tydliggör även att aktörer inom sektorn kan påverka Sveriges möjligheter att uppnå den målsättning som Agenda 2030 har formulerat. Effektivare produktion inom lantbruket har de senaste åren bidragit till en nedåtgående trend gällande utsläpp av metan- och lustgas, samt ett minskat kväveläckage (Ibid). Det är viktigt att denna utsläppsminskning sker i samma takt som det växande behovet av livsmedel. Digitalisering och teknologiska framsteg har skapat nya möjligheter för aktiva inom lantbrukssektorn att anpassa sitt arbete för att uppnå en mer hållbar livsmedelsförsörjning (Lantmännen, 2017). Hållbara tekniska innovationer inom jordbruket blir därmed ett relevant fokusområde som kräver anpassning till både lantbrukarens behov och preferenser, samt marknadens tillgång till ny teknik, och visar tydligt att jordbruket kräver ständig utveckling och omställning. Genom en jämförande studie av fyra nystartade agtech-företag syftar denna studie till att undersöka hur företag i sin innovationsprocess involverar lantbrukare för att skapa mer ändamålsenliga produkter. Med ändamålsenliga produkter menas i studien teknik som är anpassad och utvecklad utifrån lantbrukarens behov och önskemål. Syftet med produkterna är att de ska användas av lantbrukaren så effektivt och enkelt som möjligt, utan behov av någon efterkonstruktion av användaren.

Dagens lantbruk omfattar redan idag välanvända tekniska och digitala verktyg, som hjälper till att effektivisera och organisera, och den utvecklingen förväntas öka. Teknologisk utveckling bidrar med både möjligheter och utmaningar, och agtech-

branschen har sina specifika problem framför sig. Det är av stor vikt att företag som utvecklar lantbruksteknik förstår dessa problem och säkerställer att det också finns lämpliga hjälpmedel samt alternativ för lantbrukarna. Generellt sett anses väletablerade företag ha en ledande roll i utveckling och implementering av ny teknik på marknaden. Detta tack vare att deras tillgång till större kapital och interna resurser ger dem möjlighet att fokusera på ny innovation och driva hållbar utveckling. Vissa argumenterar i stället för att en stor del av den innovation som introduceras till marknaden utvecklas av små företag (Acs & Audretsch, 1990). Enligt det synsättet är startups centrala på innovationsmarknaden. En startup kan definieras på olika sätt, men definitionen som denna studie utgår ifrån är att det är ett företag som antingen precis har nått marknaden, eller förväntas göra det inom två år. Företagen utvecklar en ny idé som förväntas fylla ett behov på marknaden. Företaget är ungt och arbetar ofta under svåra förutsättningar (Moroni et al., 2015).

Den teknologiska utvecklingen inom lantbruket har potential att stärkas ytterligare genom integration av nya innovationer, och en av de mest framträdande teknologierna i detta sammanhang är artificiell intelligens (AI). Med förmåga att hantera stora mängder data och möjliggöra anpassningsbara lösningar, kan AI bidra till att lösa många av de utmaningar som lantbrukstekniken står inför. Dessa lösningar är särskilt relevanta för nystartade företag som arbetar med begränsade resurser och ofta saknar tillgång till stora datamängder av hög kvalitet. Att förstå hur AI kan tillämpas inom lantbruket, och hur dess fördelar och utmaningar påverkar nystartade företag, är avgörande för att kunna möjliggöra en framtid där teknologi inte bara främjar effektivitet, utan också säkerställer hållbar utveckling.

Artificiell intelligens (AI) har funnits länge; i över 70 år har tekniken utvecklats och förbättrats (IBM, 2024). AI är ett paraplybegrepp som omfattar olika typer av maskininlärningssystem. Genom åren har det skett flera utvecklingssteg, och en av de senaste innovationerna på marknaden är generativ AI. Tidigare system har kunnat uppnå lärande genom att analysera data, men de nya motorerna som används inom generativ AI kan även skapa originalinnehåll. Detta är exempelvis vad sökmotorer som ChatGPT gör. AI erbjuder många fördelar, både nu och i framtiden, såsom möjligheten att minska monotona och riskfyllda arbetsuppgifter samt effektivisera och optimera arbete. En maskin som kan lära sig själv är dessutom anpassningsbar vid förändringar, vilket kan vara mycket användbart. Men med alla fördelar följer också risker. En av dessa är att AI-system kan vara designade på ett sätt som gör det svårt att spåra vilken data som ligger till grund för ett specifikt svar. AI kräver dessutom stora mängder data, och dess prestanda är beroende av att denna data är korrekt. Eftersom AI-system utvecklas baserat på människors beteenden, både goda och dåliga, kan de agera på ett sätt som är

kränkande eller partiskt utifrån den inmatade informationen. Därför är det av stor vikt att ha ett helhetsperspektiv vid diskussioner om AI.

1.2 Innovation

Innovation ses i många sammanhang som drivkraften för samhällen och företag att möta olika problem och lösa dem med smarta lösningar (System Innovation Initiative, 2024). Innovation presenteras även som lösningen på framtidens hållbarhetsutmaningar, och genom tvärvetenskaplig forskning och samarbete kan utvecklingen av nya idéer bidra till ett mer resilient och hållbart samhälle i framtiden. Hur innovation definieras och används av författarna i denna studie presenteras nedan.

Innovationsbegreppet kan i många fall ha olika innebörd, beroende på vem som diskuterar och vad som diskuteras. Enligt Vaughan (2013) är inte teknisk innovation synonymt med antingen teknologi i allmänna termer, eller mer specifikt ny teknologi. Innovation ses i stället som utveckling och förändring i en pågående process, inte den specifika produkten som har producerats med hjälp av innovation.

Kochetkov (2023) belyser även innebörden av innovationsbegreppet som en dynamisk och mångfacetterad process. Dock menar han att det inte bara handlar om tekniska framsteg eller nya produkter, utan även om förändringar i sociala mönster och beteenden. Rodgers (1962) redovisar också ett perspektiv på innovation som kontextbaserat och beroende av sociala förutsättningar. En idé kan uppfattas som ny och innovativ av en individ, samtidigt som den är välbekant hos en annan. Rodger menar att spridningen av dessa nya idéer är en del av processen där individer och samhälle introduceras till innovation.

Utveckling och innovation är tätt sammankopplade, och sättet nya idéer uppkommer på har även utvecklats och förändrats. En tidig idé om innovationsprocessen är att den är entreprenörsdriven. I vissa sammanhang kallas detta inkrementell innovation och är ofta debatterad som den direkta motsatsen till innovationssystemidén (Ettlie et al., 1984). Den inkrementella eller linjära innovationsprocessen baseras på att man stegvis arbetar med en produkt för att förbättra eller förändra produkten. Ofta delas detta upp i tre övergripande steg; forskning och undersökning, prototyp och demonstration, samt implementering och spridning (Langendahl & Ferguson, 2024). I varje moment finns det ett antal delsteg som måste utföras för att komma vidare till nästa. Det linjära tankesättet har kritiserats i ett flertal artiklar men är ändå en central modell i teknisk utveckling och forskning (Beveridge & Guy, 2005).

1.3 Innovation inom lantbruk

För att lantbrukssektorn ska bibehålla en aktiv roll i utvecklingen mot en hållbar framtid krävs att traditionella produktionsmetoder utmanas av modern teknik och hållbarhetskrav (Klerkx & Villalobos, 2024). Denna övergång är inte bara en teknologisk förändring, utan en djupgående transformation som har potential att utveckla vårt nuvarande synsätt på hållbarhet.

Innovation inom lantbrukssektorn karaktäriseras i många sammanhang av en teknologisk process, med en tydlig betoning på att uppnå ekonomiska mål relaterat till produktivitet (Andrae et al., 2020). Detta synsätt har dock ifrågasatts i och med en ökad medvetenhet om att en hållbar och säker livsmedelsförsörjning blir alltmer brådskande (ibid). Nu läggs i stället stort fokus på en cirkulär produktion, där den övergripande målsättningen är att uppnå en balans mellan social, ekonomisk och miljömässig hållbar innovation (ibid). Ett cirkulärt synsätt som grundar sig i ett bredare perspektiv kan vara svårare att uppnå, men också skapa stabilare innovationssystem som kan tillämpas över tid.

Innovation kräver att både problem och lösningar ses ur olika perspektiv. Ett långsiktigt helhetsperspektiv med anpassningsbara system som rymmer flera lösningar är avgörande. I syfte att främja systemets utveckling och innovation bör individer ha möjlighet att bidra på olika sätt och inte begränsas av fasta roller. Ensor och de Bruin (2022) betonar vikten av att skifta synen på utveckling av ny teknik och se på lantbrukare som mer än användare, och i stället belysa dem som aktiva innovatörer. Författarna fokuserar på de lärandeprocesser som ligger till grund för de innovationer som idag har utvecklats av lantbrukare själva. Tre ömsesidigt beroende typer av lärande har identifierats: kognitivt, normativt och relationellt. Det kognitiva lärandet innefattar att lantbrukare omformulerar frågor och kontextualiserar ny information, medan normativt lärande involverar att utveckla gemensamma värderingar och mål bland intressenter. Relationellt lärande handlar i stället om att bygga och stärka förtroende och samarbete mellan lantbrukare och aktörer aktuella inom teknikforskning.

Det är lantbrukarens kritiska tankesätt och strävan efter användbar teknik som förändrar etablerade processer och praxis inom jordbruksvetenskap och teknik. Detta kritiska tankesätt bidrar till främjandet av gemensamma lösningar på dagens problem, och som i slutändan leder till teknologi som är anpassad efter lantbrukarens behov och kontext (Ensor & de Bruin, 2022)

I stället för att förutsätta att all innovation enbart leder till framgångsrika och utvecklande lösningar, argumenterar Coad et al (2020) att det finns ett behov av att förstå urvalsprocessen som sällar bort de ”dåliga” innovationerna. Vad som

definieras som ”bra” innovation respektive ”dålig” innovation är en komplex fråga som varken har ett universellt eller tydligt svar. Det finns dock användbara filter i urvalsprocessen vars syfte är att skapa relevans och ändamålsenlighet med innovation. Inom lantbrukssektorn kan lantbrukaren användas som ett filter och en mall för implementering av ”bra” innovation. Med filter kan man tänka att lantbrukare har möjlighet att investera i, och framhäva de företag som de gillar. Utan ekonomisk motivation eller feedback kommer många företag att läggas ner.

1.4 Problemformulering

Nedanstående avsnitt utforskar och ger ett större djup till studiens problemställning. Empiriskt och teoretiskt problem utforskas för att understryka studiens syfte och relevans.

1.4.1 Empiriskt problem

Det finns en tydlig uppfattning att lantbrukare alltid har varit uppfinningsrika innovatörer (Chambers, Pacey & Thrupp, 1989). Få resurser och utmanande situationer har resulterat i att lantbrukare varit tvungna att hitta sina egna lösningar på problem som uppstått. Ett exempel från risodlingar i Indien visar på hur odlare väljer sina rissorter utifrån lokala kriterier som grundar sig i geografiska förhållande och urvalskriterier som har att göra med vilka egenskaper hos riset som ses som viktigast. Dessa kriterier kan skilja sig avsevärt från forskarnas syn på urvalskriterierna, vilket tyder på ett kunskaps- och förståelsegap mellan de två parterna (ibid.). Forskare kan ha svårare att testa sina idéer i jämförelse med lantbrukare som har en annan tillgång till praktiskt testande. Lantbrukare kan anpassa nyfunna lösningar efter verksamhetens behov och under processens gång modifiera produkten tills ett önskat resultat är uppnått.

Att ta hjälp av lantbrukare och deras praktiska erfarenhet har blivit ett alltmer uppmärksammat arbetssätt för att uppnå sociala, ekonomiska och miljömässiga mål inom lantbruket (Ensor & de Bruin, 2022). I vissa sammanhang har vikten av lantbrukarens bidrag underskattats. Uppfattningen grundar sig i att lantbrukares bidrag sällan har dokumenterats i akademiska sammanhang, och att forskningen därmed har misstrött det som inte är bevisat (Chambers et al., 1989). Detta synsätt har förändrats, och idag uppmärksammas lantbrukarens roll i innovationsprocessen i högre utsträckning. I forskningssammanhang fortsätter dock lantbrukarens medverkan att bli åsidosatt, och deras förmåga att utveckla värdefulla och användbara innovationer underskattas (Hoffmann et al., 2007).

Det finns flera olika synsätt på hur lantbrukarnas medverkan kan bidra till att effektivisera innovationsprocessen. Forskningsintuitioner och andra vetenskapliga sammanhang ansvarar för en del av utformningen. Tekniskt innovativa lösningar

har tidigare utvecklats utifrån praktiska erfarenheter, och har inte nödvändigtvis en tydlig akademisk vetenskaplig grund. Relationen mellan innovation och forskning har förändrats och blivit alltmer komplex och sammanlänkad (Elg, 2013). Det krävs nu att den utvecklas ytterligare för att involvera lantbruket. De tekniska lösningar som används för att lösa dagens utmaningar kräver i större utsträckning mer avancerade tillvägagångssätt för att kunna mäta sig med en konkurrenskraftig marknad. Detta innebär även att kravbilderna på innovationer som når marknaden blir mer avancerad.

Företag, i synnerhet startups, gynnas av att samarbeta med externa aktörer såsom forskningsinstitutioner och andra kunskapsrika organisationer i syfte att effektivisera utveckling och implementering av nya innovationer (Nieuwenhuis, 2002). Detta samarbete skapar produkter och lösningar på marknaden som har berikats av flera perspektiv, samt genomgått utvecklande processer och anpassning till verkliga problem. Här har det uppstått vissa utmaningar som grundar sig i bristfällig förståelse mellan forskare och lantbrukare. Lantbrukarens bidrag till innovationsprocessen underskattas i många situationer, vilket leder till att tiden från att innovationsidén uppstår till en produkt på marknaden blir onödigt lång (Lacoste et al., 2022).

1.4.2 Teoretiskt problem

Det teoretiska problem som definieras nedan har tagits fram utifrån Klerkx och Villalobos (2024) studie där de utforskar frågan om vad som krävs för att utveckla dagens livsmedelssystem i syfte att uppnå hållbara lösningar. I studien redogör författarna för olika frågeställningar som är relevanta att utforska i framtiden för att bidra till att öka kunskap inom AgriFoodTech-sektorn. AgriFoodTech-sektorn definieras som en kombination av innovation inom teknik och jordbruk som syftar till att förbättra och effektivisera livsmedelsproduktion och värdekedjan från produktion till konsumtion. De argumenterar för att det behövs ett fokus på forskning om hur startup driver innovation inom agtech-branschen. Ett specifikt förslag som de ger är:

How do AgriFoodTech start-ups engage and experiment with farmers and other agrifood system actors to create appropriate products and services?- Klerkx & Villalobos, 2024 s.6

Vilket kan översättas till; Hur engagerar och experimenterar nystartade AgriFoodTech-företag med jordbrukare och andra aktörer inom jordbruks- och livsmedelssystemet för att skapa lämpliga produkter och tjänster? Denna frågeställning har agerat som inspiration till syftet med denna studie.

Inom lantbrukets innovationspolicy och utveckling används ofta AKIS (Agricultural Knowledge and Innovation Systems) som ett ramverk för att främja hållbar

utveckling inom den gröna sektorn (Sutherland et al., 2023). Dock finns det kritik mot detta övergripande sätt att betrakta innovation. Sutherland et al lyfter fram vikten av att undersöka innovation på mikronivå och betonar betydelsen av att förstå lantbrukarnas respons vid förändringar. Sutherland menar att man kan bidra till en bättre förståelse för policybeslut genom att närma sig problemet i en mindre skala där man fokuserar på de konkreta utmaningar som lantbrukarna står inför.

Att utforska problematiken ur Agtech-företagens perspektiv ger en närmare inblick i vad som sker i innovationsprocessen. Användarmedverkan kan definieras som en effektiv metod för att anpassa tekniska lösningar till de sociala och tekniska förutsättningar som användarna har (Ensor & Bruin, 2022). Genom att jämföra olika Agtech-företag och deras processer för användarmedverkan kan förståelsen för hur lantbrukare kan bidra till innovationsprocessen fördjupas.

1.5 Syfte och forskningsfrågor

Syftet med denna studie är att bidra med kunskap om hur teknikinnovatörer involverar lantbrukare i innovationsprocessen. Vidare vill vi skapa en förståelse för hur lantbrukarmedverkan kan bidra till användbar och ändamålsenlig teknik inom lantbrukssektorn. Denna studie ämnar genomföra en jämförande analys av fyra Agtech-startups som utvecklar innovativa lösningar, med fokus på hur de har involverat lantbrukare i sina innovationsprocesser.

- Vad kännetecknar nystartade agtech-företag?
- Vilka metoder och strategier har agtech-företag använt för att involvera användare i sina innovationsprocesser?
- På vilka sätt har agtech-företag påverkats av användarmedverkan i deras innovationsprocess?

1.6 Avgränsningar

Denna studie syftar till att undersöka svenska Agtech-företag. För att producera relevanta och ändamålsenliga data för analys avgränsas studien genom en tydlig ram. För det första riktas fokus mot den svenska lantbruksmarknaden, där lantbruk definieras som den traditionella verksamheten av växtodling och djurhållning; skogsbruk inkluderas inte. Sverige har specifika förutsättningar jämfört med andra länder, både i fråga om geografisk avgränsning och politiskt landskap, samt en mindre marknad. Därför bedömde vi det som relevant att endast undersöka företag som är verksamma på den svenska marknaden, då dessa verkar under liknande förutsättningar.

Som tidigare beskrivits begränsas urvalet till nya företag enligt den definition av innovation som presenterades i bakgrunden. Detta är en viktig aspekt vid arbete med ett begrepp som innovation, vilket har haft olika definitioner genom åren. Studien är begränsad både i teoretiska och empiriska aspekter. Det empiriska materialet samlas in genom intervjuer, vilket medför en subjektiv utgångspunkt. På grund av denna tydligt subjektiva utgångspunkt har det därför beslutats att bredda generaliserbarheten i materialet genom att intervjua sju olika företag med varierande specialiseringar inom den svenska lantbruksmarknaden. Den teoretiska ramen för studien är avgränsad till att fokusera på lantbrukarmedverkan. Det är särskilt utmanande att undersöka hur detta specifika steg integreras med hela innovationsprocessen. Genom att avgränsa analysen till ett specifikt steg i en lång och komplex process, blir det avgörande att kontexten och de påverkande faktorerna definieras tydligt.

1.7 Disposition

Denna uppsats består av sex kapitel. Det första kapitlet syftar till att introducera studien och väcka intresse. Här beskrivs varför denna studie genomförts och vad syftet med uppsatsen är. I det andra kapitlet beskrivs de teorier som används i studien, och en syntes av dessa teorier presenteras för att belysa sambanden mellan dem. I relation till de centrala teoretiska ramverk som beskrivs i kapitlet redogörs även för relevant litteratur, detta i syfte att skapa en övergripande förståelse för ämnesområdet. I det tredje kapitlet diskuteras studiens tillvägagångssätt. Här redogörs för hur urval och insamling har utvecklats under processen, samt varför dessa metoder har valts.

I det fjärde kapitlet övergår texten till empiriska data, där all insamlad information presenteras på ett sammanfattande och komprimerat sätt. I det femte kapitlet presenteras analys av materialet, där teorier och empiri kopplas samman för att uppnå syftet och besvara frågeställningen. Slutligen avrundas uppsatsen i det sjätte kapitlet med en diskussion och slutsats.

2. Teori och litteraturdiskussion

I detta kapitel kommer de teoretiska ramar som ligger till grund för studien att utforskas. Genom att analysera centrala begrepp och tidigare forskning skapas en djupare förståelse för ämnesområdet. Relevanta teorier och modeller presenteras för att belysa forskningsfrågorna, och ett sammanfattande teoretiskt ramverk presenteras för att förklara hur dessa kan appliceras på den empiriska analysen i senare skede.

Kapitlet är strukturerat för att först belysa hur innovation inom lantbruk ofta utforskas ur ett makroperspektiv. Innovation är då ett resultat av samarbete mellan flera stora aktörer och sektorer, ofta med nationell eller globalt perspektiv. Denna studie väljer att fördjupas analysen med ett mikroperspektiv, där fokus ligger på företagets roll. Avsikten är att förstå hur interaktion och samarbete mellan aktörer kräver effektiv kommunikation och anpassning. För att främja framtida utveckling av teknikanvändning inom lantbruk är det nödvändigt att närmare granska företagets perspektiv. Denna studie strävar därför efter att genom att undersöka samarbetet mellan lantbruk och agtech-företag, skapa en tydligare bild av sektorns behov och möjligheter.

Det teoretiska perspektivet utgör en grund för vidare undersökning och bidrar till en fördjupad diskussion om de fenomen som studeras. De presenterade teorierna sätts även i relation till tidigare forskning och nuvarande litteratur inom ämnesområdet användarmedverkan i innovationsprocesser. Detta för att ge ett helhetsperspektiv av den kunskapsluckan som identifierats i problemformulering och ämnar bidra till vidare insikter.

2.1 Ett makroperspektiv på innovation

Detta avsnitt utforskar relevanta innovationsteorier, en central del av förståelsen för hur nya idéer och lösningar uppstår och sprids inom olika kontext. Genom att undersöka framträdande teorier och modeller, belyses hur innovationer inte bara utvecklas utan också implementeras och tas emot av målgruppen.

En central del av innovationsutveckling och dess anpassning till samhället är det system som ligger till grund för denna utveckling. Innovationssystem bygger på ett makroperspektiv där både informella och formella relationer mellan ett brett nätverk av aktörer samverkar för att skapa och sprida innovation. Det är ytterst relevant att ha en tydlig förståelse för kopplingen mellan samhällets innovationssystem och vilka förutsättningar detta system ger implementeringen av ny teknik.

För att bygga upp denna förståelse redogörs nedan för bakgrunden till det makroperspektiv som idag finns på innovation och innovationssystem.

Innovationssystem är en central teori inom innovationslära. Den är relevant i både akademiskt och praktiskt syfte och används i stor utsträckning av myndigheter och i utvecklingsprojekt (System Innovation Initiative, 2024). System innovation (SI) grundar sig på idén att innovation sker i nätverk av olika aktörer. Innovation uppkommer i samspelet mellan marknad, entreprenörer, konsumenter, myndigheter och universitet. Många aktörer måste samspela för att skapa innovativa lösningar.

En av de tidigaste böckerna om innovationssystem är författad av Lundvall (1992). Han analyserar tidigt nationella innovationssystem ur ett teoretiskt grundat perspektiv och definierar mycket av den teori vi använder idag. Nationella innovationssystem beskrivs som ett angreppsätt att förstå innovationsprocessen och de faktorer som påverkar den. En viktig insikt är att innovation sällan sker i isolation (Edquist & McKelvey, 2000). Olika forskare har isolerat olika påverkande faktorer, men att utesluta någon av dessa kan få konsekvenser eftersom sociala system är komplexa och kontext-baserade (Fagerberg, 2005). De vanligaste faktorerna som påverkar innovationsprocessen enligt SI tenderar att vara ekonomiska, sociala, politiska, organisatoriska och institutionella (Edquist & McKelvey, 2000). Edquist betonar att innovation sker över tid och kräver ett socialt sammanhang. Edquist (2000) argumenterar även för att SI inte bör betraktas som en traditionell teori, utan snarare som ett perspektiv för att förstå samhällsfenomenet innovation. Begreppet inbegriper flera teorier som kan fungera som konceptuella ramverk. En svaghet med SI är dess oklara begränsningar och förutsättningar; det saknas en tydlig guide för vilka delar som ingår, vilket kan göra det svårt att använda som teori (Ibid). Dessutom har definitioner av exempelvis institutioner varierat i olika texter, vilket ytterligare komplicerar förståelsen av systeminnovation. För att en teori ska kunna användas och möjliggöra forskning är det viktigt att ha en tydlig och konkret utgångspunkt.

Leitgeb et al. (2011) beskriver hur olika aktörer inom det agrara innovationssystemet påverkar utvecklingen på Kubas innovationsfront. Här används Kuba som ett exempel för att illustrera vikten av ett välutvecklat innovationssystem och växande nätverk för att främja utveckling och innovation. Författarna lyfter fram flera olika aktörer, såsom institutioner, organisationer och media, som viktiga drivkrafter för innovation. Särskild vikt läggs vid hur betydelsefulla lantbrukarna själva är som drivkraft. Att det finns både formella och informella kommunikationsnätverk mellan gårdar och lantbrukare framhålls som centralt för att sprida kunskap och driva idéskapande. Lantbrukarnas egen nyfikenhet och innovationsförmåga är också av stor betydelse. Artikeln ger flera exempel där lantbrukare själva har tagit initiativ till att utveckla och förbättra redskap för att

möta sina behov. Detta har både ökat produktiviteten och främjat kunskapsutvecklingen på Kuba.

Den sociotekniska systemteorin erbjuder ett omfattande ramverk där utveckling av, och förståelse för, interaktionen mellan sociala och tekniska faktorer inom system tydliggörs. Huvudprincipen i teorin är att sociala (mänskliga) och tekniska (maskinella) system måste utformas och hanteras i samverkan för att uppnå optimala resultat (Walker et al., 2008). Genom att involvera användaren i utvecklingsprocessen av nya produkter och tjänster, blir slutresultatet anpassat efter de kvalitets- och säkerhetskontroller som användaren sätter krav på (Carayon, 2006).

Dolata (2013) beskriver hur det sociala samhället inte enbart hjälper till att strukturera och ge riktning till ny teknologi som utvecklas. Han menar i stället att social anpassning inom teknologi möjliggör och utvecklar betydande organisatorisk, strukturell och institutionell omvandling. Det finns alltså en meningsfull koppling mellan den sociotekniska teorin och social hållbarhet.

2.2 Ett mikroperspektiv på innovation inom lantbruk

Innovationssystem och dess relation till omvärlden är idag en etablerad konstruktion där olika aktörer, institutioner och processer samspekar för att främja teknisk och ekonomisk utveckling. Detta ger en omfattande bild av en verklig process där helheten ligger i fokus. AKIS, *Agricultural Knowledge and Innovation Systems*, är ett ramverk för att utvärdera hur samhället i stort jobbar tillsammans för att främja innovation. Lantbruksnätverket är en svensk organisation vars huvudsyfte är att på organisatorisk och institutionell nivå främja utveckling i den agrara sektorn, detta genom att studera och ta fram modeller för AKIS nätverk. Sutherland et al. (2023) menar på att det i dagens forskning finns en diskrepans mellan de metoder som används för att stödja innovationsprocesser, och hur forskning inom AKIS finansieras. Många gånger fokuserar finansieringen på att följa traditionella beslut och metoder i stället för att identifiera de verkliga problem som lantbrukare upplever. Makroperspektivet brister i precision relaterat till kunskapsspridning, och bidrar i stället till ett alltför omfattande system där information ignoreras och faller mellan stolarna. I kontrast till detta uppmärksammar Sutherland et al. (2023) mikro-AKIS, vilket i stället utgår från ett mikroperspektiv som fokuserar på den individuella lantbrukaren och hur hen skapar egna nätverk av kunskap. Mikroperspektivet erkänner att lantbrukare inte är passiva mottagare av kunskap, utan aktiva deltagare i utveckling av kunskap och innovation.

Edward Freemans & Reeds (1983) intressentmodell, definierad på 1980-talet, betonar att företag inte bara bör beakta sina aktieägares intressen, utan även ta hänsyn till andra aktörer som påverkas av företagets verksamhet, såsom konsumenter, anställda och till och med miljön. Modellen innebär att företagen måste förstå och integrera dessa olika behov och intressen i sin verksamhet. Över tid har modellen utvecklats, och vissa hävdar att även naturen och miljön kan ses som viktiga intressenter, vilket vidgar perspektivet på vad ett företag har ansvar för. Företag som tar hänsyn till alla sina intressenter kan se detta som en konkurrensfördel och en värdeskapande process. Ur ett mikroperspektiv på innovation innebär detta att företag, på en individuell nivå, måste beakta sina intressenter när de utvecklar och introducerar nya teknologier och produkter. Det handlar om att anpassa innovationer för att möta olika aktörers behov och förväntningar, vilket i sin tur kan skapa långsiktig framgång. När nya teknologier introduceras på marknaden måste företagen förstå hur dessa påverkar och tillfredsställer intressenterna för att skapa hållbara och värdeskapande innovationer.

2.3 Innovationsmognad

I dagens snabbt föränderliga och konkurrensutsatta marknadslandskap är förmågan att anpassa sig och integrera innovationer avgörande för företags långsiktiga framgång. För att effektivt kunna implementera nya idéer, processer eller teknologier krävs att företaget både har mognad och besitter en viss grad av innovationsmognad för att kunna ta emot och hantera dessa förändringar. Mognad och innovationsmognad syftar till ett företags förmåga att utvecklas och anpassa sina processer för att stödja innovation. Det är också ett mått på företags villighet och kapacitet att aktivt implementera och nyttja innovationer. Detta avsnitt redogör för två förhållningsätt till innovationsmognad (Readiness). En modell är utvecklad av Kungliga Tekniska Högskolan, KTH, och är fokuserad på innovation i generella termer. Den andra modellen är framtagen i syfte att bidra med insikter om innovationsmognad direkt kopplat till lantbruk.

2.3.1 KTH Innovation Readiness Level (IRL)

Vid utveckling av nya idéer och innovativa lösningar på marknaden har KTH skapat en modell för att bedöma hur redo en idé är för marknaden (KTH Innovation, 2021). Syftet med modellen är att hjälpa innovatörer att utvärdera sin idé och identifiera vad som krävs för att ta nästa steg i kommersialiseringsprocessen. Ordet *Readiness* kan översättas direkt till *innovationsmognad*, men modellen handlar även om att bedöma hur redo företaget, samhället eller idén är för att utvecklas till något nytt. Modellen är utformad för att hjälpa användare att nå sina mål på olika sätt. Det finns flera typer av Readiness-modeller, men i denna studie fokuserar vi på en övergripande helhetsbild kallad Readiness Levels Combined. Som namnet antyder kombinerar den olika aspekter av Readiness för att ge en mer heltäckande bild. De

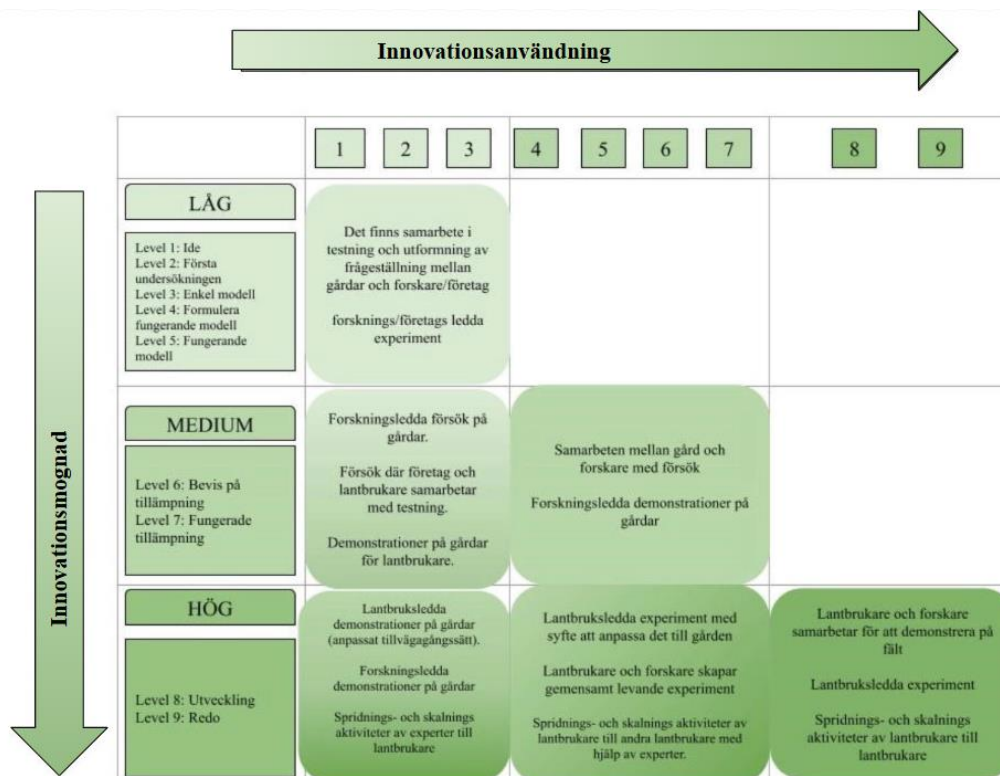
olika delarna av Readiness utvärderas och får poäng på en skala från ett till nio, som sedan sammanvägs till en övergripande bedömning. Kategorierna som ingår är teamet, företaget, immateriella tillgångar, finansiering, teknologi och konsumenter. Utvärderingen görs genom ett frågeformulär där varje kategori ges en graderad poäng. Utifrån detta material kan personer som undersöker företaget få en tydlig bild av var det står idag och vilka framtida utmaningar eller utvecklingsområden som behöver adresseras.

2.3.2 Innovation level of readiness and level of use

Pawera et al. (2024) har genom ett flertal lantbruksprojekt i Asien och Afrika byggt upp en bred kunskapsbas inom ämnet *farmer participation in the design, testing and scaling of Agricultural innovation*. Utifrån den insamlade informationen har de sedan skapat en methodsammanställning vars syfte är att analysera deltagandebaserad testning och spridning av innovationer inom lantbruk. Tillsammans med methodsammanställningen utvecklade författarna ett ramverk kopplat till det redan befintliga *Scaling Readiness framework* som utvecklats av CGIAR (Sartas et al., 2020) för att kunna bidra med en bedömning av innovationers mognad och användning.

Pawera et al. (2024) hävdar att involvering av lantbrukare tidigt i innovationsfasen kan bidra till mer relevanta innovationer som är bättre anpassade efter användarens behov. Olika metoder för att involvera lantbrukare beskrivs och författarna förespråkar att det krävs situationsanpassade strategier där nivån av användarmedverkan motsvarar innovationens mognad. De betonar att en högre grad av lantbrukarmedverkan är lämplig för innovationer som är väl förberedda för implementering och användande (Ibid).

I figuren nedan presenteras relationen mellan innovationsmognad och innovationsanvändning. Den visar hur dessa faktorer påverkar valet av lämpliga metoder för att implementera lantbrukarmedverkan i innovationsprocessen gällande ny teknik. Den vertikala axeln representerar innovationsmognad, som sträcker sig från låg mognad där innovationen är i ett tidigt utvecklingsstadium, till hög mognad där innovationen är väl beprövad och testad i verkliga miljöer. Den horisontella axeln representerar innovationsanvändning, där skalan går från låg användning till hög. Figuren visar att när både innovationsmognad och användning är låga, finns det i företaget ett visst samarbete mellan lantbrukare och forskning/företag i en småskalig och teoretisk bemärkelse. När mognaden och användningen ökar till medelnivåer, sker i stället praktiska tester för att utvärdera och validera innovationen. Vid högre nivåer av mognad och användning genomförs demonstrationsaktiviteter samt vidare spridning av innovationerna (Pawera et al., 2024).



Figur 1. Egen modell inspirerad av Pawera et al., (2024)

2.4 Teoretiskt ramverk

I detta avsnitt sammanförs studiens teorier och litteratur för att skapa en helhetsbild av hur de relaterar till den presenterade problemställningen. Syftet är att integrera olika teoretiska perspektiv för att skapa en analytisk ram som senare används för att utforska empirin. Avsnittet fokuserar på att identifiera samband, beskriva olikheter samt att motivera hur dessa bidrar till att belysa studiens forskningsfrågor.

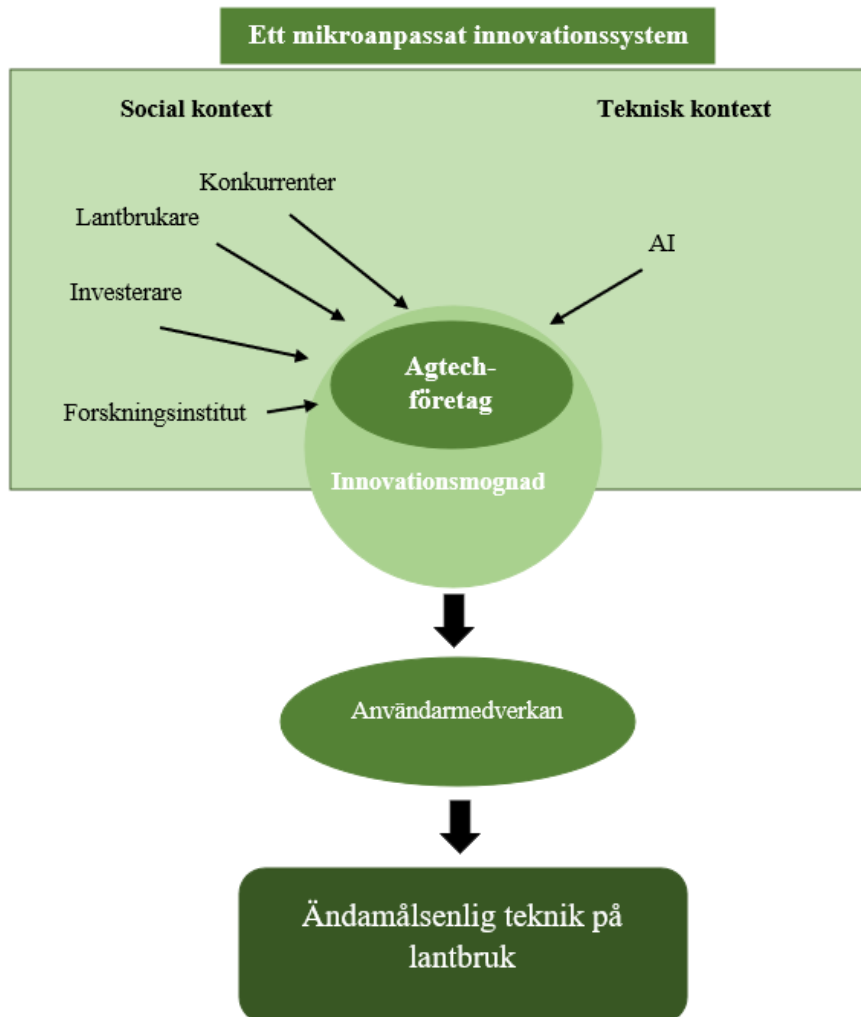
I tabellen nedan presenteras teorier och litteratur som studien huvudsakligen utgår ifrån. För att klargöra teoriernas syfte beskrivs deras förväntade bidrag till studien. Genom sammanfattning och bidragsbeskrivning ger det en grund till studiens teoretiska ramverk.

Tabell 1. Sammanställning av uppsatsens teorier och litteratur

Teori	Sammanfattning	Bidrag	Perspektiv på innovation
Innovationssystem	Modell för att förklara hur en innovation påverkas av kontexten. Ett ramverk för att förmedla komplexiteten i uppkomsten av nya idéer.	Bidrar med ett större perspektiv på hur många olika samhällsprocesser påverkar hur en ny idé uppstår och frodas.	Makroperspektiv
Intressentteorin	En teori som identifierar de intressenter som relaterar till en organisation eller ett företag, och syftar till att skapa en långsiktigt hållbar relation mellan parterna.	Bidrar med förståelse och analys av olika aktörers behov, krav och påverkan på en organisation eller ett företag.	Mikroperspektiv
IRL	Mätverktyg för att bedöma hur redo en innovativ idé är att integreras på marknaden.	Förståelse av företagen, ett sätt att kategorisera hur långt företagen kommit på sin innovationsresa.	Företagsperspektiv
Innovationsmognad och användning på lantbruk	Studien fokuserar på hur innovation inom lantbruk kräver en omfattande förståelse. En modell föreslås där företag rankas utifrån mognad och lantbrukarens användning av produkten.	Lantbruksfokuserad modell som ger vidare inblick i företagstillstånd i dagsläget.	Företagsperspektiv

Modellen nedan syftar till att förklara relationen mellan de teoretiska koncept som används i denna studie, och hur ändamålsenlig teknik inom lantbruk skapas. Författarna utgår från ett mikroperspektiv på innovation, där agtech-företagen utgör det system som används vid utveckling av innovation. Makroperspektivet har tidigare kritiserats som ett omfattande, och i vissa fall ineffektivt system. Detta

motiverar relevansen av att ur ett mikroperspektiv analysera hur innovationsprocesser ser ut hos agtech-företag. Mer specifikt ämnar studien att bidra med kunskap om hur användarmedverkan appliceras i innovationsprocessen för att skapa ändamålsenlig teknik inom lantbruk.



Figur 2. Teoretiskt ramverk (Egen bearbetning)

Innovativa lösningar inom lantbrukssektorn kan med fördel utvecklas i mikrosystem där lantbrukaren spelar en stor roll (Sutherland et al., 2023). Det finns social och teknisk kontext som påverkar utvecklingen av nya innovationer hos agtech-företag. Den sociala kontexten består av de yttre faktorer som bygger upp de sociala förutsättningarna kring utvecklingen av teknik. Forskningsinstitutioner, lantbrukare, investerare och konkurrenter är exempel på aktörer som formar vilka innovativa lösningar som uppstår. De sätter krav, förmedlar behov och avgör innovationens utveckling i samverkan med den tekniska kontexten. Med hänvisning till studiens fokus på AI är det denna teknologiska inriktning som i samspel med de sociala faktorerna utgör första delen av innovationsprocessen. I nästa steg är

målbilden att skapa innovation som är anpassad till lantbrukarens förutsättningar och det befintliga system som finns i deras vardag. För att kunna uppnå detta mål så måste innovationsprocessen anpassas efter ytterligare faktorer, i detta fall involvering av lantbrukare. Denna typ av användarmedverkan består av anpassning och samarbete i syfte att skapa ändamålsenlig teknik inom lantbruk.

Skillnaden på lantbrukare som aktörer i den sociala kontexten, och lantbrukare som en del av användarmedverkan är hur de används. I den sociala kontexten bidrar lantbrukare till att skapa förutsättningar för uppkomsten av ny teknik. De uttrycker vad som behövs på marknaden och ger därmed ett syfte till utveckling av nya produkter. Lantbrukare som del av användarmedverkan har en betydligt mer praktisk påverkan. Lantbrukaren involveras bland annat genom samarbeten, diskussioner, praktisk testning och gemensamma målsättningar. Enligt Sutherland et al. (2023) är lantbrukare snabba att anpassa sig till förändringar, vilket ger värdefull feedback till forskare och rådgivare, och säkerställer att innovationerna möter deras specifika behov. Genom samarbete och interaktion med andra aktörer kan lantbrukare effektivt driva innovationer som är ändamålsenliga och ökar produktiviteten.

I studiens analyskapitel ligger fokus på att fördjupa förståelsen för hur användarmedverkan används i agtech-företagens innovationsprocess. Det första analytiska steget är att definiera varje agtech-företags individuella innovationsmognad, samt ge en beskrivande bild av vilka faktorer som kännetecknar deras innovationsprocess. Därefter syftar nästa analytiska steg till att definiera de metoder och strategier som agtech-företagen använder för att involvera användarmedverkan i deras innovationsprocess. Detta ger en genomgående skildring av alla steg i processen för användarmedverkan, och hur den skiljer sig åt mellan företagen. Slutligen bidrar det sista analytiska steget med en inblick i vilken betydelse en involvering av användare har haft på agtech-företagens innovationsprocess och målet att skapa ändamålsenlig teknik.

3. Metod

I detta kapitel beskrivs tillvägagångssättet i denna studie. Val av metod motiveras utifrån syfte och relevans. I syfte att öka transparens och tillförlitlighet reflekterar författarna och kritiskt utvärderar processens steg.

3.1 Forskningsstrategi

Den här studien bygger på ett kvalitativt tillvägagångssätt, som, till skillnad från det kvantitativa fokuset på generaliseringar och samband, i stället syftar till att ge en djupare förståelse av det undersökta ämnets kontext (Bryman & Bell, 2015). Inom forskning finns ett flertal kvalitativa metoder som används för att studera komplexa sociala sammanhang och fenomen. Den narrativa metoden bygger på individers berättelser och används för att förstå hur de tolkar sin omgivning. Metoden är vanligast inom samhälls- och beteendevetenskap och är särskilt användbar för att förstå subjektiva upplevelser och förändringsprocesser över tid. Den etnografiska metoden syftar istället till att förstå sociala sammanhang och kulturella mönster i en grupp genom att forskaren vistas under en längre tid i den sociala miljön (Ibid).

Denna studie består av en jämförande fallstudie av fyra agtech-företag för att öka kunskapen om hur teknikinnovatörer involverar lantbrukare i innovationsprocessen. Metoden möjliggör en bred analys av hur olika aktörer samarbetar, och vilken påverkan det har på innovation. Genom att jämföra företagen kan skillnader och gemensamma nämnare identifieras, liksom vilka metoder som varit mer eller mindre framgångsrika. Valet av företag med variation i storlek, ålder och innovation ger en bredd i det empiriska materialet och bidrar till att stärka analysens relevans.

Denna metod valdes eftersom den möjliggör en analys av ett komplext fenomen med stor variation. Metoder som narrativ eller etnografisk ansats bedömdes inte vara lämpliga för att uppnå studiens syfte. Valet av en jämförande flerfallsstudie och inte en enkel fallstudie beror på att när bara ett företag analyseras finns inte samma möjlighet att göra jämförelser där skillnader och likheter ställs mot varandra. En longitudinell etnografisk studie rymdes inte tidsmässigt, och hade krävt mer resurser än vad som fanns tillgängliga. Det narrativa tillvägagångssättet valdes bort då det hade inneburit svårigheter att ta fram strukturerade insikter från lantbrukarmedverkan.

Studien syftar till att bidra med kunskap om hur teknikinnovatörer involverar lantbrukare i innovationsprocessen. Kvalitativa studier strävar efter att undersöka

komplexa, kontextbaserade situationer och fenomen (Bryman & Bell, 2015). Denna studie identifierar Sverige som kontext och lantbrukssektorn som det mindre sammanhanget. Nya innovationer uppstår genom samverkan mellan lantbrukaren och den tekniska utvecklingen, och det är själva samarbetet som utgör den undersökta parametern. Mänskliga samarbeten utgörs av invecklade och komplexa nätverk med många subjektiva parametrar att ta hänsyn till. Den kvalitativa forskningsprocessen passar väl i denna studie då det utgår från en mer subjektiv ståndpunkt. På grund av den kvalitativa metodens mer subjektiva grund har den fått viss kritik (Golafshani, 2003). Det kvalitativa tillvägagångssättet innebär en större risk att resultatet påverkas av forskarens egna åsikter, och kan även leda till ogrundade påståenden om de individer som deltar i studien.

Det har länge pågått en debatt om huruvida kvalitativa eller kvantitativa metoder är mest lämpade för undersökande studier. Davidsson (2005) understryker att bra forskning handlar om att valet av metod är korrekt anpassat till syfte och frågeställning, och att båda tillvägagångssätten kan sammanvävas för att skapa större kunskap och förståelse inom ett ämne. Ofta krävs båda typer av forskning för att skapa grundlig förståelse av ett nytt socialt fenomen. Det kan dock vara tidskrävande och skapa onödiga processer när båda metoderna används i samma studie.

Det saknas idag kvalitativa studier som undersöker hur nystartade företag som utvecklar AI-teknik involverar lantbrukare för att anpassa tekniken efter lantbrukets behov och preferenser. Det finns därför en kunskapslucka som denna kvalitativa studie ämnar fylla.

Problemet kan angripas utifrån två centrala synsätt, deduktivt och induktivt (Bryman & Bell, 2015). Den deduktiva ansatsen utgår från den befintliga akademiska kunskapen inom området och dess teorier, för att sedan applicera dessa på verkligheten för att nå ett resultat. Detta är ett mer naturvetenskapligt tillvägagångssätt som ofta innefattar hypoteser som ska testas och antingen antas eller avvisas. Den induktiva ansatsen är i stället ett tillvägagångssätt där man utgår från verkligheten och försöker förklara det man observerar med hjälp av teorier.

Denna studie tillämpar ett induktivt tillvägagångssätt, där empiriska problem utvärderas och innovationsprocessens utmaningar fokuseras på i relation till lantbrukets behov. Vissa forskare har problematiserat kring hur kvalitativ forskning bör utföras och föreslagit grundad teori som en metod för att utveckla teorier utifrån kvalitativa data (Glaser & Strauss, 2017). Författarna har övervägt detta och anser att det är en relevant ståndpunkt, men anser att det nödvändigtvis inte bidrar till en djupare förståelse eller mer kunskap i denna studie.

Den ontologiska ståndpunkten för denna uppsats är konstruktivistisk då uppsatsen grundar sig i att sociala sammanhang skapas och förändras av människor (Bryman & Bell, 2015). Lantbrukarna ses som centrala aktörer, och förändringen i det sociala sammanhanget är ständigt pågående. Därför är det viktigt att undersöka detta för att förstå dess relevans. Detta är motsatsen till objektivismen där socialt sammanhang är oberoende av aktörerna. Denna studie syftar till att undersöka hur agtech-företag involverar externa aktörer, i det här fallet lantbrukarna, samt hur de påverkar den sociala innovationsprocessen bidrar till dess utveckling. Det blir tydligt konstruktivistiskt eftersom innovation delvis är en social process som sker mellan individer på marknaden.

Den kunskapsteoretiska utgångspunkten eller vad som ofta kallas den epistemologiska ansatsen i denna uppsats är interpretivismen. Epistemologi är synen på hur kunskap skapas, och vad som är korrekt kunskap (Bryman & Bell, 2015). Detta kräver att synen på kunskap om de sociala situationerna grundar sig i att individers subjektiva uppfattning skapar intressanta utgångspunkter. Kritik har riktats till dualiteten i epistemologi inom forskningen (Vildåsen et al., 2017). Att bara se kunskap som antingen bevisbar eller helt subjektiv, kan leda till brister i förståelsen av dess komplexitet.

3.2 Datainsamling

Datainsamlingen till denna studie har skett succesivt under hela studiens arbetsgång. Detta med anledning av att den relevanta informationen har samlats in med hjälp av olika metoder, och har använts utefter ett tidigare förberett tidschema, samt att författarna har haft möjlighet att gå på mässor och konferenser med relevans för studien. Metoderna innefattar en initial genomgång av relevant litteratur, en narrativ litteratordiskussion och fyra semistrukturerade intervjuer. Datainsamlingen var inledningsvis övergripande och omfattade allt från *hållbar utveckling till nya innovationer* och *AI:s påverkan på samhället*, för att ge en översiktssbild av dagens forskning inom ämnet. Detta skalades succesivt ner till ett fokus på *användare, innovation, lantbruk, medverkan och agtech-företag*.

Till störst del består studiens datainsamling av semistrukturerade intervjuer med företag som är inriktade på teknologiska innovationer inom lantbruket. Detta i syfte att skapa en tydlig förståelse för den praktiska verkligheten och kontexten som dessa företag befinner sig i.

3.2.1 Intervju

Datainsamlingen består av fyra semistrukturerade intervjuer. Valet av intervju-metod baseras på att semistrukturerade intervjuer ger intervjuaren frihet att ställa

följdfrågor och anpassa dessa efter kontexten (Bryman & Bell, 2015). Intervjuguiden (Bilaga 1) som använts består av både helstrukturerade, samt öppna frågor som ger den intervjuade möjlighet att göra en individuell tolkning. Anledningen till att egen tolkning av intervjufrågorna godkänns, är för att intervjun ska bidra med en helhetsbild av företaget. Istället för att ställa riktade och direkta frågor som generellt sett leder till specifika svar, låg fokus på att ge den intervjuade en möjlighet att narrativt beskriva en process. Syftet med intervjun är att ge en bild av den intervjuade i dennes individuella och specifika kontext, utan påverkan från intervjuarna (Brinkmann & Kvale, 2015). Guiden skickades till de intervjuade innan intervjun genomfördes. Tre av intervjuerna genomfördes digitalt via Zoom och en genom ett fysiskt möte. Alla fyra mötena spelades in med samtycke från de intervjuade.

Fyra företag valdes ut efter fyra urvalskriterier i syfte att ge relevans till studiens forskningsfrågor. Det första urvalskriteriet var att företagen skulle vara baserade i Norden, vilket förklaras av att studiens målgrupp är den svenska marknaden. Företagen ska även definieras som nystartade agtech-företag med ett tydligt innovationsfokus. Detta innebär att företagsidén ska ha en tydlig koppling till nya tekniska lösningar för lantbrukssektorn, och produkten ska främst marknadsföras direkt till lantbrukaren och inte till några mellanhänder. För att skala ner studiens bredd är även ett av urvalskriterierna att företagets innovation ska använda sig av teknik som på något sätt inkluderar AI. Urvalskriteriet nystartade företag innebär enligt studiens författare att företagen inte ska ha haft en kommersiellt säljande produkt i mer än fem år.

3.2.2 Litteratordiskussion

I litteratordiskussionen redogörs för den tidigare litteraturen som skrivits i ämnet innovationsutveckling i syfte att ge en djupare förståelse för den nuvarande kunskapen (Bryman & Bell, 2015). Genomgången ska ge en detaljerad bild av kunskapsläget, identifiera trender, eventuella gap och konflikter i forskningen. Litteratordiskussionen presenteras i samband med teoridiskussionen och ger en sammanvägd belysning av kunskapsgapet. Genom att identifiera forsknings- och kunskapsluckor upptäcks områden där forskningen är bristfällig och behöver stärkas (Creswell & Creswell, 2018). Denna studie använder sig av ett narrativt tillvägagångssätt, vilket till skillnad från ett systematiskt tillvägagångssätt, syftar till att bidra till ny teori och på ett beskrivande sätt sammanställa tidigare forskning (Juntunen & Lehenkari, 2021). Den systematiska litteratordiskussionen bygger i stället på en tydlig transparent process, vanligtvis inom forskningsområden som medicin och annan naturvetenskap. En av de större fördelarna med den systematiska litteratordiskussionen är att den anses i större utsträckning vara fri från bias än det traditionella narrativa tillvägagångssättet. Det narrativa tillvägagångssättet

beskrivs enligt Bryman och Bell (2015) som bättre anpassad till den kvalitativa forskningsmetoden, då den grundar sig i en interpretativ epistemologi. Det är med anledning av detta som studien använder sig av en narrativ litteraturdiskussion.

I denna studie används främst bibliotekets utbud och digitala databaser såsom Google Scholar, Primo och Science Direct. Vid sökning användes nyckelbegrepp som "Innovation", "Lantbruk", "AI i lantbruk", "Användarmedverkan i innovationsprocessen", "Lantbrukarmedverkan". För att ge litteraturdiskussionen ett större omfång översattes även nyckelbegreppen till engelska i ytterligare sökningar. I nästa steg valdes litteratur ut utifrån kriterier som anpassats till studiens syfte och relevans. Dessa kriterier består bland annat av kvalitets- och relevansbaserade krav.

3.3 Metod för analys

Efter genomförandet av intervjuerna har resultatet av samtalen transkriberats i syfte att kunna genomföra en organiserad analys (Robson, 2011). Det är viktigt att transkriberingen sker med så lite inverkan från författarnas tidigare uppfattning om de intervjuade och den information de bidrar med. Bryman och Bell (2015) menar att en exakt transkribering minskar risken för att information misstolkas och tas ur sin kontext, vilket annars kan ske vid insamling av en större mängd empiriska data.

I denna studie har en tematisk analysmetod använts för att analysera insamlad data. Metoden är en kvalitativ metod som används för att identifiera och analysera mönster och teman, vilket har använts i studien för att organisera data (Bell et al., 2019). Studiens analys är uppdelad i tre analytiska teman som är tydligt sammankopplade med de framtagna forskningsfrågorna. Syftet med detta tillvägagångssätt är att tydligt styra analysprocessen mot specifika delar av data som är relevant för studiens syfte. Forskningsfrågorna fungerar som en vägledande princip som definierar vad som ska undersökas, vilket gör att de tematiska mönstren som uppstår under analysen är direkt relaterade till syftet med studien.

3.4 Etiska åtgärder

Vid kvalitativ forskning finns det ett flertal etiska åtaganden som anses som vitala för att säkerställa att forskningens resultat är fri från påverkan av forskarna (Bryman & Bell, 2015). Ett viktigt etiskt åtagande när studier innehåller semistrukturerade intervjuer är att de intervjuade är införstådda med hur deras deltagande kommer att användas. I samband med att de intervjuade blev kontaktade förklarades syftet med studien och på vilket sätt den framtagna informationen av intervjuerna skulle användas. De intervjuade företagen har även fått möjlighet att läsa igenom studien innan publicering.

3.5 Kvalitetskriterier

All forskning måste bedömas utifrån om den är pålitlig, valid och replikerbar (Bryman & Bell, 2015). Detta är en viktig aspekt när det gäller människors förmåga att tillgodogöra sig den enorma mängd information som är en central del av dagens samhälle. Det gör det avgörande för individer att kunna sälla mellan vad som är sant, falskt, subjektiva åsikter eller bekräftade fakta. Många betraktar forskningsresultat och akademiska fakta som absolut sanning, men flera faktorer kan påverka sanningshalten i ett påstående.

När det kommer till kvalitativ forskning finns det forskare som har ifrågasatt användbarheten i att använda samma mätverktyg som i kvantitativ forskning (Guba & Lincoln, 1994). Kritiken riktar sig till den kvalitativa forskningsgrunden som säger att verklighet och sanning kan vara subjektiv. I kvalitativ forskning är det därför vanligare att analysera utifrån kriterierna tillförlitlighet, överförbarhet, pålitlighet och bekräftbarhet (Bryman & Bell, 2015).

Tillförlitlighet kan förklaras som studiens trovärdighet och pekar på till viken grad man kan lita på den insamlade informationen (Bryman & Bell, 2015). Denna studie ämnar intervjua individer i ett nätverk och grundas därmed på subjektiva åsikter och uppfattningar. Det gör det viktigt att de som intervjuas har relevans för ämne och situation. Ännu en viktig aspekt är att individerna anses vara trovärdiga, och att det inte finns några misstankar om att information har vrängts till någons fördel. Triangulering av data är också viktigt för att skapa tillförlitlighet och för att inte skapa beroende av en individs påstående (Bryman & Bell, 2015). I denna studie kommer flera individer intervjuas och materialet kommer jämföras för att utvärdera likheter och samband. Det är viktigt att minimera risken att bli beroende av en särskild respondent, eller ett påstående (Fink, 2000). Ännu en betydande aspekt vid genomförandet av intervjustudier är att forskaren och den intervjuade har tydligt definierade roller. Detta med anledning av att det skapar en struktur i intervjun som minimerar risken att forskaren blir ledd av den intervjuade

Replikerbarheten av kvalitativa studier är svår då materialet är baserat på subjektiv information (Bryman & Bell, 2015). Att därför göra studien så överförbar som möjligt blir viktigt. För att kunna replikera en studie och undersöka fenomenet i en annan kontext är det viktigt att alla steg i processen är utförligt förklarade. Det är både viktigt vid datainsamling och vid val av analysmetod. Denna studie angriper överförbarhet genom att så tydligt som möjligt beskriva tillvägagångssättet. Det är även tydligt beskrivet hur respondentval har utvärderats och hur intervjuer gjorts och hur data har analyserats.

Pålitlighet handlar om att beskriva processen så grundligt att en annan forskare kan sätta sig in i studien och granska data samt bekräfta att studien har genomförts korrekt (Bryman & Bell, 2015). En strategi för att säkerställa pålitlighet är att låta en annan forskare gå igenom allt insamlat material och revidera det. Detta kan dock vara svårt att genomföra i denna studie, särskilt med tanke på den stora mängden data som kräver djupgående insyn. I stället har det genomförts kontinuerliga dialoger med både handledare och bihandledare om det insamlade materialet. Fördelen med att vara två författare är att den andra parten kan agera kritiker och hjälpa till att identifiera brister i argumentationen. Denna dynamik har varit viktig under hela studien för att noggrant bearbeta och analysera materialet.

Slutligen är det viktigt att forskaren strävar efter att agera så objektivt som möjligt, särskilt när man arbetar med subjektivt material (Bryman & Bell, 2015). Detta innebär att forskaren bör agera i god tro och försöka involvera sina egna åsikter i så låg utsträckning som möjligt. För att öka objektiviteten har denna studie vidtagit två åtgärder. Vid intervjuer har förbestämda frågor ställts och minimering av ledande frågor under intervjuerna har varit ett mål. Dessutom finns det ett kapitel både i metodavsnittet och i slutsatsen där författarna kritiskt reflekterar över arbetet. Detta ger möjlighet att utvärdera var och hur författarnas egna åsikter kan ha påverkat resultaten, vilket i sin tur hjälper att minimera dess påverkan.

3.6 Kritisk reflektion

Som tidigare nämnts finns det både förespråkare och kritiker av det kvalitativa tillvägagångssättet. Metoden har sina fördelar och nackdelar, och det finns vissa fallgropar som är vanligare att stöta på. En återkommande kritik är att metoden uppfattas som subjektiv och icke-transparent. Dessutom är det nästintill omöjligt att återskapa en studie och få samma resultat (Robson, 2011). Detta har varit en viktig aspekt vid skapandet av denna studie, och genom hela processen har det funnits en strävan efter att undvika och minimera subjektivitetens påverkan. Författarna har varit medvetna om problematiken kring subjektivitet och har arbetat för att motverka dess inverkan genom att tillämpa en transparent arbetsmetod och använt ett arbetssätt som förenklar möjligheten att genomgående behålla objektivitet i studien. Att diskutera subjektivitetens påverkan i olika processer är också av stor vikt för att visa läsaren att en viss grad av mänsklig påverkan är oundviklig i det som presenteras i denna uppsats.

En forskare som diskuterar kvalitativa metoder är Yin (2006), som lyfter fram generalisering som en viktig aspekt. Han beskriver att en bra studie både bör sträva efter generalisering och samtidigt belysa hur specifika förutsättningar kan ge viktiga insikter vid studiet av ett fenomen. Detta kan i sin tur bidra till att skapa ny och värdefull kunskap. Denna uppsats har influerats av dessa principer. Studien

utforskar hur ett nätverk av samband och samarbete inom ett nätverk kan skapa nya möjligheter.

Bryman och Bell (2015) diskuterar kritik mot kvalitativa metoder i relation till forskarbias, svårigheten att generera statistiska resultat och utmaningen i att åter-skapa resultaten. En annan kritik är att den stora mängden empiriskt material kan vara tidskrävande att hantera och svår att överblicka. Dessa aspekter har beaktat under studiens gång. Genom att upprätthålla en god struktur under insamlingen av empiriskt material och genom att transkribera intervjuerna direkt efter att de genomförts, så har risken minimerats för informationsförlust och underlättat överskådligheten i resultaten.

4. Empiri

I detta kapitel presenteras det empiriska material som ligger till grund för studiens analys. Empirin är insamlad från intervjuer, observationer och tidigare forskning inom ämnet. Syftet med kapitlet är att ge en informerad och strukturerad överblick av det insamlade materialet som anses vara relevant för att genomföra studiens analys. Först introduceras de fyra agtech-företagen som har intervjuats, där huvudfokus ligger på att belysa företagets uppkomst, finansiering, struktur, samarbeten och framtid. I det andra underavsnittet presenteras företagen utifrån deras innovationsmognad, och kategoriseras utefter deras prestation. Sist redogörs för företagets arbete med användarinvolvering i deras innovationsprocess.

4.1 Presentation av företagen

Nedan presenteras de undersökta företagen med deras inriktning, grundare, anställda och företagets produkt. Detta för att ge en bakgrund till varför företagen arbetar som de gör.

4.1.1 Ekobot



Figur 3. Bild av Ekobots robotprototyp (källa.Ekobot)

Ekobot är ett företag som har tagit fram en autonom eldriven robot som med hjälp av AI kan minska herbicidanvändningen i dagens lantbruk. Robotens AI-system identifierar vilken gröda som är ogräs på fältet och ”slår” bort den. I stället för att använda traditionell ogräsbekämpning så har företaget alltså tagit fram en metod för mekanisk ogräsbekämpning. Än så länge har Ekobot enbart riktat in sig på lök-odlingar men planer finns på att i framtiden utveckla roboten till fler odlingsystem.

Företaget grundades 2017 och finansierades till en början av Jordbruksverket, och ett flertal externa aktörer bidrog med ytterligare kunskap till projektet. Unibap och RISE tillförde både forskning och tekniska lösningar, och Hushållningssällskapen användes för att få en anknytning till lantbruk. Under Ekobots första år låg fokus på att iterera fram fungerande lösningar för robotens programmering. Det fanns då två anställda i företaget utöver grundaren, och dessa hade bakgrund i robotik. Nästa steg var att förbereda företaget för att kunna bygga en produkt som faktiskt kan säljas till en konsument, och då tog man in en teknisk chef och en ny VD utsågs.

Ekobot byggde upp en bra relation med *Wageningen University & Research* i Holland vilket introducerade dem till en ny marknad samt gav dem nya möjligheter att testa sin produkt. Wageningen bedriver praktisk forskning och har ett nära samarbete med lantbrukare i Holland. Detta gav Ekobot tillfälle att presentera sig och komma i kontakt med sina första kunder. I januari 2024 skrev Ekobot ett distributörsavtal med ett holländskt företag. När företaget förstod att Ekobot behövde få in mer pengar för att kunna skala upp produktionen, var de snabbt intresserade av att ta över en del av Ekobot. Ägarbasen i Ekobot omstrukturerades och nu står ett större investmentbolag, som är aktiva inom lantbruk, bakom dem och kan bidra med ett lantbruksperspektiv.

Till nästa säsong planerar de att bygga 20 maskiner och än så länge är de två första sålda till Holland. I dagsläget är primärmarknaden Holland och Belgien, men även bland lantbrukare från Sverige och Tyskland förväntas ett intresse för produkten.

4.1.2 Tegbot



Figur 4. Bild av Tegbots prototyp (källa Tegbot)

Tegbot har utvecklat en insektsidentifierande kamera som med hjälp av AI kan identifiera skadliga insekter och varna lantbrukare när det är dags att spruta bekämpningsmedel. Ursprungligen ville grundaren av Tegbot bygga en ogräsbekämpande robot, men projektet visade sig vara för omfattande. Genom deras

samarbeten med lantbrukare och andra bransch-kunniga, blev de i stället uppmärksammade på problemet med insektsbekämpning, särskilt bland grönsaksodlare. Företagets vision grundar sig i deras syn på att:

Hela jordbruket måste vara hållbart, och vi vill bidra till detta med hjälp av digital teknik. – Fredrik Gradelius

Delägarna Anders och Fredrik har båda en teknisk bakgrund, och Fredrik själv har länge ägt och arbetat på sin egen spannmålsgård. Denna kombination av teknisk expertis och praktisk erfarenhet ger dem en bred förståelse för både tekniken och lantbrukares behov. En central idé bakom produkten och företagets filosofi är att underlätta för lantbrukare genom teknik som inte hindrar eller ökar arbetet utan i stället minskar arbetsbördan. Den insektsidentifierande kameran är fortfarande under utveckling, men en viktig princip är att den ska vara lättanvänd, prisvärd och bidra till ett mer hållbart jordbruk. Företaget strävar efter att produkten i framtiden ska vara enkel att installera och billig i drift.

För närvarande arbetar företaget med att utveckla mjukvaran för igenkänning, som tränas med hjälp av bilder på insekter. Utmaningen ligger i att dessa insekter är svåra att hitta och fotografera, vilket försvårar inläringen. Därför arbetar de med olika lösningar för att snabba upp processen. De senaste prototyperna har också förbättrats för att bli mer bränslesnåla, vilket gör att mindre solceller kan användas för att driva kameran.

4.1.3 Traktor Arvid



Figur 5. Illustration av Drever 120 (källa Traktor Arvid)

Traktor Arvid utvecklar självkörande traktorer, utifrån en tydlig vision av grundaren Arvid Örde som länge haft ambitionen att skapa en autonom traktor. Arvids bakgrund inom lantbruk har präglat hans arbete och drivit fram idén. Han är utbildad lantmästare och har tidigare arbetat som driftsledare och markförvaltare innan han startade detta projekt.

Företaget grundades 2020 men tog fart när de fick i uppdrag av RISE att utveckla modulära batterier för en lantbruksmaskin. För närvarande består företaget av två heltidsanställda, inklusive Arvid som är huvudägare, samt tre konsulter från RISE som arbetar med programmering och styrsystem.

De har nyligen utvecklat sin andra prototyp, med planerad testning under våren 2025. Den första prototypen såldes till RISE, som också varit en viktig samarbetspartner i batteriprojektet. En central del av utvecklingen är att traktorn ska byggas robust med svenska eller, om det inte är möjligt, europeiska komponenter. Flera gårdar har bidragit med värdefulla insikter och investeringar under projektets gång. Redan i ett tidigt skede samlade Arvid representanter från fyra olika gårdar för att diskutera deras behov, önskemål och erfarenheter. Han betonar vikten av att anpassa produkten till varje gårds unika drift och uttrycker det så här:

Alla grejer (verktyg) passar inte till alla gårdar.

Därför arbetar företaget för att göra traktorn modulär och kompatibel med olika energikällor som el, diesel eller biogas eller alternativ som kan generera elektricitet.

Framöver planerar företaget också att utveckla ett bredare utbud av redskap som traktorn kan dra, såsom såmaskin och spruta. Arvid ser positivt på framtiden för den autonoma prototypen, *Drever 120*, och tror att tekniken har stor potential att förändra lantbruket. Sveriges lantbruksuniversitet har varit till stor hjälp för att utveckla *Drever 120*.

4.1.4 DAT (Ecopatch)



Figur 6. DATs kamera installerad på spruta (Källa DAT)

Dimensions agritechnologies (DAT) är ett norskt företag som utvecklat en sensortechnik för preciserad herbicidsprutning i spannmål och raps. Idén till tekniken kommer från ett universitet i Norge där forskare såg att ogräs växer i fläckar. Om

man då kan identifiera dessa fläckar så kan också sprutan styras till att enbart spruta på dessa områden. DAT har haft en utvecklingspartner, ett mekatronikföretag vid namn ADIGO i Norge, som i utvecklingsfasen av företaget bidrog med kunskap och att ta produkten från koncept till prototyp. Hittills har det investerats 100 miljoner kronor i företaget varav cirka 60 procent kommer från existerande ägare, och resterande från *Innovation Norway* och Norges forskningsråd.

Den nuvarande VD:n kom in i företaget år 2022 och har främst ansvar för den kommersiella delen av företaget. Utöver VD:n har företaget fem anställda som jobbar med teknikutvecklingen. DAT är ett teknikfokuserat företag som under sitt uppstartsår främst har varit forskningsbaserat, med viss medverkan från lantbrukare. Idag har de valt att samarbeta med tre olika typer av externa aktörer för att utveckla sin produkt. De samarbetar med norska och europeiska lantbrukare för att kunna genomföra fälttester och få en stark kännedom om marknaden. De har etablerat avtal med agtechdistributörer i Spanien, Tjeckien och Danmark. Syftet med samarbetet är att kunna testa AI-systemet mot andra geografiska platser samt kommersialisering. Externa aktörer som DAT har valt att samarbeta med är forskningsinstitut, och mer specifikt NIBIO och SINTEF.

DAT sålde sin första produkt 2022 och har sedan dess sålt ett flertal. Nästa steg för dem är kontraktera industriella partner, vilket de planerar att göra inom en snar framtid.

4.2 Mognad

Nedan presenteras den empiriska insamlingen från företagen utifrån de tidigare presenterade modellerna för innovationsmognad. Detta beskriver hur företagen ligger till i relation till varandra. Modellerna används för att beskriva hur långt företaget har kommit i sin utveckling. Som tidigare beskrivits i teori- och litteraturkapitlet fokuserar IRL-modellen på företaget och dess utveckling i en helhetsbedömning baserad på fem olika aspekter. Modellen som utgår från Pawera et al. (2023) är mer specialiserad på lantbruksföretag och fokuserar på hur innovationer används, och på samarbete mellan lantbrukare och produktutvecklare.

4.2.1 KTH Innovation Readiness Level

Varje företag har bedömts utifrån KTH Innovation Readiness Level. Kategorin immateriella tillgångar har uteslutits då det har saknats tillräckligt med information hos företagen för att det ska kunna göras en bedömning. Bedömningen och poängsättningen har genomförts av studiens författare, vilket ger en viss subjektiv prägel. I största möjliga mån har bedömningen enbart utgått från den information som företagen själva har bidragit med, och i annat fall har kompletterande information samlats in från företagens egenpublicerade källor.

Poängskalan ligger mellan ett och nio poäng per kategori och det är inte möjligt att få lägre än ett poäng. Detta ger möjlighet till minst fem poäng och maximalt 45 poäng. Ett poäng indikerar en låg nivå av mognad inom kategorin, medan nio poäng indikerar en tillfredsställande nivå av mognad. I syfte att kunna jämföra företagen har poängresultaten delats in i tre nivåer. Ett resultat på 5–18 poäng ger nivån LÅG, 19–31 poäng ger nivån MEDEL och 32–45 poäng ger nivån HÖG.

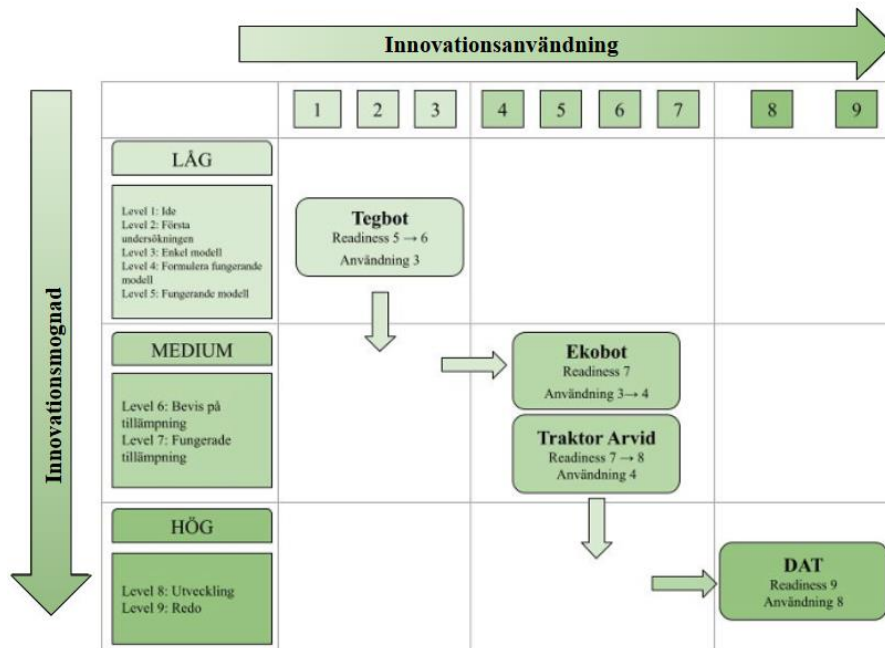
Nedanstående tabell beskriver tydligt skillnaderna mellan de fyra företagen och deras mognadsgrad. Ekobot och DAT är de företag som har kommit längst inom samtliga kategorier, medan Tegbot fortfarande befinner sig på en nivå motsvarande ett ungt och nystartat företag. De två kategorier som Tegbot måste arbeta med är deras konsumentfokus. De har splittrade idéer om vilka konsumenter som kan dra nytta av deras robotar och hur dessa ska marknadsföras. De är också mycket nystartade och har därmed inte kommit så långt när det gäller företagsstruktur. Företaget har tydliga roller, men det kräver mer finansiering. För att kunna expandera verksamheten måste troligen någon av ägarna satsa på en heltidstjänst inom företaget. Traktor Arvid har vi klassat på medelnivå när det gäller mognadsgrad. Han har kommit långt inom vissa områden men har fortfarande en bit kvar för att kunna konkurrera på en konkurrenskraftig marknad. Här diskuteras företagets beredskap som en viktig aspekt att arbeta vidare med. Det finns ett starkt teknologiskt driv som har varit avgörande i startup-fasen, men framöver måste fokus ligga på att få ut produkterna till konsumenterna för att öka produktiviteten och försäljningen. Denna tabell ger en tydlig överblick över företagen, vilket är viktigt för vidare analys.

Tabell 2. Sammanställning av företagens poäng vid utvärdering av KTH IRL

Företag	Finansiering	Team	Företaget	Teknologi	Konsument	Sammanställd	Readiness-nivå
DAT	9	8	7	9	8	41	HÖG
Traktor Arvid	6	5	4	7	5	27	MEDEL
Ekobot	8	8	6	7	5	34	HÖG
Tegbot	4	3	2	6	2	17	LÅG

4.2.2 Innovation Level of Readiness and level of use

Nedan presenteras en egen modell som författarna tagit fram baserat på Pawera et al., (2023) och författarnas framtagna modell som presenteras i teorikapitlet. Modellen redovisar en uppskattning av agtech-företagens användningsnivå av innovation samt mognadsnivå för innovation. Denna bearbetning är baserad på de frågor som finns både i tidigare artiklar, och de frågor som framgår av fördjupningar i Pawels modell. Pilarna vid varje företag indikerar åt vilket håll företags utveckling går mot. Exempelvis befinner sig Tegbot på en låg nivå av innovationsberedskap, men utvecklas i rätt riktning för att snart förflyttas till medium-nivån.



Figur 7. Företagens placering i relation till varandra

I modellen ser vi att Tegbot har den lägsta poängen när det gäller innovationsmognad och innovationsanvändning. Detta beror på flera faktorer, men en förklaring kan vara att företaget är mycket ungt och ännu inte bedriver ett aktivt kommersiellt arbete. Företaget är i ett tidigt utvecklingsstadium och grundarna arbetar ännu inte heltid på företaget, vilket ger en tydlig signal om hur långt företaget har kommit.

Ekobot och Traktor Arvid är placerade i mitten av modellen, de ligger båda på samma nivå. De har påbörjat kommersialisering men har fortfarande en bit kvar. Deras innovationer ser olika ut i den bemärkelsen att de för närvarande arbetar i olika riktningar. Ekobot arbetar mot en högre innovationsanvändning och användbarhet för konsumenter och fokuserar på att öka sitt samarbete med lantbrukare. Traktor Arvid har i stället ett något tydligare samarbete med lantbrukare, men arbetar för att öka företagets innovationsmognad. Dessa företag är intressanta exempel på skillnader mellan de olika verktygen för innovationsmognad. I matrisen framstår det som att Traktor Arvid har kommit längre än Ekobot, men i KTH:s modell har Ekobot en högre innovationsmognad.

Slutligen är DAT det företag som har kommit längst, såväl avseende hög implementation i lantbruket som hög innovationsmognad för marknaden. DAT ligger på högsta nivån när det gäller innovationsmognad och näst högst på användning.

4.3 Involvering av lantbrukare

Traktor Arvid har från starten aktivt samarbetat med både lantbrukare och företag för att utveckla en funktionell produkt. Redan i ett tidigt skede valde företaget att engagera fyra lantbrukare med olika typer av drift för att få en djup förståelse för deras behov och önskemål kring autonoma traktorer. Denna dialog har haft en stark påverkan på produktens utformning och funktionalitet. Arvids personliga erfarenhet som driftledare och hans bakgrund på familjens gård har ytterligare tillfört viktiga perspektiv på lantbrukets vardagliga utmaningar och behov. Lantbrukarna har spelat en central roll i utvecklingen av användargränssnittet och bidragit med både tekniska synpunkter och praktiska insikter. En betydande del av samarbetet har även skett genom företagets partnerskap med en stor gård i närområdet, som har investerat i verksamheten som delägare. Detta partnerskap har skapat en kontinuerlig dialog mellan produktutvecklingen och lantbrukarnas behov, vilket säkerställer att traktorn utformas för att möta verkliga krav och förväntningar inom branschen.

Ekobot har sedan start haft en stark anknytning till teknikbranschen och har i en mindre utsträckning involverat lantbrukare i innovationsprocessen. I början låg fokus på att skapa fungerande teknik, vilket främst krävde kompetens inom robotik och inte inom lantbruk. Detta speglades i ägarbasen och i teamet som utvecklade roboten. Ekobot har sedan starten samarbetat med lantbrukare i Skåne. Det är en lökodlare som har varit öppen för att låta Ekobot testa sin robot i en verklig miljö. Hushållningssällskapet har agerat som en neutral part i utvärdering- och feedbackprocessen av prototypstestningen. Feedbacken har varit konkret och lantbrukaren har tydligt redogjort för vad som fungerat och vad som inte fungerat. När företaget i ett senare skede fick kontakt med det holländska lantbruksuniversitetet Wageningen ökade deras lantbrukarmedverkan ytterligare. De fick nu möjlighet att testa sin robot i ett sammanhang där lantbrukare och forskare kunde applicera sin kunskap gemensamt. Ekobot fick en helt ny marknad att anpassa sig till vilket också innebär krav på en bredare användarinvolvering. Investmentbolaget som tog över Ekobot är starkt kopplat till lantbruk och bidrar därmed med lantbrukarperspektivet till företaget.

Tegbot deltog i projekt vid olika innovationsparker i ett mycket tidigt skede av företagets utveckling. Där fick de värdefull input från både branschledare och lantbrukare, vilket påverkade företagets riktning avsevärt. Innan Tegbot kommunicerade med lantbrukare var ambitionen att utveckla robotar med breda tillämpningar och många olika funktioner. Genom samarbeten och dialog insåg de snabbt vikten av att fokusera på en mer specialiserad produkt. Detta arbete lade grunden till utvecklingen av den insektsidentifierande kameran. Tegbot har haft ett nära samarbete med Jordbruksverket, vilket har spelat en viktig roll i både produktens

och företagets utveckling. Företaget har också haft möjlighet att placera sina kameror på gårdar för att testa dem i verkliga miljöer. Dessa tester har varit av mycket stort värde för att förstå de krav som ställs på produkten och för att identifiera de specifika behov som maskinen ska uppfylla. Fredrik lyfter också fram informella möten med lantbrukare och branschkollegor på mässor och event som avgörande för företagets fortsatta utveckling. Ett konkret exempel är de kommentarer och diskussioner som uppstod under Elmiamässan 2024. Där lyftes förslaget att utveckla ett system för att undersöka biodiversitet i naturliga miljöer. Ett sådant program skulle kunna användas för att kartlägga biologisk mångfald och fungera som underlag för lantbrukare som söker miljöstöd.

DAT har involverat både lokala och internationella lantbrukare i sin innovationsprocess. Genom dessa samarbeten får de användbar feedback gällande att identifiera problemgräs för den specifika geografiska platsen. De kan avgöra vad sensorn ska göra för att skapa värde, och hur detta kan kopplas ihop och användas på ett så enkelt sätt som möjligt. DAT anser att lantbruksbranschen är komplex och det finns många variabler som gör det svårt att arbeta konkret. Varje lantbrukare är unik vilket skapar individuella förutsättningar som DAT måste analysera för att skapa en produkt som kan användas av så många som möjligt.

4.4 Påverkan på agtech-företag från involvering av lantbrukare

Ekobot, DAT, Arvid och Tegbot är fyra företag som alla arbetar med att utveckla innovativa lösningar för lantbruket, men de närmar sig användaranpassning och teknikutveckling på olika sätt. Deras gemensamma mål är att skapa produkter som underlättar för lantbrukaren, samtidigt som deras metoder och fokusområden ger en varierad bild av hur lantbruksteknik kan utvecklas.

Ekobot har i ett flertal aspekter anpassat sig efter vad användaren av produkten har för förutsättningar och behov. Investmentbolaget uppmärksammade vikten av att producera teknik som håller, då det är en vital aspekt för lantbrukaren. När Ekobot anpassade roboten till detta krav, blev den tyngre och mer robust än tidigare.

DAT har lagt stort fokus på att skapa en lösning som löser ett konkret problem. Det ska finnas en direkt anknytning mellan produkten och det önskade resultatet utan att skapa onödigt mycket mer arbete för lantbrukaren. Brukarvänlighet, värde och robusthet är tre begrepp de sätter stort värde vid under vidareutvecklingen av den slutliga produkten. DAT har insett att lantbrukarna har identifierat fler användningsområden för sensorn. Den bildanalys som görs av fältet kan användas för annat än herbicidsprutning, exempelvis för att skapa en biomasskarta som kan

hjälpa lantbrukaren att analysera fältet för precisionsodling, precisionssådd och se jordens hälsa.

Traktor Arvid arbetar kontinuerligt med lantbrukare och visar en stark vilja att anpassa sina produkter för att möta olika kunders behov och driftsförutsättningar. En central målsättning för företaget är att skapa en flexibel och skalbar produkt som kan anpassas till gårdens specifika krav. Traktorns utformning, med ett utbytbart drivsystem och framtida planer på att kunna användas med olika maskiner, är ett tydligt exempel på denna anpassningsförmåga. Grundarna har dessutom en djup förståelse för lantbrukets vardag och de utmaningar som uppstår, till exempel att maskiner ibland går sönder och behöver repareras på plats. För att underlätta detta lägger företaget stor vikt vid att använda standardkomponenter som är lätt-tillgängliga på marknaden och producerade i Sverige eller Europa. Denna strategi visar inte bara på företagets tekniska insikt, utan även på en genuin förståelse för lantbrukares arbetsmetoder och behov av tillförlitlig, reparerbar utrustning.

Tegbot har arbetat aktivt med att anpassa sina produkter efter konsumenternas behov. Men eftersom de utforskar olika inriktning och överväger att utveckla produkten för att tillgodose fler typer av konsumenter och nya användningsområden, finns det fortfarande utrymme för vidareutveckling. Grundarna är öppna för förändring och har justerat sina produkter utifrån kundernas synpunkter. Tegbot arbetar aktivt för att anpassa sig till konsumenternas behov och framtidens krav.

Trots skillnader i angreppssätt har alla fyra företagen en gemensam strävan att skapa produkter som inte bara underlättar lantbrukarnas arbete, utan också bidrar till ett mer hållbart jordbruk. Deras arbete visar att framgångsrik teknikutveckling kräver en kombination av användarfokus, teknisk innovation och anpassning till praktiska behov. Genom att integrera lantbrukarnas perspektiv och arbeta med robusthet, flexibilitet och mångsidighet lägger dessa företag grunden för framtidens lantbruksteknik.

5. Analys

Följande kapitel kommer analysera det empiriska materialet och frågeställningarna i relation till studiens syfte. Analysen är uppdelad i tre delar: det inledande avsnittet berör vad som kännetecknar agtech-företag, det andra avsnittet vilka strategier agtech-företag använt för att involvera lantbrukare och det sista visar på hur agtech-företagen påverkats av användarmedverkan.

5.1 Vad kännetecknar unga agtech-företag?

De fyra företagen visar på olika företagsstrukturer och strategier för att implementera ny teknik på marknaden, vilket kan kopplas till flera faktorer. Detta inkluderar tidpunkten för företagets grundande, sammansättningen av medarbetare och deras engagemang samt, som denna studie belyser, de strategier som används för användarmedverkan. Varje företag har unika möjligheter och utmaningar när det gäller att involvera lantbrukare i innovationsprocessen.

Traktor Arvid har byggt upp sitt företag genom ett starkt samarbete med lantbrukare och en tydlig koppling till deras behov. Företagets förståelse för lantbruk kommer inifrån då grundaren har gedigen erfarenhet av lantbruk, vilket underlättar processen vid produktutveckling. Ekobot har i stället arbetat med ett teknikdrivet fokus där lantbrukarens behov och medverkan integrerades senare i processen. Till en början bestod företaget av grundaren och två medarbetare med robotikkunskap. Anknytning till lantbruket var i företagets uppbyggnadsfas minimal och fokus låg i stället på att utveckla robotens tekniska funktioner. Tegbot har ännu inte uppnått samma nivå av innovationsmognad, varken relaterat till företaget som helhet eller för den specifika produkten. De har dock en aktiv närvaro inom lantbruksbranschen och samarbetar nära med myndigheter, samtidigt som de kontinuerligt utforskar användarbehov och nya användningsområden för sina innovationer. DAT har i jämförelse en betydligt högre innovationsmognad och har utvecklat en produkt som är väl anpassad för marknaden. Fokus ligger nu på att genomföra små förbättringar för att optimera produkten. Företaget engagerar sig även starkt i sektorn för att skapa intresse och stöd för produkten.

Gemensamt visar företagen att framgångsrika agtech-företag kräver anpassningsförmåga, teknisk expertis och användarfokus. Anpassningsförmåga och användarfokus bidrar till företags förmåga att hantera utmaningar och de krav som ställs från externa aktörer såsom kunder, leverantörer och samhälle. Den tekniska expertisen attraherar investerare och stärker pålitligheten hos produktens förmåga att klara sig på en konkurrensutsatt marknad.

5.2 Vilka metoder och strategier har agtech-företag använt för att involvera användare i sina innovationsprocesser?

Företag behöver vara flexibla och snabbt kunna anpassa sig till förändrade förutsättningar. Detta innebär att de måste besitta en förmåga att justera sina strategier och utvecklingsmetoder för att möta nya utmaningar eller möjligheter som uppstår under produktutvecklingsprocessen. En central del av produktutvecklingen är hur företaget testat olika metoder och iterativt förbättrar dem. Detta kräver en fas med experiment av olika lösningar för att företaget ska kunna identifiera vad som fungerar efter den målbild som är uppsatt. Användarmedverkan bör integreras på samma sätt som andra utvecklingsmetoder. Integreringen innebär att företag aktivt bör engagera användaren i utvecklingsprocessen, samla in deras feedback och vara öppna för att anpassa design och funktionalitet baserat på användarens behov och önskan. För att detta ska fungera framgångsrikt hos agtech-företag krävs olika synsätt samt att metoder prövas och utvärderas. Denna studie belyser att hur lantbrukare involveras kan skifta över tid och mellan företag.

Efter sammanställning av empirin kan fem övergripande strategier för användarmedverkan identifieras. I empirin presenterades hur de olika företagen har inkorporerat användare i produktutvecklingsprocessen samt på vilka sätt användare har spelat en betydande roll för företagets mognad. De olika sätten som företagen använder för att få in lantbruksperspektivet under innovationsprocessen presenteras i tabellen nedan.

Tabell 3. Sammanställning av strategier för användarmedverkan

Strategier	Definition	När i innovationsprocessen
Lantbrukskunskap	Att företaget besitter relevant kunskap om lantbrukssektorn.	Under hela innovationsprocessen.
Forskningsnätverk	Att företaget samverkar med institut och universitet som bedriver kunskapsutveckling.	Ofta i tidigt skede vid marknadsundersökning och i syfte att få in pengar till företaget och delta i projekt.
Lantbruksnätverk	Att företaget deltar i ett nätverk, antingen privat eller företagsmässigt med lantbrukare.	Detta är beroende av företagets möjlighet att skapa kontakter.
Aktieägarengagemang	Att investerare är lantbrukare eller besitter branscherfarenhet.	Efter att fler investerare kommit in i mellanstadiet av innovationsprocessen.
Prototyptester	Att genom tester av prototyper i verkliga miljöer utbyta kunskap och identifiera problem med produkten.	Mot slutet av utvecklingsprocessen när det finns en prototyp. Tester kan ske av innovatören vilket ofta sker tidigt. I senare skede kan prototypen lånas ut eller säljas med speciella villkor.

I tabellen ovan presenteras olika strategier för lantbrukarmedverkan i den vänstra kolumnen, i den mittersta beskrivs en kortare definition av strategin och i den högra kolumnen förklaras när i innovationsprocessen som dessa strategier har identifierats. Strategierna har tagits fram utifrån den insamlade empirin som redogjorts för i det tidigare empirikapitlet.

I tabellen presenteras varje strategi utifrån när i innovationsprocessen de har identifierats. Denna studie utgår från att innovationsprocessen är unik för varje företag, men i syfte att kunna generalisera och jämföra resultaten beskrivs processen utgå från tre stadier. Relaterat till hur innovationsmognad påverkar agtech-företags möjlighet till implementering av användarmedverkan presenteras dessa stadier i nedanstående tabell.

Tabellen nedan visar en sammanställning av företagens innovationsmognad som redogjorts för i tidigare kapitel och grad av lantbrukarmedverkan. Tabellen är utformad för att jämföra varje företags utvecklingsnivå när det gäller innovation

och användning, samt för att bedöma i vilken grad de har samarbetat med lantbrukare under utvecklingsprocessen.

Eftersom varje företag är unikt och innovationsprocessen är löpande, så har användarmedverkan delats upp i ett *tidigt stadium*, *mellanstadium* och *sent stadium* av medverkan. Det finns ingen exakt definition av när varje stadie börjar och slutar. Det tidiga stadiet uppskattas börja vid innovationens uppkomst och företagets skapande, Mellanstadiet börjar vid utvecklingsfasen och det sena stadiet när företaget närmar sig en färdig produkt. De fyra agtech-företag som studien utgår ifrån har tagit sig igenom alla tre stadier, men befinner sig i dagsläget på olika nivåer av utveckling.

DAT är det företag som anses kommit längst i innovationsprocessen vid jämförelse företagen emellan. De har utvecklat en produkt som säljs kommersiellt, består av teknik som är anpassad efter användarens behov och de har en etablerad kundkrets. Trots DAT:s höga innovationsmognad visar tabellen nedan att de inte har haft en tydlig involvering av lantbrukare från start. Detta avsnitt avser att visa på relationen mellan innovationsmognad och användarmedverkan och på vilka sätt de påverkar varandra.

Tabell 44. Redovisning av agtech-företagens innovationsmognad och användarmedverkan

Företag	Innovationsanvändning på lantbruk	Innovationsmognad på lantbruk	KTH IRL	Användarmedverkan i ett tidigt stadie (1), mellanstadie (2) och sent stadie (3)
DAT	HÖG	HÖG	HÖG	1 – mindre lantbrukarmedverkan 2 – tydlig lantbrukarmedverkan 3 – tydlig lantbrukarmedverkan
Traktor Arvid	MEDIUM	MEDIUM/ HÖG	MEDIUM	1 – tydlig lantbrukarmedverkan 2 – tydlig lantbrukarmedverkan 3 – tydlig lantbrukarmedverkan
Ekobot	LÅG/ MEDIUM	MEDIUM	HÖG	1 – mindre lantbrukarmedverkan 2 – viss lantbrukarmedverkan 3 – tydlig lantbrukarmedverkan
Tegbot	LÅG	LÅG/ MEDIUM	LÅG	1 – viss lantbrukarmedverkan 2 – mindre lantbrukarmedverkan 3 – viss lantbrukarmedverkan

Traktor Arvid har använt sig av en tydlig användarmedverkan under alla tre stadier. De har inkorporerat lantbrukare kontinuerligt och med en tydlig målsättning att skapa en produkt som ska användas av lantbrukare. Det faktum att grundaren till företaget själv är lantbrukare ger företaget förutsättningar att tidigt göra anpassningar efter de tillgängliga resurser som finns. Grundaren i sin roll som både lantbrukare och innovatör, skapar en unik möjlighet att arbeta nära och i samarbete med marknaden och de lantbrukare som i framtiden kan tänkas köpa produkten. Traktor Arvid ligger enligt *KTH Innovation Readiness Level* på en medelnivå i sin utvecklingsprocess. I jämförelse med DAT som ligger på en hög nivå, så har Traktor Arvid ytterligare steg att uppnå innan de befinner sig i slutstadiet av

innovationsprocessen. En faktor som spelar roll i denna bedömning är antalet år som företaget aktivt har arbetat mot denna utveckling. Traktor Arvid grundades 2020, vilket innebär att de enbart har haft fyra år på sig att ta sig till den nivå de befinner sig på idag. DAT har funnits betydligt längre, vilket förklarar deras höga Readiness-nivå. DAT hade dock en mindre grad av lantbrukarmedverkan under deras första år av utveckling, då stort fokus i stället låg på AI-utveckling och andra tekniska aspekter av produkten. Detta visar på ett komplext samband mellan Readiness-nivå och lantbrukarmedverkan, där företagets individuella förutsättningar spelar en viktig roll.

Traktor Arvid har i dagsläget inte kommit lika långt med etableringen av sin produkt på marknaden och en anledning till detta är begränsade resurser. De planerar att traktorn ska börja säljas kommersiellt 2026, vilket ger företaget ett par år att färdigställa den sista prototypen och genomföra en utförlig marknadsanalys.

5.3 På vilka sätt har agtech-företag påverkats av användarmedverkan i deras innovationsprocess?

Nedan presenteras fyra nyckelteman som beskriver den påverkan användarmedverkan har haft på de undersökta agtech-företagen. De fyra framtagna temana syftar till att visa på vilka sätt som agtech-företagen har anpassat sin innovationsprocess efter användarens åsikter och behov. Först presenteras teman i en tabell där deras tillämpning och insikter tydliggörs. Detta för att ge en sammanfattande och beskrivande bild av de viktigaste parametrarna som påverkat agtech-företagen.

Tabell 55. Sammanställning av fyra nyckelteman i användarmedverkan

Användarmedverkan	Empiriskt tema	Tillämpning och insikter
	Teknisk anpassning och robusthet.	Prioritering av hållbara, användarvänliga och robusta tekniska lösningar.
	Praktisk tillämpning i verkliga miljöer.	Testning av produkter i verkliga miljöer för att identifiera brister och förbättra funktionalitet.
	Vision och framtidsfokus	Långsiktig vision där fokus ligger på att utveckla flexibla och skalbara lösningar som kan anpassas till nya behov och tekniska framsteg.
	Branschkunskande och användarfokus	Utveckling av produkter som adresserar konkreta behov och utmaningar. Användarvänlighet, tillförlitlighet och praktisk nytta står i centrum.

5.3.1 Teknisk anpassning och robusthet

Teknisk anpassning och robusthet är ett av fyra teman kopplat till användarmedverkan som utmärks i denna studie. De fyra agtech-företagen Ekobot, Tegbot, Traktor Arvid och DAT uppvisar i varierad grad att det krävs prioritering av hållbara, användarvänliga och robusta tekniska lösningar. Fokus på robusta och anpassade lösningar speglar vikten av samspel mellan teknik och de sociala system som finns inom lantbruket. Ett företag som har denna förmåga är Traktor Arvid, som implementerar lättillgängliga och reparerbara standardkomponenter i sin autonoma traktor. Genom detta visar de förståelse för lantbrukets behov av robust teknik och vilka utmaningar framtiden kommer att bjuda på.

5.3.2 Praktisk tillämpning i verkliga miljöer

Testning av produkter i verkliga miljöer är ännu en aspekt som agtech-företagen har identifierat som viktig. Användaren, lantbrukaren i detta fall, har uttryckt behov av teknik som fungerar i dennes specifika lantbruksmiljö, vilket ställer krav på agtech-företagen att de anpassar tekniken efter lantbrukets förutsättningar. Det är i

detta steg som den praktiska tillämpningen av produkten testas vilket också betyder att det är här som lantbrukarens inverkan kan få stor betydelse. DAT har enligt KTH Innovation Readiness Level en hög nivå av Readiness. I jämförelse med de tre andra agtech-företagen har DAT befunnit sig i det tidiga innovationsstadiet under en längre period. Eftersom DAT bedriver verksamhet med mycket avancerad teknik har de behövt lägga resurser och tid på utvecklingen av sin produkt. DAT har haft finansiell möjlighet att praktiskt testa sin teknik under en längre period. Då företagets VD har lantbruksbakgrund, har de tillgängliga resurser för att testa kameran på en spruta i en autentisk miljö. Den praktiska testningen har inneburit att produkten har kunnat modifieras efter användarens behov, vilket kan bidra till mer ändamålsenlig teknik i slutändan.

Implementering av teknik genom att testa den i praktiska sammanhang visar hur agtech-företag anpassar sin teknik till den sociala och fysiska miljön. Ett exempel på detta är hur DAT analyserar geografiska förhållanden för att optimera deras sensortekniks funktioner. Detta visar företagets förmåga att förstå sig på och genomföra anpassningar utifrån marknadens förutsättningar. Ekobot har effektiva samarbeten med externa parter, som skapar möjlighet för både användare och experter att komma med värdefulla synpunkter. Företagets innovationsutveckling innehåller *kopplade processer*, där både lantbrukaren och agtech-företaget drar nytta av deras gemensamma samarbete. Lantbrukaren är med och bidrar till utvecklingen av framtidens lantbruk, samtidigt som hen får chans att applicera sina egna önskemål under innovationsprocessen. Agtech-företagen kan ta hjälp av lantbrukaren för att genomföra tester av sin produkt, och samtidigt få feedback. Ekobot har även under denna process etablerat ett omfattande kontaktnät och haft möjlighet att marknadsföra sin produkt till framtida kunder. I syfte att skapa ändamålsenliga produkter har Ekobot haft en tydlig ambition att implementera sin produkt i verkliga miljöer under sin innovationsprocess.

5.3.3 Vision och framtidsfokus

Innovationer är till sin natur framtidsinriktade idéer som syftar till att skapa bättre lösningar på dagens problem. Agtech-företagen har på olika sätt anammat den nya teknologin bakom AI och utvecklat produkter för att möta förväntade utmaningar inom lantbruket. Deras utvecklings- och innovationsarbete bygger på att identifiera potentialen i dagens teknik och använda den för att lösa aktuella och framtida problem. Lantbruket står idag inför många förändringar för att kunna uppfylla olika miljökrav, både vad gäller att bevara biodiversiteten och att möta den växande befolkningens behov av mat. Utöver dessa utmaningar har kriser som pandemier, krig och klimatförändringar gjort det allt viktigare för Sverige och andra nationer att stärka sin självförsörjning och förbereda sig för framtida klimatkriser.

Ett exempel är företaget Tegbot, som i sina visioner och intervjuer betonar vikten av en omfattande, hållbar omställning av lantbruket. De argumenterar för att det inte bör finnas någon skarp åtskillnad mellan ekologiskt, hållbart lantbruk och konventionellt lantbruk – allt lantbruk måste bedrivas på ett hållbart sätt. Hållbarhet handlar inte bara om ekologiska aspekter, utan även om ekonomisk stabilitet och arbetsmiljömässiga förutsättningar för alla som är verksamma inom sektorn. Dessa idéer har potential att angripa olika problem kopplade till hållbarhet och bidra till lantbrukets utveckling mot en bättre framtid för alla. Samtidigt är det viktigt att erkänna att inte alla produkter och företag kommer att lyckas lika bra eller skapa samma engagemang. Framgången kan påverkas av faktorer som tidpunkten för marknadsintroduktion eller teknikens mognadsgrad vid lanseringen.

I tidigt skede fokuserar företag på sin större nytta av innovationen, exempelvis Tegbot som till stor del förklarar hur deras innovation kan skapa möjligheter för konventionellt lantbruk att minska sin pesticidanvändning och följaktligen minska spridningen av skadliga gift. Detta ökar också den biologiska mångfalden då pesticider kan komma att påverka andra organismer än bara de skadliga. Företag liknande DAT som ligger på en väldigt hög innovationsmognad fokuserar mer på nyttan som produkten kan skapa för en enskild individ både vad gäller ekonomi produktivitet. Dessa företag skiljer sig till stor del från varandra, men när det gäller vision och samhällsmål förenas de av ambitionen att främja hållbar lantbrukspraxis

5.3.4 Branschkunnsande och användarfokus

Att förstå den gröna sektorn kan vara en utmaning för företag som har lantbrukare som sina största kunder. Låg förståelse för kundernas behov skapar ofta en dissonans mellan hur tillverkaren utformar produkterna, och användarnas behov och önskemål.

I tre av de analyserade företagen identifieras att lantbrukare har en aktiv roll både som användare och företagare. Detta är av stor betydelse, både för att knyta kontakter och bygga ett gott rykte inom branschen, men också för att få värdefull feedback och hjälp från andra lantbrukare. Alla dessa företag arbetar på något sätt i samverkan med lantbrukare. Genom att samla in information och utnyttja dessa kontakter blir det tydligt att innovationen ökar i bredd och blir mer användarvänlig. Ta exempelvis företaget Traktor Arvid. Som helhet når företaget endast en medelnivå på KTH:s skala för innovationsmognad. Denna skala beaktar flera aspekter av företaget, och här har Traktor Arvid inte uppnått högre poäng inom områden som teamstruktur och finansiering. Men när Traktor Arvids innovationsmognad jämförs med andra lantbruksinriktade innovatörer, blir det tydligt att företaget har kommit långt vad gäller både användning och mognad. Dock ligger de något efter exempelvis Ekobot, som har kommit längre som företag. Detta kan

bero på flera faktorer, men en korrelation som denna studie identifierar är att Traktor Arvid alltid har haft en högre grad av lantbrukarengagemang i sin utvecklingsprocess.

Vid utforskningen av både material som samlats in vid mässor, intervjuer och i det allmänna akademiska "lantbruksrummet" finns ett tydligt budskap om att lantbrukare är av stor vikt när det gäller att bidra med input vid utvecklingen av nya innovativa lösningar. En intressant artikel som förklarar varför lantbrukare som kunder har en så speciell roll i utvecklingen av redskap tas upp av Probst et al. (2007), som lyfter fram vikten av den taktila kunskapen. I hans artikel kopplas lantbrukarens erfarenhet samman med forskarens behov av att förstå problem i branschen för att bättre kunna undersöka dessa problem och komma fram till lösningar. Vikten av denna kunskap framstår som en essentiell faktor i skapandet av nya idéer. Innovation kommer från nyskapande och driv, men för att lyckas måste innovationen också lösa verkliga problem eller hjälpa människor. Det är inte alltid tydligt vad som behövs för att driva utvecklingen framåt. Men när en produktidé har formats och en prototyp skapats blir det lättare att utvärdera om produkten skapar värde och kommer att användas av målgruppen. Det är också av stor vikt att få input från den kunskap som lantbrukarna besitter, och som inte går att läsa i böcker utan kommer från deras dagliga arbete och långa erfarenhet. Detta är avgörande för att hitta och bygga vidare på idéer som ska lösa framtida problem. Vikten av denna kunskap framgår i studiens undersökningar och intervjuer, där tre fjärdedelar av företagen i stor utsträckning uppger att de är påverkade av lantbrukarna.

6. Diskussion och slutsats

I syfte att avrunda studien och belysa de viktigaste faktorerna som har identifierats utifrån empirin och genom analysen presenteras nedan en diskussion följt av en slutsats.

6.1 Diskussion

En koppling som har identifieras i studiens analys är hur företagens mognadsgrad och vilken typ av medverkan som har integrerats i processen och organisationen samspelar. De företag som intervjuats har visat en stor variation i mognadsnivå, tidsram och typ av slutanvändare. Detta skapar unika förutsättningar för hur lantbrukare kan involveras i processen. Eftersom denna studie endast baseras på en intervju med varje företag vid en specifik tidpunkt, ger den en ögonblicksbild av situationen, vilket påverkar vilket material som studien kan utgå från. Lantbrukares involvering i företagen har skett vid olika tillfällen och i varierande grad, ofta i vågor.

Som beskrivits i analysen finns en spridning i företagens mognadsnivå och deras kommunikation med enskilda lantbrukare och lantbrukssektorn. Tre av de fyra företagen har utvecklats av lantbrukare. Detta är i linje med Leitgeb et al. (2011), som beskriver lantbrukare som en stark drivkraft för att skapa innovationer, där de ofta själva vill utveckla nya idéer och lösa problem. En fördel som framkommer är att kommunikationen mellan lantbrukare och företag förenklas när företag involverar lantbrukare som fortfarande är aktiva, eller har en stark koppling till lantbruket. Dessa personer kan bidra med både personliga och yrkesmässiga insikter om sektorn, vilket ger en bättre förståelse för arbetets utmaningar och behov.

Medverkan är en betydande process för företag, och den blir ännu viktigare om konsumenten kräver mycket specialiserade verktyg med unika behov anpassade efter sina förutsättningar. Vikten av att tidigt involvera lantbrukare stärks av analysen, som visar att företag som aktivt involverat lantbrukare i ett tidigt skede ofta har utvecklats snabbare och mött färre problem. Pawera et al. (2024) beskriver dessutom tidigt samarbete som avgörande för att skapa användbara produkter.

Som framgår av analysen kännetecknas agtech-företagen i denna studie av högteknisk kompetens, vilket är avgörande för att de ska lyckas och kunna utveckla dessa tekniskt avancerade innovationer. Samarbete mellan tekniska experter och slutanvändare (lantbrukare) är centralt för att utveckla teknik som är användbar för målgruppen (Walker et al., 2008). Dock kan det vara riskabelt att enbart fokusera

på att utveckla lösningar som tillfredsställer dagens behov; detta kan innebära att framtidens krav förblir ouppfyllda. För att skapa en hållbar framtid krävs att vi tänker visionärt och utvecklar teknologi som har potential att påverka våra sociala system och förändra hur vi arbetar (Dolata, 2013). Sådana teknologiska skiften, likt det som skedde vid introduktionen av telefoner, kan dock ta tid och förutsätter att konsumenterna efterfrågar teknologin.

Inom lantbrukssektorn kan detta vara särskilt utmanande eftersom vissa forskare hävdar att innovation ofta drivs av ekonomiska faktorer (Andrae, Pasini & Scarano, 2020). Detta framkommer även i denna studie. Det är tydligt att det är onödigt och slöseri med tid och resurser att utveckla produkter som inte efterfrågas. Det kan också leda till svårigheter att attrahera kunder och uppnå lönsamhet. Om en produkt introduceras för tidigt kan marknaden ännu inte vara mogen för den, vilket gör att företaget riskerar att misslyckas. Detta är något som flera företag, bland annat Traktor Arvid, tog upp i intervjuerna. För innovativa företag är tajmingen avgörande. Om gårdarna och befintliga system inte är tillräckligt utvecklade för att kunna integrera innovationen riskerar företagen att misslyckas eftersom det tar för lång tid innan de kan börja sälja sina produkter.

6.2 Slutsats

Vår studie visar att företagens mognadsgrad och graden av lantbrukarmedverkan är avgörande faktorer för framgång inom agtech-sektorn. Företag som aktivt involverat lantbrukare tidigt i utvecklingsprocessen har i regel upplevt snabbare framsteg och färre hinder, vilket bekräftar betydelsen av ett nära samarbete med användarna. Denna medverkan bidrar till att skapa lösningar som är bättre anpassade till lantbrukarnas faktiska behov, vilket i sin tur stärker företagets position på marknaden.

Samarbete mellan tekniska experter och lantbrukare är avgörande för att tekniken ska bli användbar. Detta partnerskap möjliggör insikter som förbättrar förståelsen för lantbruksarbetets utmaningar och behov, vilket är avgörande för att tekniken ska upplevas som relevant och användbar.

Emellertid understryker studiens resultat riskerna med att introducera produkter för tidigt på marknaden. Om marknaden ännu inte är mogen, eller om konsumenternas behov inte till fullo har identifierats, riskerar företagen att slösa resurser och att misslyckas kommersiellt.

Slutligen belyser studien att det är viktigt att balansera utvecklingen av lösningar för dagens behov, med en vision för framtiden. Att sträva efter teknologiska framsteg som kan transformera lantbrukssektorn och dess sociala strukturer är

nödvändigt för långsiktig hållbarhet. Dock kräver detta både en medvetenhet om konsumenternas behov och en vilja att investera i teknik som har potential att förändra samhället.

Studien bekräftar därmed att en kombination av mognad, samverkan, tajming och visionärt tänkande är avgörande för att agtech-företag ska kunna skapa framgångsrika och hållbara innovationer.

6.3 Kritisk reflektion

I akademiska texter är det viktigt att inse att både texten och undersökningen kan ha brister, och att innehållet kan tolkas på ett annat sätt av läsaren än vad författaren avsåg. Därför är det av stor vikt för studiens författare att belysa textens och studiens begränsningar för att kommunicera vilka delar som kan påverka tolkningen av studiens resultat.

Denna studie, liksom många kvalitativa studier, bygger på personliga intervjuer där den mänskliga faktorn är mycket framträdande. Det är centralt att de frågor som respondenterna besvarar förstås korrekt och att författarna undviker att leda konversationen eller intervjun på ett sätt som riskerar att framkalla svar som stämmer överens med deras egna förväntningar eller önskemål. Detta är något som författarna har försökt undvika, men det är ändå något läsaren bör vara medveten om vid granskningen av uppsatsen.

Studien bygger på ett relativt begränsat empiriskt material, bestående av intervjuer med representanter från fyra företag, där intervjuerna varade mellan cirka 45 minuter och en timme. Detta innebär att all empiriska data har samlats in genom kommunikation och företagets egna beskrivningar och berättelser, vilket har haft en betydande påverkan på resultatet. För att kunna dra mer generella slutsatser hade det varit nödvändigt att genomföra en longitudinell studie över flera år, där vi hade följt företagets innovationsresa från start till kommersialisering.

En stor begränsning i denna studie är att den insamlade informationen speglar en kort period i företagets verksamhet, vilket ger en slags ögonblicksbild av deras situation vid just detta specifika tillfälle. En ytterligare brist är att de mätverktyg som vi har tagit fram, såsom mognadsmodeller, har utvärderats av oss som författare baserat på intervjuer med företagen, interaktioner och internetbaserad forskning.

6.4 Framtida forskning

Framtida forskning skulle kunna vara en longitudinell studie som följer agtech-företag över en längre tid för att utforska deras samarbete med lantbrukare. En sådan studie skulle ha en mer omfattande empirisk bas och större möjligheter till generalisering. Det skulle även kunna avslöja mönster, perspektiv och samband som företagen och lantbrukarna själva inte är medvetna om. Detta är något som saknas i denna studie – ett objektiva perspektiv på samarbetet genom en åskådares lins. Om det fanns möjlighet att samla in information genom att delta som en åskådare i möten och under processen, skulle detta kunna ge värdefulla insikter.

Ett viktigt perspektiv att beakta är lantbrukarnas synvinkel. En studie som fokuserar på lantbrukare som har deltagit i forskningsprojekt, eller som är tidiga användare av ny teknologi skulle kunna ge insikter om hur produkten används av dem och hur företagen har lyckats uppfylla deras förväntningar och behov. Det skulle även kunna belysa vilka anpassningar som har genomförts av företagen, och hur dessa har förändrat produkterna för att möta användarnas behov.

Ett ytterligare förslag för framtida forskning är att följa en nyligen lanserad innovativ produkt under dess första tre år på marknaden, för att studera hur den anpassas efter konsumenterna och utvecklas över tid. En sådan studie skulle kunna ge insikter om varför förändringar sker, och om dessa drivs av mer än bara konsumenternas behov och önskemål. Det är möjligt att även andra intressenter, såsom media, regeringar eller internationella organisationer, spelar en stor roll. Vidare skulle man kunna undersöka hur konjunktur och politik påverkar innovationens framgång.

Vid övervägande av framtida forskning kan det vara väl värt att nämna Klerkx och Villalobos (2024) artikel, som denna studie till viss del tog inspiration från för att identifiera ett kunskapsgap i litteraturen. Artikeln ger värdefull inspiration till vilka områden inom litteraturen som behöver stärkas för att skapa möjligheter för ett mer hållbart matsystem. Den argumenterar för att agtech-startups driver utvecklingen mot en mer hållbar framtid inom matproduktion, och föreslår vilken forskning som skulle vara värdefull för att förstå om och hur agtech verkligen kan bana väg för att uppfylla de uppsatta hållbarhetsmålen. Hela kapitlet där de presenterar hur agrifoodtech-startups påverkar agrifood-sektorn skulle vara viktigt vid utvecklingen av denna studie och utgöra ett bra komplement. Här skulle man kunna undersöka allt från interaktioner mellan startups och stora företag, till hur kontextuella faktorer påverkar agrifoodtech-företag.

Referenser

- Acs, ZJ & DB Audretsch, (1990). *Innovation and Small Firms*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Andrade, D., Pasini, F. & Scarano, F R., (2020). Syntropy and innovation in agriculture. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. Vol. 45., 20-24.
- Regeringskansliet, (2025). *Agenda 2030 för hållbar utveckling*. [Hämtad 10 januari 2025].
- Bell, E., Bryman, A. & Harley, B. (2019). *Business Research Methods*, 5th ed. Oxford Univ. Press.
- Beveridge, R. & Guy, S., (2005). The rise of the eco-preneur and the messy world of environmental innovation. *Local environment*, 10(6), pp.665-676.
- Brinkmann, S & Kvale, S. (2015) *Interviews: Learning the Craft of Qualitative Research Interviewing*. 3rd Edition, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- Bryman, A. & Bell, E. (2015). *Business research methods*. 4. ed. Oxford: Oxford Univ. Press.
- Cantrell J.E., Kyriazis E. & Noble G. (2015). Developing CSR Giving as a Dynamic Capability for Salient Stakeholder Management. *Journal of Business Ethics*. Vol.130:2, s.403–421. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2006.04.011>
- Carayon, P. (2006). Human factors of complex sociotechnical systems. *Applied Ergonomics*, 37 (4), 525–535
- Chambers, R., Pacey, A., & Trupp, L. A. (1989). *Farmer first: Farmer innovation and agricultural research*. London: Longman.
- Creswell, J.W. and Creswell, J.D. (2018) *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage, Los Angeles.
- Coad, A., Nightingale, P., Stilgoe, J., & Vezzani, A. (2020). Editorial: the dark side of innovation. *Industry and Innovation*, 28(1), 102–112. <https://doi.org/10.1080/13662716.2020.1818555>
- Davidsson, P., (2005). Methodological approaches to entrepreneurship: past research and suggestions for the future. *Small Enterprise Research*, 13(1), pp.1-21.
- Dolata, U. (2013). *The Transformative Capacity of New Technologies: A Theory of Sociotechnical Change*. Taylor & Francis Group.
- Edquist, C. & McKelvey, M., (2000). *Systems of innovation: growth, competitiveness and employment*. Edward Elgar Publishing.
- Ensor, J. & de Bruin, A. (2022). The role of learning in farmer-led innovation. *Agricultural Systems*, 197, 103356.
- Elg, L. (2013). Innovationer och ny teknik – Vilken roll spelar forskningen? VINNOVA – Verket för Innovationssystem.

- Ettlie, J.E., Bridges, W.P. & O'keefe, R.D., (1984). Organization strategy and structural differences for radical versus incremental innovation. *Management science*, 30(6), pp.682-695.
- Fagerberg, J., (2005). *The Oxford handbook of innovation*. Oxford University Press.
- Fink, A.S., (2000). The role of the researcher in the qualitative research process. A potential barrier to archiving qualitative data. *In Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research* (Vol. 1, No. 3).
- Freeman, R., Edward, Reed, L. David (1983) "Stockholders and Stakeholders: A New Perspective on Corporate Governance" *California Management Review*, 1983.
- Glaser, B. & Strauss, A., (2017). *Discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Routledge.
- Golafshani, N. (2003). Understanding Reliability and Validity in Qualitative Research. *The Qualitative Report*, vol. 8 (4), pp. 597–606. [Hämtad: 12 december 2024]
- Guba, E.G. & Lincoln, Y.S., 1994. Competing paradigms in qualitative research. *Handbook of qualitative research*, 2(163-194), p.105.
- Hoffmann, V., Probst, K., & Christinck, A. (2007) 'Farmers and researchers: How can collaborative advantages be created in participatory research and technology development?', *KIM-14*, Universität Hohenh, eim, pp. 120-139.
- IBM. (2024). *Artificial Intelligence (AI)*. [Hämtad: 12 december 2024]
- Juntunen, M & Lehenkari, M. (2021). A narrative literature review process for an academic business research thesis. *Studies in Higher Education*. 46. 330-342.
- Klerkx, L. & Villalobos, P., (2024). Are AgriFoodTech start-ups the new drivers of food systems transformation? An overview of the state of the art and a research agenda. *Global Food Security*, 40, p.100726.
- Kochetkov, D. M. (2023). Innovation: A state-of-the-art review and typology. *International Journal of Innovation Studies*, 7(4), 263-272.
- KTH Innovation, (2021). *KTH Innovation Readiness Level™ Community*. [Hämtad 21 Nov. 2024].
- Langendahl, P.-A. & Ferguson, R., 2024. Att främja transformativ innovation i livsmedelssektorn. Fokusrapport 2024:1.
- Landsbyggnätverket, (2024). *AKIS*. [Hämtad 10 december 2024].
- Lantmännen, (2017). *Agtech skyndar på omställningen till ett hållbart jordbruk*. [Hämtad 11 december 2024].
- Leitgeb, F., Funes-Monzote, F.R., Kummer, S. & Vogl, C.R., (2011). Contribution of farmers' experiments and innovations to Cuba's agricultural innovation system. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 26(4), pp.354-367.
- Lacoste, M., Cook, S., McNee, M. *et al.* (2022). On-Farm Experimentation to transform global agriculture. *Nat Food* 3, 11–18. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00424-4>
- Linköpings universitet, (2024). *Ny teknik ska säkra framtidens skördar*. [Hämtad 12 december 2024].

- Lundvall, B.A., (1992). National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning. *Francis Printer*.
- Moroni, I., Arruda, A., & Araujo, K. (2015). *The design and technological innovation: how to understand the growth of startups companies in competitive business environment*, *Procedia Manufacturing*, 3, 2199-2204.
- Naturvårdsverket, (2024). *Jordbruk, utsläpp av växthusgaser*. [Hämtad 10 januari 2025].
- Navarro, A.I. and Camusso, J., (2022). Opportunities and challenges for the new generation of Sustainable AgTech startups in LAC. *Available at SSRN 4417489*.
- Nieuwenhuis, L. (2002). Innovation and learning in agriculture. *Journal of European Industrial Training*, 26. 283-291.
- Pawera, L., Manickam, R., Wangungu, C., Bonnarith, U., Schreinemachers, P., Ramasamy, S. (2024). *Guidance on farmer participation in the design, testing and scaling of agricultural innovations*. *Agricultural Systems*. 218.
- Robson, C. (2011). *Real World Research*. John Wiley & Sons Ltd. 3rd ed. United Kingdom.
- Rogers, E.M. (1962). *Diffusion of innovations*. Free Press of Glencoe.
- Saccani, N., West, S., Bressanelli, G. & Adrodegari, F., (2023). Product-Service Systems for the circular economy: the “4R” challenges. In *Proceedings of the Spring Servitization Conference* (pp. 9-17).
- Sartas, M., Schut, M., Proietti, C., Thiele, G & Leeuwis, C. (2020). Scaling Readiness: Science and practice of an approach to enhance impact of research for development. *Agricultural Systems*. 183.
- Starik M. (1995). Should trees have managerial standing? Toward stakeholder status for nonhuman nature. *Journal of business and ethics*. Vol. 14:3, s.207–217.
- Sutherland, L.A., Adamsone-Fiskovica, A., Elzen, B., Koutsouris, A., Laurent, C., Stræte, E.P. & Labarthe, P., (2023). Advancing AKIS with assemblage thinking. *Journal of Rural Studies*, 97, pp.57-69
- System Innovation Initiative, 2024. *About SII*. [Hämtad 10 december 2024].
- Vaughan, J., (2013). *Technical Innovation: Perceptions and Definitions*. Volym 49 av *Library Technology Reports: Expert Guides to Library Systems and Services*, ISSN 0024-2586
- Vildåsen, S.S., Keitsch, M. & Fet, A.M., (2017). Clarifying the epistemology of corporate sustainability. *Ecological economics*, 138, pp.40-46.
- Walker, G.H., Stanton, N.A., Salmon, P.M. & Jenkins, D.P. (2008). A review of sociotechnical systems theory: a classic concept for new command and control paradigms. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 9 (6), 479–499. <https://doi.org/10.1080/14639220701635470>
- Yin, R.K. (2006). *Fallstudier: design och genomförande*. Malmö: Liber AB.
- Yin, R.K. (2013). *Case Study Research: Design and Methods*. 5th sd, SAGE Publications, London

Bilaga 1: intervjuguide

Intervjuguide – privat intervju med företagen

Bakgrund företaget

- Beskriv ert företag - vad gör ni? Och er företagshistoria? (hur uppkom er idé?)
- Hur länge har ni funnits på marknaden?
- Vem är du? Både som individ och i företaget.
- Hur ser er relation med den förväntade användaren ut?
- Kan du beskriva konstellationerna i ditt team? Roller och arbetsområden.
- Vilka organisationer eller individer har varit viktiga för att göra er innovation till verklighet?
- Finns det någon roll som saknas inom företaget? Någon kompetens som hade varit nyttig att ha?
- Investering och äganderätt. Vad har ni för typ av investerare i dagsläget? Hur ser samarbetet ut och finns det en tydlig gemensam finansiell målsättning? Finns det ett behov av fler investerare och finns det då en finansiell plan för att involvera framtida investerare?
- Har ni tänkt på lantbrukarens behov vid utveckling av er produkt? Har ni gjort någon typ av marknadsanalys? Vad gav den?

Test och prototyp

- Berätta om hur er prototyp applicerats och testats i verkliga sammanhang. Berätta om processen från start till dagens produkt på marknaden. Hur har tester med lantbrukare genomförts?
- Vilka influenser har påverkat ert företag och produkt under innovationsprocessen? Har ni gjort olika prototyper eller konsulterat med andra inom branschen?

Insyn från lantbruket- medverkan

- Har ni aktivt försökt att involvera konsumenter? Hur hanterar ni information och synpunkter från lantbrukarna?
- Har ni upplevt problem med att involvera lantbrukare?
- Har ni vid försök använt er av någon modell för att samla data om lantbrukarnas medverkan?
- Vad tycker ni om en "sådan här modell" och ser ni relevansen?

- Vilka är de bästa insikterna ni fått av att involvera lantbrukare i innovationsprocessen?
- Har det hänt att användare har hittat något "fel" som ni själva aldrig märkt?
- Har testare gjort några egna modifikationer eller förändringar till produkten?

Framtiden

- Hur ser ni på er produkts framtida utveckling? Kan produkten inkorporeras i det befintliga lantbrukssystemet?
- Hur ser ni er på företagets framtid? - Vad är nästa steg?

Intervjuguide - Elmia

- Vad driver och påverkar innovation inom lantbrukssektorn?
- Hur konkurrerar ni med etablerade företag inom denna sektor?
- Varför involverar ni lantbrukare i utvecklingen av er produkt/innovation?
- Hur används lantbrukarnas kunskap i er produktutveckling?
- Vad har ni lärt er genom att samarbeta med lantbrukare?
- Hur samlar ni in information och feedback från lantbrukare för att förbättra produkten?

Bilaga 2: Agtech-företag kontaktpersoner

Ekobot

Tomas Tauber

Traktor Arvid

Arvid Örde

Tegbot

Fredrik Gradelius

DAT (Dimensions Agri Technologies)

Kristian Kaurstad Morthen

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

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

JA, jag, Alva Hökbåghe har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

JA, jag, Sara Schmidt har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

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