



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

**Masteroppgave 2020 30 stp**  
Handelshøyskolen NMBU

## **Den tredje jordbruksrevolusjonen - presisjonsjordbruk på fremmarsj**

En kvalitativ studie av innovatører og tidlig brukere  
av presisjonsteknologi på Østlandet

Trygve Monclair Bøe og Christopher Bratsberg  
Entreprenørskap og innovasjon

# Forord

Først vil vi takke alle bøndene som sa seg villige til å delta i denne studien. De utviste stor imøtekommenhet og entusiasme overfor oss, og har vært inspirerende å lytte til og lære av. Dessverre fikk vi bare besøkt en av dem før Covid-19 inntraff, men takker alle for stående invitasjon om å komme innom dersom vi er på kjøretur i østlandsområdet.

Videre vil vi takke Norsk Landbruksrådgivning for deres hjelpsomhet i møte med oss. Vi fikk delta for en slikk og ingenting på et meget lærerikt og spennende seminar om presisjonsjordbruk tidlig i februar, og vi fikk videre upåklagelig hjelp med å finne gode informanter til undersøkelsen i etterkant av seminaret.

Vi må også takke tre forskere ved Norsk institutt for bioøkonomi for tiden de satte av til å hjelpe oss med å finne frem til en avgrensning oppgaven, samt sparring om ideer og spørsmål vi hadde tidlig i prosessen.

Anders Lunnan får en stor takk fra oss, for sin pedagogiske veiledning og faglige innsikt på feltet. Dette har vært verdifullt, og helt nødvendig for at vi kom i mål.

Avslutningsvis må vi gi en stor takk til Hanne Monclair som har bistått oss i den avsluttende delen av prosessen med korrekturlesing, uvurderlige innspill og betraktninger, som har hjulpet oss til å sitte igjen med et finslipt og spisset produkt. Dette kunne vi ikke vært foruten.

# Sammendrag

I denne studien har vi undersøkt hva som kjennetegner bønder på Østlandet som i noen grad har tatt i bruk presisjonsteknologi, for å lære mer om hvilke faktorer som er viktige for avgjørelsene deres om å investere. Målet har vært å få kunnskap om hva som eventuelt kan gjøres for å bidra til at flere bønder skal bruke presisjonsteknologi. Studien er kvalitativ og bruker intervju som metode, i tillegg til en analyse av sekundærlitteratur på feltet. Vi har brukt Everett M. Rogers "Theory of Diffusion" som teoretisk utgangspunkt for å forstå spredningen av teknologien. Dette teoretiske rammeverket er gjennom mange år blitt brukt for å undersøke problemstillinger knyttet til spredning av nyvinninger i jordbruket, og vår undersøkelse knytter an til denne forskningstradisjonen.

Gjennom undersøkelsen har vi funnet at bøndene som har tatt i bruk presisjonsteknologi drifter store arealer. Samtlige legger økonomiske anslag til grunn for sine avgjørelser om hvorvidt de skal ta i bruk presisjonsteknologi. De har venner eller bekjente i sitt nærområde som har ekspertise om presisjonsteknologi, og de har teknologisk kompetanse og interesse selv som gjør det mulig for dem å forstå teknologien. Venner og kolleger som i Rogers termer kan betegnes som opinionsledere (bjellesauer), er de viktigste sparringpartnerne i spørsmål om gårdsdrift og teknologi, mens det råder en generell skepsis når det gjelder kompetansen om presisjonsteknologi hos de norske rådgivningstjenestene og hos maskinforhandlerne. De mest fremoverlente bøndene henvender seg oftere til internasjonale rådgivningstjenester og maskinleverandører. Manglende samsvar mellom kunnskapen bonden besitter og kunnskapen teknologien forutsetter, er en faktor som ser ut til å hindre videre spredning. Bøndene oppgir også at de opplever at forskning på feltet er lite overførbart til egen drift, fordi de opplever sitt geografiske område som unikt.

Norsk landbruksrådgivning (NLR) har ifølge bøndene i denne studien mye å lære av internasjonale rådgivningstjenester og trenger å spisse sin kompetanse, spesielt med tanke på samspillet mellom teknologi og agronomi. Felleskjøpet kan være en viktig katalysator i den videre spredningen av presisjonsteknologi i Norge. De burde allokere mer ressurser til salg, ettersalg og oppfølging med tanke på service. Bøndene opplever dem som litt for generelle, med

varierende ekspertise. Fellesnevneren for mulige tiltak fremover er at alle ledd i verdikjeden trenger kunnskapspåfyll for å være rustet for morgendagens jordbruk.

## Executive summary

In this study, we examined what characterizes farmers in Eastern Norway who have used precision technology to learn more about the factors that are important for their investment decisions. The aim has been to gain knowledge about what can possibly be done to help more farmers use precision technology. The study is qualitative and uses interview as a method, in addition to an analysis of secondary literature in the field. We have used Everett M. Roger's "Theory of Diffusion" as a theoretical starting point to understand the spread of technology. This theoretical framework has been used for many years to investigate issues related to the spread of innovations in agriculture, and our study links up with this research tradition.

Through the survey, we have found that the farmers who have used precision technology cultivate large areas. All of them use financial estimates as a basis for their decisions on whether to use precision technology. They have friends or colleagues near by who have knowledge of precision technology, and they have technical expertise and interest themselves that enable them to understand the technology. Friends and colleagues, who in Roger's terms can be referred to as opinion leaders (bell wethers), are the most important sparring partners in farm and technology issues. In general these farmers have less faith in the precision technology expertise at the Norwegian consulting services and at the machine dealers. The most forward-looking farmers often turn to international consulting services and machine suppliers. A mismatch between the knowledge possessed by each farmer and the knowledge required by the technology is a factor that seems to prevent further dissemination. The farmers also state that they feel that research in the field is not transferable to their own operations because they consider their land unique.

According to the farmers in this study, Norwegian Agricultural Advisory Services (NLR) has a lot to learn from international advisory services. The body needs to sharpen its expertise, especially with regard to the interaction between technology and agronomy. *Felleskjøpet* can be an important catalyst in the further spread of precision technology in Norway. It should allocate more resources for sales, after-sales, and follow-up in terms of service. The farmers perceive

*Felleskjøpet* as a bit too generalist, with varying expertise. The common denominator for possible ways to move forward is that every link in the value chain needs knowledge replenishment in order to be equipped for the agriculture of tomorrow.

# Innholdsfortegnelse

Forord .....	1
Sammendrag .....	2
Executive summary .....	3
1.0 Innledning og problemstilling .....	7
1.1 Problemstilling .....	9
2.0 Nærmere om presisjonsjordbruk.....	10
3.0 Nærmere om Everett M. Rogers diffusjonsteori .....	14
3.1 Kommunikasjonskanaler .....	14
3.2 Egenskaper .....	15
3.2.1 Relativ fordel .....	16
3.2.2 Kompatibilitet .....	16
3.2.3 Kompleksitet .....	16
3.2.4 Testbarhet.....	16
3.2.5 Observerbarhet.....	16
3.2.6 "Gjenoppfinning" (re-invention).....	17
3.3 Sosiale systemer, opinionsledere og endringsagenter.....	17
3.4 Tid som dimensjon i diffusjonsprosessen .....	18
4.0 Metode .....	20
4.1 Utvalg og rekruttering av informanter .....	22
4.2 Gjennomføring av intervjuene .....	23
4.3 Kategorisering og analyse av data.....	25
4.3.1 Steg 1: Sammenligning innenfor et enkelt intervju.....	26
4.3.2 Steg 2: Sammenligning mellom intervjuer i samme gruppe.....	26
4.3.3 Steg 3: Kategorisering av intervjudata sammenholdt med tidligere litteratur .....	27
4.4 Undersøkelsens validitet og reliabilitet .....	28
4.5 Ethiske avveininger .....	29
5.0 Analyse og diskusjon.....	29
5.1 Forskningsspørsmål 1: Hvilke kommunikasjonskanaler bruker bonden for å tilegne seg informasjon om presisjonsteknologi og drift, og hvordan bruker bonden informasjonen?.....	30
5.1.1 Massemedier/fagblader .....	31
5.1.2 Venner og kolleger .....	32
5.1.3 Messer .....	33
5.1.4 Maskin-, gjødsel- og teknologiforhandlere.....	34
5.1.5 Rådgivningsorganer rundt bonden .....	36
5.2 Forskningsspørsmål 2: Hvilke egenskaper ved presisjonsteknologi oppfatter bonden som viktige i avgjørelsen om å ta i bruk teknologien, og hvilke egenskaper hindrer bonden i å adoptere?.....	38
5.2.1 Driftoptimalisering.....	38
5.2.2 Økonomisk forståelse.....	39
5.2.3 Arbeidsmiljø.....	40
5.2.4 Attributter ved teknologien .....	42
5.2.5 Testbarhet.....	42
5.2.6 Observerbarhet.....	42

5.2.7 Relativ fordel .....	43
5.2.8 Enkel/vanskelig å bruke og kompatibilitet .....	44
5.2.9 Driftssikkerhet .....	45
5.3 Forskningsspørsmål 3: Hvordan påvirker det sosiale systemet rundt bonden hans/hennes beslutning om å ta i bruk presisjonsteknologi? .....	46
5.3.1 Opinionsledere .....	46
5.3.2 Bonde som nyter godt av en bjellesau i nærområdet .....	48
5.3.3 Noen bønder har ikke en bjellesau i området .....	48
5.3.4 Venner og kolleger .....	49
5.4 Forskningsspørsmål 4: Hva er de viktigste faktorene som bestemmer <i>når</i> en bonde tar i bruk ny teknologi? .....	51
5.4.1 Hvor innovativ er bonden?.....	51
5.4.2 Investeringsyklus .....	53
5.4.3 Arv og alder.....	53
5.5 Sammenfatning av funn.....	54
6.0 Oppsummerende diskusjon.....	56
7.0 Konklusjon.....	59
7.1 Hva kan gjøres for å bidra til at flere bønder skal bruke presisjonsteknologi.....	59
7.2 Anbefalinger til NLR, Felleskjøpet og bonden.....	60
7.3 Oppgavens relevans for videre forskning, samt anbefalinger til interessenter.....	61
8.0 Litteratur:.....	63
9.0 Vedlegg 1.....	68
Vedlegg 2.....	70
Intervjuguide.....	70

## Tabeller

Tabell 1. Oversikt over de vanligste teknologiene som benyttes i Norge:.....	11
Tabell 2. Oversikt over de forskjellige informantene, hvor stor produksjon de har, hva de produserer og når og hvor lenge de ble intervjuet:.....	23
Tabell 3. Oversikt over type innovatør og grad av investering:.....	29
Tabell 4. Viktigste funn sammenfattet i en tabell:.....	54
Tabell 5. Oversikt over aktiviteter:.....	68

# 1.0 Innledning og problemstilling

I Norge er ca 3,5% av landarealene dyrket mark (jf. [ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/arealstat](https://ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/arealstat)). Rundt om i landet er det stor variasjon i sammensetningen av mineraler og næringen jorden har, rotdybde til vekster, jordtype, hvordan man behandler jorden, hva som dyrkes og hvordan alle variablene samspiller med klimaet den dyrkede marken befinner seg i (Bramley, 2009; Korsæth, Lindgaard, Veidal, & Asheim, 2019). Denne variasjonen er tydeligst for jorder i nord og sør, men det er også store variasjoner innenfor samme region, og samme skifte.

I dagens landbruk behandler de fleste norske bønder jordet sitt som én stor driftsenhet. De tar jordprøver, ser på værmeldingen, ser på fjorårets høsting og finner et gjennomsnitt av gjødsel, sprøytemiddel, såkorn og kalk, som virker passelig for deres jorde (Agjeld & Dyrdal, 2019; Korsæth, Lindgaard, Veidal, & Asheim, 2019). Dagens praksis blant bønder er å ha en lik tildelingstrategi med lik tildeling av innsatsfaktorer for hele jordet. Denne måten å gjøre tildeling på deler norske bønder med bønder over hele verden (Bramley, 2009).

Presisjonsjordbruk er blitt beskrevet som et motsvar til denne tankegangen (Aubert, Schroeder, & Grimaudo, 2012; Bramley, 2009; Fountas et al., 2005; Mc Bride & Daberkow, 2003). Man anerkjenner at det er stor variasjon i jorder og at tildeling av ulike innsatsfaktorer på forskjellige deler av jordet er avgjørende for å maksimere avlingspotensialet, minimere tildelingsfaktorene og skåne miljøet: “Presisjonsjordbruk handler om å bruke ny teknologi til å tilpasse behandlingen av jord og vekster etter behovet, som ofte varierer mye innenfor samme jordet” (Korsæth et al., 2019, p. 5). Ved bruk av presisjonsteknologi kan man for eksempel tilpasse gjødselmengde, mengde sprøytemiddel og kalk på et spesifikt sted på jordet. Datagrunnlaget for den stedsspesifikke tildelingen samles inn ved hjelp av GNSS-sporing på traktor, sensorer montert på traktor, værstasjoner i åker, droner, satellittbilder, jordscanning og avlingsmåling/registrering (Bramley, 2009).

De siste 20 årene er det blitt gjort en del studier som undersøker spredningen av presisjonsteknologi blant bønder (Aubert et al., 2012; Barnes et al., 2019; Bramley, 2009; Mc Bride & Daberkow, 2003; Paustian & Theuvsen, 2017), og det er enighet om at adopsjonen av



teknologien har vært skuffende (Bramley 2009; Fountas et al. 2005; Batte and Arnholt 2003). Teknologien har vært tilgjengelig på markedet siden 1990-tallet, og bønder i Europa har vært klar over teknologiens eksistens i mange år. Det er blitt gjort mange forsøk på å forklare hvorfor dette er tilfellet, og litteraturen enes om noen påvirkningsfaktorer. Hovedfunnene fra studier gjort i Europa, USA og Norge er at bønder mangler den tekniske kompetansen som kreves for å bruke teknologien, og at teknologien har vært dyr å investere i for mindre gårdsbruk. Man har også funnet ut at bønder i liten grad har tillit til forskningen som er blitt gjort på lønnsomheten av presisjonsteknologi, fordi de opplever at det er manglende overførbarhet til eget gårdsbruk. Bønder opplever også at kompatibiliteten mellom teknologiene og redskaper de allerede besitter er dårlig. De oppgir også at kompatibilitet mellom teknologien og egen kompetanse er dårlig, noe som gjør at den oppfattes som vanskelig å bruke. Videre påpeker flere at det er åpenbare mangler i kunnskap hos rådgivningstjenesten rundt bonden, og at dette bidrar til å skape usikkerhet om en potensiell investering. (Agjeld & Dyrdal, 2019; Barnes et al., 2019; Bramley, 2009; Fountas et al., 2005)

I Norge er det blitt gjort to studier av presisjonsteknologi. Den første studien ser på omfanget av og erfaringen med presisjonsteknologi i Norge, og den andre ser på miljømessige og økonomiske nytteverdien teknologien bringer til norske bønder (Agjeld & Dyrdal, 2019; Korsæth et al., 2019, p. 5). Den første studien er kvantitativ og gir et innblikk i tilgjengelig presisjonsteknologi i Norge samt norske bønders erfaringer og holdninger til presisjonsteknologi. Den andre undersøkelsen analyserer sekundærkilder og eksisterende data og gjør beregninger på bakgrunn av erfaringsbasert informasjon, og tilgjengelige data for å si noe om miljømessig og økonomisk nytteverdi av teknologien.

Eystein Ystad (2015) konkluderer i sin artikkel “Driftsledelse i norsk landbruk - kunnskapsstatus, utfordringer og forskningsbehov” med at det trengs flere kvalitative undersøkelser av bønders beslutningstaking: Hvordan er samspillet med økosystemet, hvordan er informasjonsinnhenting, oppfatning av kontroll over økonomi i egen drift og av hvordan investeringsatferd og finansiell styring påvirker gårdens lønnsomhet. Dette tolker vi som etterspørsel etter flere kvalitative studier som utforsker driftsmessige temaer innen landbruket i Norge. Også i andre av presisjonsteknologi-undersøkelsene uttrykkes det at det er behov for flere kvalitative studier.

Barnes *et al.* (2019) etterspør i sin artikkel “Exploring the adoption of Precision Agricultural technologies: a cross regional study of EU farmers” kvalitative studier som undersøker det de kaller “soft factors” som påvirker adopsjonsprosessen. Her siktes det til regionale forskjeller mellom bondenettverk og ulikhet knyttet til kommersielle interesser.

## 1.1 Problemstilling

Tidligere forskning peker på at økt bruk av presisjonsteknologi vil være gunstig for miljø og lønnsomhet, men at færre bønder enn ønskelig har tatt slik teknologi i bruk. På bakgrunn av dette fremstår det som fruktbart å utforske nærmere hva som kjennetegner bønder i Norge som i noen grad har tatt slik teknologi i bruk, for å lære mer om hvilke faktorer som er viktige for avgjørelsene deres og få kunnskap om hva som eventuelt kan gjøres for å bidra til at flere bønder skal bruke presisjonsteknologi. Derfor har vi formulert følgende problemstilling:

*“Hva kjennetegner bønder i Norge som i noen grad har tatt i bruk presisjonsteknologi, og hvilke faktorer påvirker dem i deres avgjørelse om å ta slik teknologi i bruk?”*

Everett M. Rogers' “theory of diffusion” er av mange blitt fremholdt som et egnet verktøy for å forstå hvordan nye ideer og praksis sprer seg eller ev. ikke sprer seg i et samfunn (Rogers, 2010). Vi har derfor tatt utgangspunkt i denne teorien for å utforme forskningsspørsmål, intervjuguide, analyse og diskusjon (nærmere redegjørelse følger nedenfor), i tillegg til sekundærlitteratur på feltet. Sentralt i diffusjonsteorien står spørsmål om kommunikasjonskanaler, spørsmål om hvordan teknologi oppfattes, spørsmål om sosiale systemer folk inngår i og spørsmål om tidsaspekter når det gjelder beslutningene folk fatter.

Før vi redegjør for teori, metode og utvalg og rekruttering av informanter, skal vi redegjøre nærmere for hva presisjonsjordbruk er.

## 2.0 Nærmere om presisjonsjordbruk

Det er mange definisjoner på presisjonsjordbruk, og begrepet innbefatter en rekke forskjellige teknologier som i større og mindre grad henger sammen. Pierpaoli, Carli, Pignatti, & Canavari, (2013) sier i sin artikkel “Drivers of Precision Agriculture Technologies Adoption: A Literature Review” at formålet med teknologien er å gi bonden mulighet til å gjøre de rette tingene, på rett sted, til rett tid, på den riktige måten. Litt mer konkret trekker Fountas et al. (2005) frem at målet med presisjonsjordbruk er å bedre håndtere variasjoner i avling og jord-variasjoner for å øke lønnsomhet og redusere negativ miljøpåvirkning. Fountas trekker også frem at hovedaktivitetene i presisjonskonseptet er datainnsamling, databehandling og variabel tildeling av innsatsfaktorer på bakgrunn av disse dataene. Flere studier gjort av hvor profitable presisjonsteknologi er finner at teknologien i størst grad er lønnsom for store driftsenheter (Asheim, Johansen, Korsæth, & Asbjørn, 2019; Aubert, Schroeder, & Grimaudo, 2012; Fountas et al., 2005). Er driften for liten vil det ikke være mulig å tjene inn investeringen (Asheim et al., 2019).

Datainnsamling skjer typisk ved å ta jordprøver, gjennomføre en soil-scan, bruk av satellittbilder, værdata, dronebilder og avlingsmåling/registrering. Disse dataene skal gi bonden informasjon om variasjonen mellom jorder, samt innad på det enkelte jordet. For at bonden skal kunne benytte seg av disse geografisk spesifikke dataene, er det nødvendig å være tilkoblet et globalt navigasjons-satellittsystem (GNSS), for eksempel gjennom en GPS som er koblet til traktoren eller til andre redskaper som gjør en jobb ute på jordene. Når bonden har kunnskap om geografisk spesifikke variasjoner og en traktor som vet hvor den befinner seg i forhold til disse variasjonene, kan bonden begynne med variabel tildeling av innsatsfaktorer (VRT). De vanligste innsatsfaktorene å tildele variabelt er såkorn, gjødsel, plantevernmidler og kalk. For at den variable tildelingen skal bli optimal, har redskapene, som for eksempel sprøyte og gjødselspreder, seksjonskontroll på dysene. Det vil si at dysene åpner og lukker seg individuelt, enten for å unngå å tildele dobbelt eller for å tildele mer, der datagrunnlaget tilsier at det er ønskelig.

En annen viktig og vanlig del av presisjonsjordbruk er som sagt at redskapene, fortrinnsvis traktoren, kjører med GNSS og autostyring, enten ved at bonden ettermonterer en rattmotor eller

en elektrohydraulisk ventil koblet til traktorens hydrostatiske styring eller ved at traktoren har dette innebygd fra fabrikk. Dette gjør at traktoren vet nøyaktig hvor den er og hvor den har kjørt, og det gjør at menneskelige feil som dobbeltkjøring, manglende kjøring og unødvendig overlapp mer eller mindre forsvinner. Det er her også forskjellige løsninger med mer eller mindre gode resultater knyttet til hvor presist signal GNSS'en kjører på. All GNSS hardware kommer med et gratis signal, som er relativt lite presist, og som ikke tar hensyn til satellitt- og jordrotasjon. Det er flere muligheter for bonden til å betale for bedre/korrigert signal, hvor det vanligste er å oppgradere til "Real Time Kinematic" (RTK) signal, som har en presisjon på en til to centimeter.

Under følger en oversikt over de vanligste teknologiene som benyttes i Norge (tabell 1):

<b>Teknologi</b>	<b>Hva</b>	<b>Pris</b>
Autostyring med ettermontert rattmotor	En modul som kan ta over styringen av rattet, med en gyro som korrigerer for helling i underlaget.	40 000 - 70 000,-
Autostyring med ettermontert venti	Som rattmotor, men styringen blir gjort av en elektrohydraulisk ventil. Ofte kombinert med en sensor som registrerer styrevinkel på forhjulene, som bidrar til økt presisjon	75 000 - 100 000,-
Traktor klargjort for autostyring	Denne løsningen er fullintegret med traktorens terminal og betjeningsorgan	Pristillegg 70 000 -110 000,-
Korreksjonssignal til GNSS	Det finnes alt fra gratis korrigeringssignaler til relativt nøyaktig signal ned til 20-30 cm.	Gratis - 22 000,-

Bakkebasert GNSS korrigerings	RTK bakkestasjon, den mest nøyaktige korrigerings. ned til en til to centimeter nøyaktighet. Kan enten abonneres på fra eks. kartverket, eller bygge egen bakkestasjon tildelt mengde.	Ca. 100 000,- for egen bakkestasjon
Gjødselspreder med variabel tildeling og seksjonskontroll	Ved hjelp av posisjonssignal og sensorer kan avanserte gjødselspredere starte og stoppe sprederen, regulere arbeidsbredde og regulere tildelt mengde.	Fra 80 000,-
Traktorsprøyte med seksjonskontroll	Samme som forrige, men finnes ikke med sprøyter som gir variabel mengde i Norge.	Fra 200 000,-
Flekksprøyting med traktorsprøyte	Sprøyte med kamera som åpner og lukker sprøyten ut fra hva kameraet detekter, for å redusere bruk av plantevernmidler.	Fra 100 000,-
Aktiv redskapsstyring, med egen antenne og justeringsramme	Til bruk i radkulturer og andre produksjoner der posisjonen til redskaperen må være veldig presis.	Fra 250 000,-
Nir-sensor	En Nir-sensor analyserer fortløpende innholdet av næring og tørrstoff	100 000 - 180 000,-

N-sensor	Nitrogensensor/ biomassesensor montert på traktoren eller redskaperen kan i sanntid gi informasjon om klorofylltilstand eller biomasse, for å si noe om nitrogenbehov eller avlingsnivå. Informasjonen kan brukes direkte av gjødselspreder med VRT, eller for å loggføre.	80 000 - 300 000,-
Dronefotografering	Med rett sensorutstyr kan en drone fungere som en N-sensor, eller bidra med luftfoto til andre formål.	Fra 10 000,- for drone uten sensorikk
Presisjonskalking	Kalking blir ofte gjort av kalkleverandører med egne redskaper, kan tildele variabelt ut ifra bla. data fra jordprøver	
Satellittbilder	Det er utviklet tjenester som gjør at satellittbilder der refleksjoner av gitte bølgelengder blir brukt til å estimere nitrogen tilstand i plantemassen.	Gratis
Avlingsregistrering	Avlingsregistrering med posisjonsdata, typisk på en skurtresker hvor treskeren måler avlingen i sanntid koordinert med posisjonsdata.	25 000 - 40 000,-

(Agjeld & Dyrdal, 2019)

## 3.0 Nærmere om Everett M. Rogers diffusjonsteori

En del bønder har tatt i bruk presisjonsteknologi, men det er potensial for at flere skal gjøre det. For å forstå bedre hvordan spredningen av en innovasjon skjer, har vi som nevnt tatt utgangspunkt i Everett M. Rogers teori om diffusjon (Rogers, 2010)

Rogers definerer diffusjon som en prosess hvor en innovasjon over en tidsperiode blir pratet om i bestemte kanaler av en viss gruppe med mennesker (s. 59). Elementene å bite seg merke i denne definisjonen er altså innovasjon, tid, informasjonskanaler og sosiale relasjoner. Rogers definerer videre innovasjon som en idé, en oppførsel, eller et objekt som oppfattes som nytt av et individ eller en enhet (s. 72). Hvorvidt innovasjonen objektivt sett er ny har liten betydning med tanke på hvordan den påvirker menneskelig atferd. Om ideen oppleves som ny av individet eller enheten er det som bestemmer hvordan reaksjonen vil være.

### 3.1 Kommunikasjonskanaler

For å definere hva som menes med kommunikasjon i teorien om diffusjon sier Rogers at kommunikasjon er en prosess hvor folk skaper og deler informasjon med hverandre for å komme frem til en felles forståelse av et fenomen (s 17). Kommunikasjon som skjer i diffusjonsprosessen er unik, fordi informasjonen som utveksles omhandler noe nytt. Denne informasjonsutvekslingen mellom folk er selve kjernen av diffusjonsprosessen, og det som skaper grunnlaget for spredningen av en ide (s 81). Kommunikasjonsprosessen involverer (s 17):

- 1) en innovasjon,
- 2) et individ som har kunnskap eller erfaring om/med innovasjonen,
- 3) et annet individ som ikke har kjennskap til innovasjonen og
- 4) en kommunikasjonskanal som kobler de to individene.

Hvor vellykket informasjonsutvekslingen mellom folk er, avgjøres av forholdet folk har til hverandre. Eksempelvis er bruken av massemedier for spredning av informasjon om en innovasjon en god måte å gjøre mange mennesker klar over en nyvinning på. På den andre siden vet man at direkte mellommenneskelig kommunikasjon er mye mer effektivt når det gjelder å

overtale folk til å ta i bruk en ny idé. Rogers peker på at undersøkelser har vist at på et generelt plan stoler folk på andre menneskers erfaringer og anbefalinger, fremfor forskning og objektivt bevist sannhet. Diffusjon styres med andre ord i stor grad av folks nettverk av familie, venner og bekjente.

Det ligger i diffusjonens natur at det må være en viss grad av ulikhet mellom folk som kommuniserer for at det skal skje en spredning av innovasjon (jfr Rogers' steg 3 over). Samtidig oppstår den mest effektive kommunikasjonen når partene er noenlunde like hverandre, fordi det er da det er enklest å bygge tillit og nå gjennom med et budskap. En av de mest fremtredende utfordringene knyttet til kommunikasjon av en innovasjon er altså at det bør være en passende blanding av ulikhet og likhet mellom partene. Ofte er partene for ulike hverandre. Et typisk eksempel vil være at endringsagenten (f.eks. en maskinleverandør, en rådgiver, el.) skiller seg for mye fra motparten i utdannelsesnivå, teknisk kompetanse, sosial status eller andre ting som skaper avstand mellom partene. Dette fører til ineffektiv kommunikasjon, ved at de ikke er på "samme side". Det er altså en udefinert balanse i hvor heterogene/homogene folk bør være for at kommunikasjonen skal bli god og effektiv. De må være forskjellige nok til at det dukker opp nye temaer/ ideer å snakke om, men like nok til at tilliten bevares.

Basert på dette har vi derfor laget følgende forskningsspørsmål:

*(1) Hvilke kommunikasjonskanaler bruker bonden for å tilegne seg informasjon om presisjonsteknologi og drift, og hvordan bruker bonden informasjonen?*

## 3.2 Egenskaper

Hvordan enkeltpersoner oppfatter en innovasjons egenskaper bidrar til å forklare hvor raskt en innovasjon blir adoptert. Rogers trekker frem fem underdimensjoner som påvirker enkeltpersoners oppfatning av innovasjonens egenskaper.



### 3.2.1 Relativ fordel

Relativ fordel defineres som i hvilken grad en innovasjon oppleves som bedre enn dagens løsning/alternativ. Grad av relativ fordel kan måles i økonomiske termer, men sosial prestisje, tilfredshet og lettvinthet er også viktige faktorer. Jo større den relative fordelene oppleves, desto raskere vil innovasjonen bli adoptert.

### 3.2.2 Kompatibilitet

I hvilken grad en innovasjon er kompatibel dreier seg om hvordan innovasjonen sammenfaller med individet/enhetens eksisterende verdier, erfaringer, behov for innovasjonen og hvor kompatibel eventuell software og hardware er med eksisterende utstyr. Om en idé er uforenlig med verdier og normer i et sosialt system, vil den ikke adopteres like raskt som dersom ideen passer godt med det folk tenker fra før. For å få en inkompatibel innovasjon til å bli adoptert, mener Rogers at det i forkant av introduksjonen av innovasjonen ofte vil kreve at man klarer å endre/skape et nytt verdisystem, noe som er en langsom prosess.

### 3.2.3 Kompleksitet

En innovasjons kompleksitet defineres som i hvilken grad innovasjonen oppfattes som vanskelig å forstå og bruke. Noen innovasjoner oppleves som enkle og forstå i et sosialt system, mens andre oppleves mer kompliserte og krever at folk må tilegne seg nye ferdigheter og kunnskaper og vil derfor adopteres saktere.

### 3.2.4 Testbarhet

Testbarhet handler om i hvilken grad en innovasjon kan eksperimenteres med i et begrenset omfang. Nye ideer som kan prøves ut på for eksempel avbetalingsplan eller på en del av driften/produksjonen, vil generelt bli adoptert raskere enn om innovasjonen ikke er testbar.

### 3.2.5 Observerbarhet

Jo enklere det er for folk å se resultatet av innovasjonen, jo mer sannsynlig er det at den adopteres. Den type synlighet stimulerer mellommenneskelig diskusjon om den nye ideen, som bidrar positivt for adopsjonen.

### 3.2.6 "Gjenoppfinning" (re-invention)

"Gjenoppfinning" handler om i hvilken grad en innovasjon blir endret og modifisert av brukeren(e) i adopsjons- og implementeringsprosessen. En innovasjon er ikke nødvendigvis noe statisk, men endrer seg gjerne under diffusjonsprosessen. Det å adoptere en innovasjon er ofte ikke bare en passiv prosess, og handler ikke alltid om å implementere et standardprodukt eller tjeneste. Mange ønsker å delta aktivt i å forme innovasjonen til å passe sin egen unike situasjon. Rogers viser til at en innovasjon har en raskere diffusjonsprosess når den kan "gjenoppfinnes" på en slik måte.

Med bakgrunn i elementene over har vi formulert det andre forskningsspørsmålet:

*(2) Hvilke egenskaper ved presisjonsteknologi oppfatter bonden som viktige i avgjørelsen om å ta i bruk teknologien, og hvilke egenskaper hindrer bonden i å adoptere?*

## 3.3 Sosiale systemer, opinionsledere og endringsagenter

I teorien om diffusjon er det sosiale systemet definert som flere koblede enheter som driver med felles problemløsning for å oppnå felles mål. Medlemmene eller enhetene i et sosialt system kan være individer, uformelle grupper, organisasjoner og/eller delsystemer. Hver enhet i et sosialt system kan skilles fra de andre enhetene, og alle medlemmene samarbeider ved at de ønsker å løse et felles problem for å nå et felles mål. Det at de deler dette felles målet, binder systemet sammen.

De mest innovative medlemmene av et sosialt system blir ofte betraktet som avvikerne i systemet, og har derfor ofte lav troverdighet blant gjennomsnittsmedlemmene. Dette fører igjen til at deres mulighet til å påvirke andre til å akseptere nye ideer/innovasjoner er veldig begrenset. Likevel er det noen medlemmer av systemet som fungerer som opinionsledere, de informerer og gir råd til andre medlemmer av systemet.

Rogers definerer opinionsledelse som i hvilken grad noen er i stand til å påvirke andres holdninger og oppførsel i en ønsket retning på en uformell måte. Denne formen for lederskap er ikke en del av folks formelle stilling eller status i systemet, men følger av folks tekniske kompetanse, sosiale ressurser og tilgjengelighet (nettverk) og av at de i stor grad innretter seg etter systemets normer. Det siste kommer til syne både ved at de er av de mest innovative når normen er å innovere, men de er også forkjempere for å ikke innovere når det er normen.

Rogers trekker frem tre ting som skiller opinionsledere fra sine “etterfølgere”:

- 1) De er mer eksponert for ekstern kommunikasjon og mer orientert utad.
- 2) De har som regel høyere sosioøkonomisk status.
- 3) De er som regel mer innovative.

Det mest slående kjennetegnet ved opinionsledere er deres unike og innflytelsesrike posisjon i systemets kommunikasjonsstruktur. De er ofte i sentrum av det mellommenneskelige kommunikasjonsnettverket.

En annen type folk som påvirker i et sosialt system er profesjonelle folk som representerer “endrings-byråer” utenfor systemet. Disse kalles for endringsagenter, som jobber med å direkte påvirke sine klienter til å ta i bruk ny teknologi

Basert på dette har vi utledet følgende forskningsspørsmål:

- (3) *Hvordan påvirker det sosiale systemet rundt bonden hans/hennes beslutning om å ta i bruk presisjonsteknologi?*

### 3.4 Tid som dimensjon i diffusjonsprosessen

I diffusjonsprosessen er det nødvendig å inkludere dimensjonen tid, ettersom den bidrar til å skjønne hvor omfangsrik spredningen av innovasjonen er og hvor raskt spredningen skjer.

Tid kommer til syne i diffusjonsprosessen i

- 1) innovasjonsbeslutningsprosessen,
- 2) hvor innovative folk er i forhold til andre folk i systemet (er de en tidlig eller sen bruker), og

- 3) adopsjonsraten for en innovasjon i systemet (måles vanligvis ut fra hvor mange mennesker som adopterer innovasjonen innen en gitt tidsperiode).

Proessen folk går igjennom fra de først får kunnskap om en ny innovasjon til de danner seg en oppfatning og til slutt avgjør om de skal ta i bruk eller avvise innovasjonen, kan deles inn i fem steg (s. 86):

- 1) kunnskap – folk får kjennskap til noe nytt,
- 2) overbevisning/overtalelse – folk må bli overbevist eller overtalt om at dette nye er bra eller dårlig,
- 3) beslutning – folk aksepterer det nye som bra og tar det i bruk, alternativt de avviser det som dårlig og tar det ikke i bruk,
- 4) implementering – folk tar det nye i bruk, og
- 5) bekreftelse – gjennom bruk gjør folk seg opp en mening om hvorvidt beslutningen var riktig eller ikke og de gjør eventuelt endringer eller tilpasninger.

Proessen handler om å tilegne seg informasjon, prosessere denne informasjonen og fatte en beslutning basert på informasjonen som er innhentet. Perioden for denne prosessen kalles innovasjonsbeslutningsperioden. Den kan for noen strekke seg over mange år, mens den for andre skjer forholdsvis raskt. Ofte kan det også hende at individet selv ikke har makt over prosessen (som f.eks. hvis arbeidsplassen man jobber på bestemmer at man skal gå over til et nytt e-postsystem).

*Når* i innovasjonsbeslutningsperioden folk velger å adoptere en ny idé, sier noe om hvor innovative folk eller enheter er. Om de er først ute, kalles de innovatører (1), er de rett etterpå omtales de som tidlige adoptører (2), deretter kommer det tidlige flertallet (av en befolkning) (3), og så det sene flertallet av befolkningen (4) og til slutt kommer sinkene (5). Disse kategoriene er beregnet ut ifra den relative tiden det tar for en gruppe individer å adoptere en innovasjon. Rogers beskriver disse som idealtyper, og kategoriene er utarbeidet gjennom mange år med studier av aktører i ulike systemer. Rogers mener at disse kategoriene er spesielt interessante å undersøke for endringsagenter (som Norsk landbruksrådgivning eller Felleskjøpet i vårt tilfelle), fordi dette muliggjør mer skreddersydd formidling av informasjon til brukere. Dette kan derfor være et ledd i å øke spredningen av teknologien.

Når et individ eller en enhet i et sosialt system har tatt i bruk eller valgt bort en innovasjon, vil dette medføre konsekvenser. Rogers har tre klassifikasjoner av konsekvenser:

- 1) ønskede og uønskede konsekvenser (hvorvidt bruk/ikke bruk av innovasjonen påvirker systemet på en funksjonell eller dysfunksjonell måte),
- 2) direkte versus indirekte konsekvenser (hvorvidt det er innovasjonen i seg selv som skaper forandringer eller om det er ringvirkninger av at noe nytt er tatt i bruk) og
- 3) antatte og ikke-antatte konsekvenser (spørsmål om hvorvidt innovasjonen blir gjenkjent og anerkjent slik den ble intendert av folk i det sosiale systemet).

Med dette som teoretisk utgangspunkt har vi laget følgende forskningsspørsmål:

*(4) Hva er de viktigste faktorene som bestemmer når en bonde tar i bruk ny teknologi?*

## 4.0 Metode

Som vi redegjorde for kort innledningsvis, er det i tidligere forskning om presisjonsteknologi i jordbruket blitt etterspurt flere kvalitative undersøkelser. Vi skaffet oss nærmere innsikt om hva som har vært gjort og hva som kunne være interessant å gjøre videre bl.a. ved å delta på Norsk landbruksrådgivnings møte om teknikk på Gardermoen 6. og 7. februar 2020. Vi har innhentet råd fra tre forskere ved Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO), som har utført kvantitative studier om bruk av presisjonsteknologi i jordbruket i Norge. Vi har også snakket med andre relevante folk, som en avdelingsleder i Landbruksdirektoratet, et medlem av utvalget som har gitt anbefalinger om grøntsektoren mot 2035, en forsker på Ruralis osv. (se vedlegg 1 for utfyllende liste).

Kvalitativ metode egner seg godt for å finne ut hva mennesker tenker, føler og mener. Man ønsker å “se verden gjennom noen andres øyne”, for å bedre forstå hvorfor de handler som de gjør (Bell & Bryman, 2011). Mulige kvalitative metoder er deltakende observasjon, strukturerte intervjuer, semistrukturerte dybdeintervjuer og frie intervjuer. Vi har valgt å bruke semistrukturerte intervjuer, der vi åpnet for refleksjoner og innspill underveis. Et slikt oppsett er

nyttig for å bygge tillit hos informantene, spesielt når man er ute etter å ha en mer "vennskapelig" tone (Loseke, 2015: 97). Vi har som sagt brukt Everett M. Rogers teori om diffusjon som utgangspunkt for forskningsspørsmål og intervjuguide. Men siden vi ikke hadde dybdekunnskaper om feltet fra før, har det vært et bevisst valg å gjennomføre semistrukturerte intervjuer og være åpne for å finne ut nye detaljer underveis og la dette styre videre spørsmål. Vi måtte også legge opp en arbeidsplan som lot seg gjennomføre innenfor den tidsbegrensede rammen av en masteroppgave.

Data for å besvare forskningsspørsmålene ble innhentet gjennom åtte semistrukturerte dybdeintervjuer på ca 1 time (se mer om utvalg og rekruttering av informanter under). Ett av intervjuene fant sted ansikt til ansikt, mens smittevernsrestriksjoner som følge av koronaviruset gjorde at de øvrige intervjuene måtte gjøres på telefon eller Zoom. Dette skapte en underlig intervjusituasjon for flere av intervjuobjektene, som vi kommer tilbake til i analysen under.

Personlige verdier, oppfatninger og forhåndskunnskaper er elementer som ofte påvirker datainnsamlingen og funnene i en studie (Bell & Bryman, 2011; Kvale, 1994). I vår undersøkelse er vi klar over at vi kommer fra en ikke-plantefaglig bakgrunn og at vi dermed har begrenset innsikt i alle spørsmål og utfordringer informantene har innenfor dette domenet. Ystad (2015) peker på at dette kan skape utfordringer når det gjelder taus kunnskap og intuisjon, temaer som har vært trukket frem som viktige å skjønne når man undersøker spørsmål om bønders beslutninger, vurderinger og handlinger. Det betyr at vi er klar over at det kan gjøre at det er innsikter og argumenter fra informantene under intervjuene som vi ikke har klart å fange opp, eller at vi har undervurdert innsikter/argumenter fordi vi ikke har den dybdeforståelsen som kreves for å avgjøre hvorvidt innsikten eller argumenter var bra/dårlig. Men det kan også være positive sider ved å komme til et felt utenfra. Under intervjuene sa så å si alle informantene ting som at "det var et godt spørsmål, det har jeg ikke tenkt på før". Vi observerte også at informantene tydelig hadde mye på hjertet under flere temaer i løpet av intervjuene, der vi oppfattet at vi pirket borti utfordringer informantene ikke hadde diskutert så mye tidligere. Videre er det ikke utenkelige at vår ikke-plantefaglige bakgrunn gjorde at ingen av informantene hadde spesielt mye å tape på å være ærlige, f.eks. om ting de ikke vet eller kan, siden vi ikke har noen status eller nettverk innad i sektoren (Bell & Bryman, 2011).

## 4.1 Utvalg og rekruttering av informanter

Som masterstudenter har vi begrenset nettverk og få kontakter i sektoren som undersøkelsen utføres i. Derfor oppsøkte vi Norsk Landbruksrådgivning (NLR), som er et viktig rådgivningsorgan for mange bønder, for å få hjelp til å finne informanter. NLR holdt som nevnt et teknikk møte 6.-7. februar 2020 om presisjonsteknologi for sine medlemmer. Der oppsøkte vi flere bønder og hadde uformelle samtaler om temaet for seminaret og deres drift. Dette gjorde vi for å forstå målgruppen bedre og variasjonen blant dem. Vi avklarte med flere av bøndene at de kunne kontaktes i ettertid for å intervjues om ønskelig. På teknikk møtet fikk vi også god kontakt med en av NLRs teknikkrådgivere, som sa seg villig til å hjelpe oss ved å stille sitt nettverk til disposisjon i rekrutteringen av informanter.

For at intervjuene skulle være praktisk mulig å gjennomføre, måtte ikke gårdene ligge lenger unna enn at det var mulig å kjøre frem og tilbake samme dag i bil. Vi fikk en liste med potensielle informanter fra NLR-rådgiveren og avtalte intervjuer på gården til samtlige bønder på listen. Som en måte å få innpass hos informantene på fortalte vi at NLR-rådgiveren hadde anbefalt oss å ta kontakt med dem. Denne måten å skaffe innpass hos informanter på gjennom en tillitsperson er i tråd med det som omtales som å gå via en "portvokter". Denne måten å skaffe informanter på fremholdes som å være en undervurdert og essensiell del av å generere gode forskningsdata ved å finne egnede intervjuobjekter (Singh & Wassenaar, 2016).

I samråd med NLR-rådgiveren kom vi frem til at for vår problemstilling var ikke størrelse på gårdsbrukene, omsetning, og utdanning spesielt viktige utvalgs kriterier. Vi ble enige om at det vesentligste kriteriet var at bonden hadde et forhold til presisjonsteknologi, siden presisjonsteknologi er veldig lite utbredt i Norge (Asheim et al., 2019). Pga. tidsbegrensningen for en masteroppgave var det også begrenset hvor mange bønder vi kunne rekke å intervju. Bøndene vi fikk kontaktinformasjonen til sitter i norsk sammenheng på store skifter, hvor alle er på 1000 daa+. Gjennomsnittlig jordbruksareal pr gårdsbruk i Norge på ca 250 daa (Bjørlo, Bye, & Rognstad, 2020). I dag blir ca 40 % av jordbruksarealet i Norge leid ut og driftet av en annen enn den som eier jorden (Almås, Bratberg, & Syverud, 2020). Dette gjør at tallet 250 daa er noe upresist siden en bonde kan kjøre på mange skifter hen ikke eier, og på den måten drifte flere daa enn hva hen eier selv. Størrelsen på driftsenhetene til bøndene i denne undersøkelsen inkluderer

derfor leiekjøringen i tillegg til egen driftsenhet. Siden presisjonsteknologi er mest profitabel på store driftsenheter (se kapittel om presisjonsteknologi), gjør dette at vårt utvalg av informanter kan ha en naturlig fordel med hensyn til å investere sammenlignet med snitt-bonden i Norge.

Tabellen under gir oversikt over de forskjellige informantene, hvor stor produksjon de har, hva de produserer og når og hvor lenge de ble intervjuet (Tabell 2).

Informant:	Intervjudato:	Tid:	Størrelse:	Produksjon:
Bonde 1	12. mars	75 min	1000da +	Korn og melk
Bonde 2	17. mars	52 min	2000da +	Korn og potet
Bonde 3	18. mars	52 min	1000da +	Korn og husdyr
Bonde 4	13. mars	77 min	2000da +	Gress/ høy
Bonde 5	16. mars	71 min	1000da +	Korn og potet
Bonde 6	19. mars	61 min	1000 da +	Grøntproduksjon
Bonde 7	19. mars	65 min	5000da +	Korn
Bonde 8	23. mars	90 min	2000da +	Korn og kylling

Det er stor variasjon blant bøndene både i størrelse på gård og hva de produserer, og dermed fortalte rådgiveren i NLR at vi kunne forvente varierende holdning og innstilling til nye teknologier. Dette oppfattet vi som positivt og ønskelig ut fra vårt perspektiv. Til sammen kan et slikt datamateriale gi oss bedre svar om hva som gjør at noen bønder i stor grad og noen i mindre grad tar i bruk presisjonsteknologi og dermed gi oss bedre kunnskap om hva som eventuelt kan gjøres for å få økt bruken. Da dette er en kvalitativ undersøkelse, er det uansett ikke et mål å ha et representativt utvalg eller å komme frem til noe sammenlignbart i streng forstand. Dermed kan variasjonen sees på som en fordel, fordi den bidrar til et mer nyansert perspektiv og en bredere forståelse av fenomenet som studeres.

## 4.2 Gjennomføring av intervjuene

Slik Bell & Brymann (2011) anbefaler, tilpasset vi intervjuguiden (se vedlegg 2) til intervjuobjektene og formulerte spørsmålene på den måten vi trodde de ville respondere best på. Vi reviderte også intervjuguiden gjennom intervjufasen, ettersom ny informasjon og nye



perspektiver åpnet seg. Dette var nødvendig fordi vi ikke har dype praksiskunnskaper om feltet fra før, og vi dermed var en i lærende prosess under intervjuene.

Siden vi ikke kjenner noen bønder fra før, var det vanskelig å få testet intervjuguiden i forkant av intervjuene. For å prøve ut om guiden fungerte, fikk vi imidlertid en bekjent til å stille opp og late som han var en bonde og svare på spørsmålene. Dette fungerte nokså dårlig, ettersom mange av spørsmålene var forholdsvis spesifikt rettet mot gårdsdrift og presisjonsteknologi, noe vedkommende ikke kjente så godt fra før. Vi fikk likevel øvd oss på selve intervjusituasjonen og hørt hvordan spørsmålene klang. I forkant av intervjuene hadde vi også et møte med to forskere ved NIBIO, som ga oss tilbakemeldinger på forskningsspørsmålene og på teorien intervjuguiden var tuftet på. Til sammen gjorde disse forberedelsene oss trygge på at prosjektet var modent for datainnsamling.

Det første intervjuet ble utført hjemme hos Bonde 1, rett i forkant av Covid-19 utbruddet. I tråd med Bell & Brymanns råd (2011) begynte vi med litt oppvarmingsprat, om gården, maskiner, og generell drift. Etter dette begynte vi det semistrukturerte intervjuet. Vi informerte informanten om hvordan intervjuet var planlagt, og vedkommende fikk mulighet til å komme med innvendinger. Videre ba vi om tillatelse til å gjøre opptak av intervjuet. Alle intervjuene ble gjort lydopptak av, og videre lagret lokalt på en PC. Ettersom dette var det første intervjuet, var det eksplorerende og åpent. Alle planlagte spørsmål ble dekket, og interessante tanker fra informanten ble fulgt opp. Etter intervjuet, i bilen på vei hjem, noterte vi ned umiddelbare inntrykk. Vi beskrev ting som kroppsspråk og noterte når informanten var særlig engasjert i løpet av intervjuet.

Pga. Covid 19-pandemien og smittevernsrestriksjonene rakk vi bare å gjennomføre ett intervju ansikt til ansikt. Fire av informantene ble intervjuet over telefon og tre ved hjelp av Zoom. Dette brakte med seg noen særegne utfordringer, slik Bell og Bryman (2011) har pekt på. Det ble f.eks. umulig for oss å tolke kroppsspråket til intervjuobjektene. Det er også en vanlig utfordring at intervjueren og informanten ikke klarer å holde fokus gjennom hele intervjuet, dersom intervjuet er langt. Dette gjorde at vi i tråd med Bell og Brymans råd var påpasselige i forkant av telefonintervjuene med å legge frem noen kjøreregler om ordstyring, og vi passet på å gi fra oss

små bekræftende lyder når informanten pratet, slik at vedkommende skjønnte av vi fulgte nøye med på hva som ble sagt. Under de tre intervjuene utført over Zoom praktiserte vi lignende kjøreregler, i tillegg til at vi rigget oss til på en måte som gjorde at informanten så oss begge tydelig.

Vi gjorde noen modereringer i intervjuguiden underveis i intervjuene, ettersom det dukket opp elementer vi ikke hadde forutsett på forhånd. Eksempelvis kom det frem i intervju med bonde 1 at det var sosiale forhold knyttet til lokalsamfunnet som var avgjørende for en av hens investeringer, så vi la til noen utdypende spørsmål om informasjonsinnhenting og det sosiale systemet rundt bonden. Etter dette intervjuet la vi også til noen spørsmål om komfort og arbeidsmiljø samt noen spørsmål om bondens tanker om miljøhensyn. Bonde 1, 2 og 4 ga uttrykk for veldig forskjellig forhold til NLR som kilde til informasjon og råd, som gjorde at dette ble interessant å utforske nærmere i de resterende intervjuene. Bonde nr 2 var meget pedagogisk og tydelig, og det ga oss bedre innsikt i hverdag, drift og refleksjoner om yrke og utfordringer. Dette gjorde at vi klarte å stille bedre informerte spørsmål til de andre informantene.

### 4.3 Kategorisering og analyse av data

Metoden vi har benyttet for å kategorisere og analysere de innsamlede dataene er inspirert av Hennie Boeijes (2002) analyse av kvalitative data. Boeije skisserer en prosess som går over fem steg: 1. Sammenligning innenfor et enkelt intervju, 2. Sammenligning mellom intervjuer i samme gruppe. Boeijes neste tre steg gjør sammenligninger på tvers av grupper, og setter kategorier identifisert i de ulike gruppene opp mot hverandre. Dette er hensiktsmessig for henne, ettersom hun har mange ulike intervjuobjekter, men for oss har det ikke vært relevant å benytte flere enn Boeijes to første steg, da vi bare har en gruppe med informanter. Vi har isteden lagt til vårt eget steg tre, der vi har kategorisert data ut fra våre forskningsspørsmål sammenholdt med funn i tidligere litteratur. Dette er med på styrke undersøkelsens validitet (Loseke, 2015).

#### 4.3.1 Steg 1: Sammenligning innenfor et enkelt intervju

I dette steget analyserte vi hvert enkelt intervju og fargekodet utsagn og sitater i tråd med de ulike forskningsspørsmålene. I tillegg analyserte vi konsistensen i det respondenten sa, ved å se på hvilke måter og i hvor stor grad informanten ev. sa selvmotsigende ting. I denne fasen var det viktig å prøve å forstå essensen av intervjuet i kontekst av den overordnede problemstillingen, og på den måten finne fornuftige “merkelapper” å jobbe videre med. Boeije trekker så frem fem hovedspørsmål hun anbefaler at forskeren stiller seg selv i dette steget:

- 1) Hvilke koder brukes til å merke kategoriene i dette intervjuet?
- 2) Hvilke egenskaper har ulik informasjon med samme kode til felles?
- 3) Hva er intervjuobjektets hovedbudskap?
- 4) Er historien konsekvent og er det utsagn som er motstridende?
- 5) Hvordan er alle de bitene med informasjon relatert?

Resultat av dette steget var at vi satt med fire verdifulle ting: 1) et sammendrag av hvert intervju, 2) en liste med provisoriske koder som er starten av prosessen med å konseptualisere datamaterialet, 3) nedkorting av intervjuer i en oversikt over foreløpige koder og/eller konsepter, og 4) notater som beskriver analyseprosessen.

#### 4.3.2 Steg 2: Sammenligning mellom intervjuer i samme gruppe

Dette steget begynte etter at alle intervjuene var bearbeidet på måten nevnt over. Sammenligning i dette steget skjer mellom intervjuer innenfor samme gruppe, i dette tilfellet bønder som har erfaring med presisjonsteknologi (Boeije, 2002). Her var det viktig å se etter mønstre gjennom kombinasjoner av kategorier og merkelapper og prøve å forstå disse mønstrene. Målsettingen i dette steget var å videreutvikle konseptene vi fant i intervjuene. Som i det foregående steget har Boeije noen viktige spørsmål forskeren må stille seg selv:

- 1) Snakker intervjuobjekt A om samme kategori som B, og hva forteller begge intervjuobjektene oss om denne kategorien?
- 2) Hva er likhetene og forskjellene på intervju A,B,C...?
- 3) Hva er kriteriene bak denne sammenligningen?
- 4) Hvilke kombinasjoner av koder/ begreper forekommer, og hvilke tolkninger finnes av disse?

Dette steget resulterte i en utvidelse av antallet fargekodede merkelapper, helt til det ikke var behov for flere slike merkelapper for å dekke alle de forskjellige, relevante temaene i intervjuene. Da vi satte de ulike fargekodede segmentene sammen, var det mulig å oppdage mønstre og det tydeliggjorde hva som i stor grad virket som å gå igjen i intervjuene. Deretter handlet det om å identifisere kriterier for hvordan de ulike intervjuobjektene skilte seg fra hverandre. Dette hjalp oss til å finne kategorier vi kunne arbeide videre med. De forskjellige funnene ble tydeliggjort av kombinasjoner av fargekodede merkelapper. Disse kombinasjonene gjorde at intervjuobjektene lettere kunne skilles fra hverandre og på denne måten ble det eksempelvis tydelig hvem som kunne kategoriseres som en “bjellesau”, eller hvem som oppfattet teknologien som vanskelig å bruke (Boeije, 2002).

#### 4.3.3 Steg 3: Kategorisering av intervjudata sammenholdt med tidligere litteratur

Vi kontaktet forskere med ekspertise på fagfeltet ved NIBIO og NMBU for å få innspill til lesestoff, og vi foretok litteratursøk i Oria, Google Scholar og Brage. I forkant av litteratursøkene ble vi enige om noen utvalgskriterier som måtte oppfylles for at litteraturen skulle være relevant. I sammendraget til artikkelen skulle det komme frem at undersøkelsen dreier seg om spredningen av presisjonsteknologi og faktorer som påvirker spredningen av teknologien. Dette er en hensiktsmessig måte å gå frem på for å gjøre en sortering av litteratur (Pathak, Brown, & Best, 2019). Vi brukte ulike søkestrenger, med variasjoner av presisjonsteknologi («precision technology»), presisjonsjordbruk («precision agriculture»), jordbruk («agriculture») og innovasjon («innovation»). Til slutt i prosessen satt vi igjen med et knippe artikler, som vi har gått grundig gjennom. Vi kopierte relevante utdrag fra artiklene inn i et eget dokument og sorterte etter hvilke forskningsspørsmål de var med på å besvare. Til slutt satt vi igjen med et stort dokument med sammenfatninger av funn fra relevant sekundærlitteratur som kunne være med på å belyse funnene fra datamaterialet (Bell & Bryman, 2011).

## 4.4 Undersøkelsens validitet og reliabilitet

Kunnskap er i større eller mindre grad et konseptuelt fenomen som krever fortolkning av forskeren, og kvalitative studier vil aldri vil kunne oppnå fullkommen validitet og reliabilitet (Moen & Karlsdottir, 2011). Da det kan være krevende å gjøre kvalitative studier av sosiale konsepter, bør forskeren gjøre sitt beste for å tolke datagrunnlaget på en objektiv måte (Silverman, 2015). Johannessen & Tufte (n.d.) trekker frem at valg av metode og hvordan den er brukt er veldig viktig, da det kan påvirke resultatene fra datainnsamlingen. Slik påvirkning kan være alt fra at informantene synes intervjusituasjonen er uvant og ubehagelig til at fenomenet som studeres er dagsaktuelt og under stadig endring. Dette gjør at gyldighet og etterprøvbarehet vil være viktige temaer å tenke på når man utfører kvalitative studier.

Spørsmålet om validitet dreier seg om i hvilken grad resultatene er gyldige for det utvalget og det fenomenet vi har undersøkt og om i hvilken grad resultatene kan overføres til andre utvalg og situasjoner. Spørsmålet om reliabilitet dreier seg om i hvilken grad andre kan anvende samme begrepsapparat for analysen av data som oss og i hvilken grad andre vil oppdage det samme som vi har oppdaget (Loseke, 2015). Denne undersøkelsen belyser hvordan større bønder på Østlandet som har investert i presisjonsteknologi omtaler seg selv og hvordan de blir påvirket til å ta i bruk presisjonsteknologi på gården sin. Vi kan ikke vite om andre ville funnet det samme dersom de hadde gjort en tilsvarende undersøkelse av bønder i andre deler av landet, men vi holder det for sannsynlig, ettersom konsepter, kategorier og funn sammenfaller med funn fra den systematiske gjennomgangen av sekundærlitteratur. Vi mener også at andre kan bruke det samme begrepsapparatet som oss og at det er sannsynlig at de ville oppdage det samme som vi har oppdaget. Intervjuguiden er tuftet på Rogers' teoretiske rammeverk om diffusjon og analysen av datamaterialet fra intervjuene er inspirert av de to første analysestegene til Boeije. Samlet tillater dette andre forskere å kunne bruke samme analyseverktøy på datamaterialet, og samme analytiske verktøy i utformingen av intervjuguide. Dette er med på å styrke undersøkelsens etterprøvbarehet.

## 4.5 Etske avveininger

Forskning må underordne seg etske prinsipper og juridiske retningslinjer (Johannesen et al. 2011). Gjennom planlegging av undersøkelsen og metodevalg gikk det frem at det ikke var aktuelt å verken samle eller benytte sensitiv informasjon eller private opplysninger.

Rekrutteringen og datainnsamling er gjort innenfor NSDs retningslinjer. Det er ikke mulig å spore informasjon fra undersøkelsen til enkeltmennesker, og alle informanter er blitt godt informert om deres bidrag til oppgaven og om hvilken måte intervjuene med dem vil bli brukt på. Undersøkelsen følger forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, jus og humaniora utarbeidet av Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH).

For oss er det knyttet personvernmessige dilemmaer til at flere av informantene uttrykte ønske om å lese undersøkelsen når den er ferdig. Da det bare er åtte informanter, hvor noen av dem kan ha kjennskap til hverandre, må vi tenke på hvordan teksten er formulert for å unngå at noen av bøndene kan bli identifisert, og spesielt for å unngå at enkelte bønder kan være mulige å spore til enkelte sitater og utsagn. Det samme gjelder for den behjelpelige rådgiveren i NLR. Derfor har vi som sagt forsøkt å skape en tydelig kontekst slik at informantene er godt kjent med rammene de uttaler seg innenfor, og vi har bestrebet oss på å benytte et nøytralt språk som ikke setter noen i et dårlig lys.

## 5.0 Analyse og diskusjon

Vi har som sagt gjennomført intervjuer med åtte bønder. Forskningsspørsmålene og intervjuguiden utformet vi med utgangspunkt i Rogers diffusjonsteori om fire dimensjoner som er viktige når det gjelder spredningen av en innovasjon: kommunikasjonskanaler for informasjonsinnhenting, egenskaper ved teknologien, det sosiale systemet som omgir bonden og tidsaspekter ved beslutningsprosessen.

Det viktigste kriteriet for å velge ut bøndene vi har intervjuet, er at de i noen grad har tatt presisjonsteknologi i bruk. Men før vi hadde snakket med dem, visste vi ikke i *hvilken grad* de hadde gjort det, om de hadde investert mye eller lite, og om graden varierte mellom dem osv. Før

vi går videre med forskningsspørsmålene må vi derfor først presentere hva intervjuene ga av opplysninger når det gjelder dette punktet (tabell 3).

Bønder:	Grad (L-M-H) av investering og utnyttelse av presisjonsteknologi blant informantene.	Hvor innovativ (med tanke på Rogers idealtyper) er bonden.
Bonde 1	Liten	Tidlig bruker
Bonde 2	Middels	Tidlig bruker
Bonde 3	Liten	Tidlig bruker
Bonde 4	Stor	Innovatør
Bonde 5	Liten	Tidlig bruker
Bonde 6	Middels	Tidlig bruker
Bonde 7	Stor	Innovatør
Bonde 8	Middels	Tidlig bruker

På bakgrunn av denne kunnskapen går vi videre med forskningsspørsmålene for å utforske nærmere hva som kjennetegner bøndenes informasjonsinnhenting, det sosiale systemet rundt dem osv. for å lære mer om hvilke faktorer som er viktige for avgjørelsene deres. Målet er å forstå bedre hva som ev. kan gjøres for å bidra til at flere bønder skal ta i bruk presisjonsteknologi.

### 5.1 Forskningsspørsmål 1: Hvilke kommunikasjonskanaler bruker bonden for å tilegne seg informasjon om presisjonsteknologi og drift, og hvordan bruker bonden informasjonen?

Når vi har analysert datamaterialet fra intervjuene, har vi funnet ut at informasjonskanalene det i stor grad dreier seg om er: massemedier (fagblader, facebook, internett), venner og kolleger, messer, maskinforhandlere og rådgivningstjenester. Informantene gir uttrykk for ulik tillit til informasjonskildene, og ser også ut til å utnytte kildene ulikt. Under følger analyse og diskusjon av funn.

### 5.1.1 Massemedier/fagblader

Det er flere massemedier som trekkes frem av bøndene som viktig i deres informasjonsinnhenting. Bonde 5 sier f.eks. følgende: “Tipper jeg hørte om presisjonsteknologi i 2017, leste om det i et blad.” Tilsvarende uttalelser finner vi hos flere av de andre bøndene, med noe variasjon mht. hvor de først ble eksponert for informasjon om presisjonsteknologi. Bonde 1 sier f.eks. følgende om internett som informasjonskilde: “Det er bare å søke opp alt der, er på internasjonale diskusjonsforumer og youtube for informasjon og nyheter.” Bonde 2 forteller at hen følger med i flere ulike tidsskrifter: “Følger med i Bondebladet, Bedre Gårdsdrift, Traktor og sider på facebook til ulike produsenter. Så finner man ting der, man kan følge med på videre”. Bonde 8 kan fortelle at også hen benytter internett i sin informasjonssøking: “Ting blir mer nettbasert, er det noe jeg synes ser interessant ut så googler jeg det og hvor jeg havner hen da kan være mange rare steder.”. Både bonde 1, 2, 5 og 8 oppgir internett og fagblader som viktige i sin informasjonssøking, men ingen av dem ønsker å prate veldig lenge om dette, alle ønsker heller å understreke viktigheten av å prate med venner eller kollegaer i nærområdet. Dette kan være et eksempel på det Havenga (1974) og Rogers (2010) peker på når de definerer massemedier som viktige i starten av diffusjonsprosessen, og mindre viktige for spredningen av innovasjonen.

Bonde 4 og 7 fremstår som annerledes enn bonde 1 og 5 i sitt forhold til massemedier. De virker mer aktive og beskriver at massemedier er et nyttig verktøy for dem når de skal finne ut hvorvidt en ny teknologi er interessant for dem. De benytter et knippe informasjonskilder for å bygge opp en argumentasjon for eller i mot, og her virker massemediene å spille en viktig rolle for dem.

Bonde 4 sier:

“For å gå litt dypere, må jeg først prate med folk på messer, så forhører jeg meg med en fremoverlent kompis. Jeg følger også maskinleverandører på facebook, så der kommer det mye god informasjon og man kan stille spørsmål. Det gjøres også masse gode tekniske tester i dofi-blader (disclosure of invention) som kan gi en indikator på om det er interessant.”



Bonde 7 beskriver mye av den samme prosessen, men prøver også å gjøre tester på jorden sitt i tillegg: “Er på nettet og ser på hva maskinleverandørene kommer med av nyheter, også er det å finne ut hva det koster å begynne og regne på hva jeg kan få ut av det for å betale for utstyret.”

Bonde 4 og 7 har investert tungt i presisjonsteknologi, og beskriver seg selv om spesielt fremoverlente og interesserte i nye teknologier. Her får vi med andre ord et lite innblikk i prosessen som leder opp til en investering med tanke på betydningen av kommunikasjonskanaler. Bonden går igjennom forskjellige steg for å komme frem til et svar og både internett, sosiale medier, maskinleverandører og fagpresse ser ut til å spille en viktig rolle i beslutningsprosessen. I tillegg til alt bonde 4 gjør, foretar bonde 7 også tester på gården for å utforske empirisk nye dyrkingsmetoder og nye teknologier.

Mc Bride & Daberkow (2003) utforsker forholdet mellom bruk av presisjonsteknologi og informasjonskilder som er tilgjengelig for bonden, og Havenga (1974) understreker betydningen av opinionsledere i jordbruket som ledd i spredningen av nyvinninger. Begge peker på at i starten er massemediene som tv, radio, blader og internett viktig for å gjøre brukere oppmerksom på hva som finnes av nyheter. Våre funn stemmer godt overens med dette.

### 5.1.2 Venner og kolleger

Alle informantene omtaler venner og kolleger som en viktig kilde til informasjon, men med litt forskjellig vektning. Bonde 4 og 7 vektlegger i mindre grad prat med venner og kolleger enn de resterende bøndene, og kan heller fortelle at venner og kolleger kommer til dem for å høre om eller teste teknologi på gården. Bonde 4 tuller med at hen burde fått en provisjon for alle indirekte salg av presisjonsteknologi som hen har generert i sitt nærområde. Bonde 7 forteller i intervjuet at hen har liten tillit til kunnskapen som venner og kolleger i nærområdet besitter. Hen forteller: “Noen ting diskuterer jeg med andre i nærområdet, men det kommer ofte ikke så mye ut av det, man vet ofte hva døm kommer til å si. 80 % av alle bønder veit ikke hva som foregår rundt hve på seg.” Det fremstår med andre ord samlet som at venner og kolleger i liten grad er en kilde til informasjon for bonde 4 og 7, og at de heller lener seg på andre kilder. Dette sammenfaller godt med Havengas beskrivelse av hvordan en opinionsleder forholder seg til informasjonsinnhenting (1974).

I den andre enden av dette har vi de resterende bøndene, som oppgir at de i stor grad søker til venner og kolleger når de skal hente og validere informasjon. Bonde 1 sier f.eks.: "Det er mye som blir slept av nyheter, og da må du vurdere hvor lurt er det og ikke, så må man gjøre vurderinger sjøl og da er det greit å ha noen å snakke med som jobber i bransjen der du bor." Denne måten å prate på deler bonde 1 med bonde 2, 5 og 8, og det virker gjennom intervjuene som at venner og kolleger er veldig viktig for dem i deres informasjonsinnhenting og validering. Dette sammenfaller godt med funn i Norsk Landbruksrådgivnings rapport "Omfanget av, og erfaringa med, presisjonslandbruk i Noreg", hvor bøndene i undersøkelsen oppgir at venner og kolleger er den viktigste kilden til informasjon (2019). Bonde 5 kan være et eksempel, hen prater mye med kolleger i sin geografiske omkrets og har følgende å si om dette: "Prater med et par stykker hver dag både for det faglige, men også det sosiale. Er jeg ute på et ærend, hender det at jeg kjører innom en kompis for å slå av en prat eller titte på nytt utstyr."

Bonde 5 oppgir altså å prate mye med venner om nye dyrkingsmetoder og nytt utstyr, men ingen av kompisene og kollegene i hans område har investert i presisjonsteknologi. Hen har heller ikke selv investert så mye i presisjonsteknologi. Dette understreker igjen at hva venner og kolleger sier og gjør, kan ha mye å si for spredningen av innovasjon.

### 5.1.3 Messer

Messer ser ut til å være en viktig kilde til informasjon for alle informantene. Alle unntatt én drar også på messer i utlandet, og beskriver at dette er noe de prioriterer å få dratt på i løpet av et år. Det som er interessant, er at bøndene drar på messer med en noe ulik innstilling til hva som skal skje. Bonde 1 og 3, og bonde 4 og 7 kan stå som eksempler på forskjeller i innstilling.

Både bonde 1 og 3 og bonde 4 og 7 oppgir at de drar på messer i utlandet, men de beskriver opplevelsen og utbyttet på en veldig ulik måte. Et eksempel kan være bonde 4, som prater om messen med stor entusiasme og reflekterer høyt i intervjuet rundt hva hen tar med seg hjem i bagasjen av informasjon:

“Agro-teknika har jeg vært på annethvert år siden landbruksskolen, og når jeg er på messer som det, så vet jeg at jeg får vondt i beina når jeg kommer hjem [...] Jeg drar ikke bare på messene for å se de store flotte maskinene, men også for å finne de små detaljene i ny teknologi som kommer.”

Bonde 3 kan stå som eksempel på en som er mindre engasjert i dette teamet. Hen indikerer raskt at hen er ferdig med å fortelle om dette, og prater ingenting om hva hen får ut av utenlandsmessene. Vi prøver å nøste opp i hvordan hen innhenter informasjon på messene rent praktisk, men det virker som messene ikke er en spesielt viktig kilde til informasjon, det fremstår mest av alt som en veldig hyggelig tur med venner, kolleger og familie: "Du veit jo hvordan det er når man er på sånne messer med kollegaer, det er ganske mange andre temaer som dukker opp enn jordbruk. Det er ikke så mye forskjell på en sånn tur fra andre turer.”

Denne observasjonen av forskjeller mellom hvordan bøndene tilegner seg informasjon og i hvilken grad de tar i bruk ny teknologi sammenfaller med det Kvam og Stræte (2018) og Ystad (2015) har pekt på i sine studier av rådgivning og driftsledelse i jordbruket. Hvor aktiv bonden er i sin informasjonsinnhenting, er ofte en indikator på hvor innovativ bonden er i utviklingen av driften sin. Bonde 4 og 7 fremstår som aktive i informasjonsinnhenting og har tatt i bruk mer presisjonsteknologi, mens bonde 1 og 3, fremstår mindre aktive i informasjonsinnhenting og har i mindre grad tatt i bruk presisjonsteknologi.

#### 5.1.4 Maskin-, gjødsel- og teknologiforhandlere

Felleskjøpet, Soil og andre maskin-, gjødsel- og teknologiforhandlere er viktige kilder til generell informasjon for informantene, samtidig er felles for alle at de er skeptiske til kompetansen Felleskjøpet har om presisjonsteknologi. Bonde 7 sier f.eks. følgende: “Ofte når jeg ringer til de norske maskinforhandlerne og sier at det kommer ny teknologi og spør om de vet hva det er eller hva det koster, har de ikke hørt om det ennå.”. Bonde 5 er også skeptisk: “Slik jeg kjenner Felleskjøpet, så tror jeg ikke at de har kunnskap nok, da må du være veldig heldig og treffe den rette”. Bonde 7 er derimot meget fornøyd med sine svenske kontakter i selskapet Soil, og på spørsmål om hvordan hen har kommet så langt, sier hen: “De derre Soil de har et veldig bra konsept som gjør det enkelt å komme i gang, selv med det mest avanserte.”

Underkategorien maskin-, gjødsel- og teknologiforhandlere peker seg derfor ut som en interessant kategori når det gjelder spørsmålet om spredning av presisjonsteknologi, fordi på dette punktet skiller våre funn seg fra funn i sekundærlitteraturen. I sekundærlitteraturen blir maskin- og gjødselsforhandlere trukket frem som en viktig kilde til informasjon, fordi de ofte har god kompetanse og direkte kontakt med bønder. Vangeyte Fountas *et. al.* avdekket i sin studie “Farmer Experience with Precision Agriculture in Denmark and the US Eastern Corn Belt” at bønder i USA bruker gjødselsforhandlere som en av de viktigste kildene til informasjon om presisjonsteknologi, og at bønder i Danmark oppgir maskinforhandlere som den viktigste kilden (2005). I vår undersøkelse er det bare bonde 2 som bruker Felleskjøpet aktivt for å finne informasjon. Det er ikke helt klart for oss hva utfordringen er, men manglende spesialisering kan være en mulig årsak. Siden Felleskjøpet har mange funksjoner, kan dette gjøre at organisasjonen ikke blir spesialisert nok til å kunne gi god oppfølging og informasjon til sine kunder om presisjonsteknologi. Dette ville i tilfelle stemme overens med Mc Bride and Daberkow (2003), som har pekt på at manglende kompetanse og spesialisering hos forhandlere kan være en forklaring på lav spredning i USA.

Det finnes alternativer til Felleskjøpet man kan benytte seg av. Bonde 4 og 7 bruker selskapet Soil til mange ulike oppgaver på gården. Soil er et selskap i Sverige, som har spesialisert seg på presisjonsteknologi, og spesielt på variabel tildeling. Begge disse bøndene har en kontaktperson i Soil de kan ringe til for å rådføre seg om presisjonsteknologien de har kjøpt inn på gården, før og i sesong. Bonde 7 sier f.eks.: "Han kontakten min er både teknikker og agronom, og han har gitt meg en del tips om hvordan jeg skal få en presis tildeling samtidig som jeg kan spare penger. NLR havner litt utpå siden i forhold til det jeg gjør på jordene mine akkurat nå." Bonde 7 snakker så å si ikke om Felleskjøpet under hele intervjuet, hen forteller at man må ut av landet for å få god informasjon om nyheter og at hen i liten grad henvender seg til norske maskin-, gjødsel- og teknikkleverandører (jfr sitatet innledningsvis, om liten innsikt hos felleskjøpet om ny teknologi).

### 5.1.5 Rådgivningsorganer rundt bonden

I intervjuene kommer det frem at bøndene har et noe ulikt syn på rådgivningstjenestene de benytter. Alle informantene oppgir at de bruker Norsk Landbruksrådgiving (NLR) i agronomiske spørsmål. Samtidig oppgir også alle unntatt én informant at de er kritiske til kompetansen og kunnskapen NLR besitter når det kommer til tekniske spørsmål.

En slik skepsis blant bønder til den tekniske kompetansen rådgivningstjenester har er ikke unikt for Norge. Fra undersøkelser gjort i Tyskland, Australia, USA, Danmark og Canada pekes dette på som et stort hinder for den videre spredningen av presisjonsteknologi (Aubert et al., 2012; Bramley, 2009; Mc Bride & Daberkow, 2003; Reichardt & Jürgens, 2009). Disse studiene undersøker bønders beslutningstaking når det gjelder investering i presisjonsteknologi. En felles delkonklusjon i studiene er at kvaliteten på rådgivningsorganene sammenfaller med hvor enkelt bonden oppfatter at det er å ta i bruk ny teknologi. I områder der kvaliteten på rådgivningen er god, øker andelen som investerer i presisjonsteknologi. Bramley et al. (2009) mener også at rådgivningsorganer som NLR ofte er konservative organisasjoner, med få insentiver til å endre praksis, sammenlignet med en privat aktør som leverer tjenester til en kunde (bonden).

I vår undersøkelse er det bare bonde 3 som oppgir å bruke rådgivning fra NLR i både agronomiske og tekniske spørsmål. Resten av informantene skryter av den agronomiske kompetansen NLR besitter, men mener at den tekniske kompetansen er fraværende. Bonde 4, 6 og 7 oppgir å i stor grad benytte utenlandsk rådgivning i tillegg til utenlandske maskinleverandører i tekniske spørsmål. Bonde 1, 2, 5 og 8 henvender seg heller til en kollega med teknisk kompetanse fremfor NLR. Bonde 2 sier f.eks.: "Håper NLR kommer for fullt nå snart, så jeg kan få hjelp til det tekniske og fikse filer for variabel tildeling av sprøytemiddel, gjødsel og såkorn.". Bonde 1 sier: " Det er sjelden døm [NLR] er ute og kjører, så da ringer jeg heller en kompis. Døm er gode på agronomiske spørsmål, men ikke på teknikk.". Bonde 8 sier: "Det er viktig å prate med en kollega, men det viktigste for meg er serviceapparatet. Trenger å få hjelp når jeg trenger det, det er kanskje det viktigste".

Bonde 4, 6 og 7 oppgir også internasjonale maskinleverandører som sparringspartnere i tekniske spørsmål. På dette punktet etterspør både bonde 4 og 7 geografisk nærhet til leverandørene sine,

slik at de kan stille spørsmål og få tettere oppfølging og veiledning enn i dag. Bonde 1, 2, 5 og 8 har et mer regionalt fokus, men også de mener at Felleskjøpet ikke er oppdaterte på presisjonsteknologi og teknologi generelt, og at informasjonen de får derfra er mangelfull.

I sekundærlitteraturen det er vist til over trekkes som nevnt kompetente leverandører frem som avgjørende for spredning av presisjonsteknologi, ettersom de har direkte kontakt med bonden og ofte har serviceavtaler på maskinene de selger. I vår undersøkelse virker dette tilbudet som å være fraværende regionalt, ettersom Felleskjøpet oppgis å være såpass mangelfull i sin kunnskap og informasjonsgiving. Bonde 1 sier: "Jeg veit Felleskjøpet har en servicetelefon, men den har jeg brukt i liten grad."

For å oppsummere når det gjelder betydningen av kommunikasjonskanaler vil vi peke på følgende viktige funn:

- De som har investert mest i presisjonsteknologi benytter ikke norske rådgivningstjenester, fordi de mener at de er mangelfulle, og søker isteden utenlands for å finne støtten de trenger.
- De som har investert lite i presisjonsteknologi, mener også at leverandører og rådgivningstjenester er mangelfulle (med unntak av i agronomiske spørsmål).

På dette punktet støtter undersøkelsen vår det som har vært fremholdt i tidligere studier: Manglende kompetanse hos bøndernes rådgivningsorganisasjoner er et stort hinder for spredning av presisjonsteknologi, og flere etterspør en teknisk kompetanseheving i disse leddene for å øke bruken av presisjonsteknologi blant bønder. Haugum et al. (2018) stiller spørsmålet slik i rapporten *Kompetanse og rådgivning i jordbruket*: "Hvordan kan det legges bedre til rette for innovasjon og endringer i egen rådgiverorganisasjon?" Vår undersøkelse støtter at dette er et godt spørsmål å stille dersom vi ønsker at flere norske bønder skal ta i bruk mer presisjonsteknologi.

## 5.2 Forskningsspørsmål 2: Hvilke egenskaper ved presisjonsteknologi oppfatter bonden som viktige i avgjørelsen om å ta i bruk teknologien, og hvilke egenskaper hindrer bonden i å adoptere?

Som nevnt tidligere benyttes det en rekke forskjellige teknologier i presisjonsjordbruk, som alle har ulike bruksområder individuelt, og som får nye egenskaper i samspill med andre deler av teknologien. De konkrete og tydeligst formidlede egenskapene ved presisjonsteknologi er at slik teknologi kan bidra til å øke avlingen og redusere mengden innsatsfaktorer gjennom variabel tildeling på bakgrunn av innsamlet data. Det vil si at teknologien kan bidra til driftsoptimalisering. Vår tolkning av egenskaper innbefatter også spørsmål om driftssikkerhet, arbeidsmiljø, attributter ved teknologien som testbarhet, kompatibilitet, enkelhet, sammen med dens relative fordel sammenlignet med løsningene bonden allerede bruker.

### 5.2.1 Driftsoptimalisering

Når vi undersøker hvilke egenskaper ved teknologien bøndene trekker frem som viktigst for dem, forteller samtlige av bøndene at det er de økonomiske mulighetene som trigger dem mest. Det er her snakk om optimalisering av driften gjennom ny teknologi. Driftsoptimalisering er uttrykt av samtlige informanter som å være selve kjernen i gårdsdriften. De prater alle om “forbedringspotensialet de ser på gården”, og utviser stor interesse for å videreutvikle gården.

Driftsoptimalisering handler for det første om å få bedre kontroll på innsatsfaktorene til jorden (frø, gjødsel, kalk, sprøytemiddel) ved å tildele faktorene på en mer presis og kalkulert måte, og for det andre om å få økt avling på arealene man besitter. Videre kan man være mer effektiv med tiden sin og på den måten få mer tid man kan bruke på andre ting. Bonde 2 sier følgende:

“Du kjører jo mer effektivt da, mindre kjøring, mindre jordpakking og større sjanse for å få større avling. Du er mer effektiv med tida di, og bruker mindre innsatsfaktorer og får mer igjen for penga dine. Jeg har sett på mange kalkyler som viser hvor mye du kan spare på utstyret jeg har, og det er kan være opp mot 120 kr sparte kostnader pr dekar. Da er det bare å gange opp med antall dekar du kjører på da, blir penger av det.”

Bonde 2 oppsummerer godt hvordan de resterende informantene også ser på driftsoptimalisering. Det varierer litt mellom dem hva de er mest opptatt av. Bonde 1 er meget opptatt av tidsbesparelsen, fordi hen har en annen jobb på siden, og presisjonsteknologi tillater hen å jobbe mer i den. Dette deler hen med bonde 2, 4 og 8 som alle har en annen drift ved siden av planteproduksjon.

### 5.2.2 Økonomisk forståelse

Bonden ser altså muligheten til å bedre økonomien på gården som en avgjørende og veldig viktig faktor når det gjelder bruk av presisjonsteknologi. Et interessant funn forbundet med dette er at bøndene i vår undersøkelsen generelt uttrykker at de besitter begrenset økonomisk kompetanse og oversikt. Dette kommer til syne når de reflekter rundt investeringer og hva de har tjent på investeringen. Ingen av bøndene klarer å tallfeste nytteverdien de har fått, men er helt klare på at investeringen har vært lønnsom. Bonde 3 sier følgende: «Ser jo at jeg har igjen flere gjødselsekker enn jeg hadde i fjor». Bonde 1 sier følgende om eget regnskap: “Det skal bli mye bedre nå, og jeg skal få det mye mer detaljert. Håper på at det skjer etter at jeg hoppet over på elektronisk regnskapssystem”. Bonde 7 forteller i en spøkefull tone at investeringslysta i jordbruket “var over evne”, videre kunne hen si: “Jeg har vært heldig med investeringsavgjørelsene jeg har gjort”.

Denne type uttalelser var relativt gjennomgående i intervjuene, bøndene omtalte investeringer i et omtrentlig ordlag. Bøndene kan med sikkerhet si at de har tjent på investeringer de har gjort, men det er vanskelig å si hvor mye. En oppsummerende og tydelig uttalelse om dette gir bonde 4. Hen er en av dem som viser best økonomisk kontroll, men selv hen peker på mange utfordringer med å tallfeste lønnsomhet av investeringer:

“.... det er jo det som er vanskelig vet du, fordi det er gjort ganske mye forskning på det og snittet er ca. 20 % høyere avling og det er jo relativt stort, og jeg er sikker på at vi har fått større avling, men vi har jo hatt tørkesommer som er vanskelig å sammenligne, og det er jo ikke sånn som skjer over natta. Du må på en måte kjøre en stund for å finne ut av det, men jeg er helt overbevist om at vi har høyere avlinger nå enn vi hadde før, men igjen det der med å måle avling, det har vi ikke hatt noe veldig gode tall på. Vi har noe tall fra



salg av høy, men der har det også vært noe import, så det er litt rotete og det er ikke noe nøyaktig regnskap på det, men vi ser absolutt en fordel av det.”

Begrenset økonomisk kompetanse og oversikt gjør det vanskelig for mange av bøndene å si sikkert om investeringen ville bli vellykket eller ikke. Ting som vær og geografiske spesifikke utfordringer blir også trukket frem som påvirkningsfaktorer som gjør det vanskelig å tallfeste den faktiske lønnsomheten for en investering. Bonde 8 eksemplifiserer dette med et utsagn som ikke omhandler presisjonsteknologi direkte, men generell forbedring av drift: “Alle forsøk og all erfaring tilsier at det er vesentlig med god drenering, men det er veldig vanskelig å målsette akkurat hvor positivt det er, men hvis du lar være, blir produksjonspotensialet ditt bare dårligere og dårligere.”

Denne utfordringen knyttet til forståelse for økonomi og regnskap fremhever Eldby & Nyhammer (2010) som en viktig variabel i sin undersøkelse av beslutningstaking knyttet til drift blant nye og etablerte bønder. De finner at det er behov for kompetanseheving blant bønder i Norge med tanke på økonomi og regnskap. Bramley (2009) derimot mener at denne type kompetanse (i investeringsanalyser, risikanalyser og annen spisskompetanse) ikke burde være noe bonden må ha, men at rådgivningsorganer, konsulenter, forskere og andre serviceleverandører heller burde tilby dette til bøndene som en tjeneste. Uavhengig av om det er bonden som opparbeider seg denne kompetansen eller om det blir en tjeneste de kan kjøpe, støtter vår undersøkelse det Bramly og Eldby & Nyhammer peker på om at større økonomisk kompetanse vil være med på å trygge bonden i prosessen med å investere i ny teknologi.

### 5.2.3 Arbeidsmiljø

Foruten egenskaper som er direkte rettet mot å bedre økonomien, trekker informantene frem arbeidsmiljø som en uventet fordel ved teknologien. Bonde 2 sier: “Etter at broren min fikk kjøre med GPS han også, var det helt halleluja stemning.” Bonde 1 sier: “Du blir mindre sliten i løpet av en dag, og er mer opplagt når du tar kvelden.”

Flere av bøndene forteller altså at de blir mindre slitne av lange dager i traktoren etter å ha fått GPS. De innrømmer at denne faktoren er noe positivt, men bøndene likte i starten ikke å prate om det. Da vi kom med oppfølgingsspørsmål, endret tonen seg, og nesten alle bøndene virket som de hadde et behov for å snakke om denne egenskapen ved teknologien. Én bonde trekker frem “machokultur” som årsaken til at dette ikke prates om så mye: “Man veit jo å kjøre traktor liksom”. Det fremgår også at denne fordelene ikke manifesterer seg før etter at man har gjort investeringen og brukt utstyret i noen uker. Bonde 2 forteller: “Jeg blir mindre stressa i hodet, mindre ting å følge med på. Det går av seg selv liksom, man merker det når man kommer hjem om kvelden”. Bonde 7 trekker også frem at ved å bli mindre sliten, klarer man også å holde høyere kvalitet på jobben gjennom hele dagen: “Arbeidsmiljø er viktig. Du blir mindre sliten i hodet, og jobben du gjorde den første timen er like god som på den femtende timen.” Som svar på oppfølgingsspørsmål om hvorvidt dette er en faktor som kommer til å påvirke fremtidige investeringer, svarer samtlige at det kommer til å være det, men at det som kjent er økonomien som veier tyngst: “Økonomi er den avgjørende faktoren, men det er også de arbeidsmiljømessige faktorene som spiller inn i avgjørelsen rundt investering”, sier bonde 5.

Det er gjort noen undersøkelser med lignende tematikk, der forskere har sett etter andre påvirkningsfaktorer enn økonomi i diffusjonsprosessen av presisjonsteknologi. Schimmelpfennig og Ebel (2016) har undersøkt kostnadsreduksjon forbundet med å ta i bruk ulike kombinasjoner av presisjonsteknologi. De peker på at populariteten knyttet til bruk av presisjonsteknologien også kan henge sammen med ikke-økonomiske faktorer som at jobben for bonden blir mindre utmattende, det blir bedre timing av aktivitetene på jordet og færre ting å ta stilling til samtidig. Bramley (2009) trekker også frem at faktorer som ikke påvirker økonomien på gården vil kunne påvirke mange bønders beslutning om å investere, fordi flertallet av bønder ikke er profittmaksimerende, men har andre motivasjoner for å drifte. Robin Gebbers (2010) trekker også frem dette som en viktig faktor for den videre adopsjonen av presisjonsteknologi. Han har undersøkt matsikkerhet og presisjonsteknologi, og mener at i tillegg til den økonomiske fordelene ved investering og matsikkerheten man kan få ved bruk, vil bedre arbeidsmiljø være med på å påvirke adopsjonsprosessen.

#### 5.2.4 Attributter ved teknologien

Attributter ved teknologien som testbarhet, observerbarhet, relativ fordel, hvor enkel teknologien er å bruke og spørsmål om driftssikkerhet er med på å avgjøre om en bonde velger å investere i presisjonsteknologi. Dette er de faktorene informantene våre snakker mest om. Dette er også de egenskapene ved en innovasjon Rogers trekker frem som avgjørende for i hvor stor grad og i hvilken hastighet en innovasjon vil spre seg (2010).

#### 5.2.5 Testbarhet

Problemet med å teste kommer til uttrykk i vår samtale med Bonde 8. Hen forteller at mye av utstyret maskinleverandører selger, er mulig å teste på sin egen gård, men på spørsmålet om hen har gjort dette med presisjonsteknologi, sier hen: “Nei det er verre vet du, for at det er så mye opprigging og montering. Da må du låne traktor og redskap som er satt opp for ditt jorde, og det kan fort være to dagers jobb.”

Rogers (2010) trekker frem grad av testbarhet som et element som generelt påvirker spredningen av en innovasjon. Dette stemmer overens med det Aubert *et al.* (2012) skriver i sin studie “IT as enabler of sustainable farming: An empirical analysis of farmers' adoption decision of precision agriculture technology”. Det å implementere presisjonsteknologi i jordbruket er i seg selv relativt omfattende, og krever at bonden har traktor, riktig redskaper, bruker tid på å sette seg inn i software og hardware og har tilgang på historiske data og posisjonsdata. Fordi det er så mange komponenter og stor kompleksitet, er dette en teknologi som er lite testbar.

Vanskeligheter med å teste ser med andre ord ut til å legge en demper på diffusjonen, og det ville vært en stor fordel om bønder som vurderer å investere kunne prøvd ut utstyret før de bestemte seg.

#### 5.2.6 Observerbarhet

Observerbarheten av presisjonsteknologi er relativt god. Flere av informantene forteller at det er tilfredsstillende å se at åkeren er blitt snorrett etter at de fikk seg presisjonsteknologi. Bøndene forteller også at det er gøy å se at de i slutten av sesongen har brukt mindre gjødsel og plantevernmidler enn før. Bonde 1 forteller: “Jeg ser jo at det går mindre gjødsel” og bonde 7

sier: “Bønder ser jo mye på hverandre, og når de ser de snorrette jordene jeg kjører på, så blir de interessert”, og hen fortsetter: “Flere som ønsker at maskinene mine skal kjøre hos dem også etter at de så at det ga så fint resultat”. Dette illustrerer det Rogers peker på om at slike synlige forskjeller er viktige, da det stimulerer til mellommenneskelig diskusjon, som igjen er med på å bidra positivt for adopsjon (2010).

### 5.2.7 Relativ fordel

Attributten “relativ fordel” handler om i hvor stor grad bonden oppfatter at hen har mye å vinne på å ta i bruk presisjonsteknologi sammenlignet med løsningene hen bruker i dag. Tidligere forskning trekker frem relativ fordel som en viktig del av forklaringen på hva som gjør at bønder velger å investere i presisjonsteknologi og fremholder at bonden er nødt til å oppfatte at teknologien vil gjøre driften enklere og/eller billigere enn før. Om ikke den opplevde relative fordelen er stor nok, skjer heller ingen investering ifølge Pierpaoli et al. (2013) som har laget en litteraturgjennomgang av det som er skrevet om presisjonsteknologi og D’Antoni *et al.* (2012) som ser nærmere på bomullsbønder i USA og deres forhold til investeringer i autorstyring på traktor.

Som nevnt er fordelene forbundet med arbeidsmiljøet noe som bonden selv erfarer først etter at investeringen er gjort, og det påvirker derfor i liten grad valget om å investere. Dette er noe som kan endre seg etter hvert som presisjonsteknologi blir mer populært og flere får høre om denne fordelen. Når det kommer til den økonomiske fordelen bonden potensielt kan oppleve, har vi drøftet over at det viser det seg både gjennom intervjuene og i tidligere forskning at dette også er vanskelig å si noe om på forhånd. Flere av bøndene har ikke full kontroll på inntekter og kostnader før de investerer, og vil derfor ha vanskeligheter med å regne seg frem til den relative økonomiske fordelen. På spørsmål om hvilken fordel de har opplevd og hva de forventer i fremtiden, forteller alle, utenom bonde 4 og 7, at det er veldig vanskelig å si. Bonde 8 forteller: “Jeg synes det er utrolig vanskelig å si. Én ting er at det er begrenset overførbarhet mellom studier gjort på teknologien og min gård, en annen ting er at alle år er forskjellig.” Dette står i kontrast til bonde 7 som sier følgende: “Først må man få et eksakt bilde av hva det koster på gamlemåten, og så kan man ut fra det finne ut hva et økt avlingspotensialet kan dreie seg om.”

Oppsummert vil den relative fordelingen basere seg på bondens antagelser om nytteverdien investeringen vil føre til, og blant være bønder virker det som denne antagelsen hviler på et noe usikkert økonomisk anslag. Dette gjelder spesielt den første investeringen bonden gjør, mens investering nummer to i større grad vil være påvirket av opplevde oppsider både økonomisk og arbeidsmiljømessig.

### 5.2.8 Enkel/vanskelig å bruke og kompatibilitet

Et annet viktig element for å si noe om spredningen av presisjonsteknologi er i hvilken grad bonden oppfatter teknologien som enkel å bruke: Hvordan er tilgangen og kvaliteten på service og veiledning? Hvor kompleks er teknologien? Hvordan er kompatibiliteten med utstyr bonden har fra før?

Presisjonsteknologi for jordbruket er som nevnt satt sammen av en rekke teknologier med tilhørende hardware og software, og må på den måten kunne sies å være en kompleks teknologi. I tillegg forteller flere av bøndene i undersøkelsen at det er store utfordringer knyttet til kompatibilitet, både mellom presisjonsteknologiene selv og mellom disse teknologiene og eksisterende utstyr. Selv veldig fremoverlente bonde 7 har følgende å si om den datatekniske siden ved teknologien:

“Jeg har vært mest interessert i å investere i teknikk som er litt plug and play. Du kjøper utstyret, og så er det bare ut på jordet og ta en kalibrering også er du i gang. Er ikke så fan av sånne programmer hvor man må sitte inne og lage styrefiler”

Dette beskriver bonde 8 også som utfordrende. Det virker som at den datatekniske siden ved teknologien er fremmedgjørende og vanskelig å forstå:

“Det som er vanskelig nå, og ikke bare i landbruk, er at vi blir dynga ned av informasjon og det er så mye data. Det som er utfordringen er å bruke det på en måte som gjør at du får noe igjen for det. Mange bønder har en lang vei gå der. I 10 år har de sagt at vi trenger kart over hvert jordet, men hva skal bruke det til? Vi må først lære oss å bruke dataen på en hensiktsmessig måte.”

Samlet gjør dette at deler av presisjonsteknologien oppleves som vanskelig å begripe seg på, som igjen slår negativt ut på spredningen av innovasjonen. Gjennom intervjuene ser vi at en teknologisk interesse i bunnen kan veie opp for ulempen med at teknologien er kompleks. Flere av informantene forteller at de har en sterk interesse for maskiner, og de har tatt i bruk mer teknologi enn resten. Dette gjelder spesielt for bonde 1, 4, 7 og 8. Bonde 1 sier f.eks.: “Sånn til å begynne med var det maskininteressen som fikk meg til å investere.”. Dette er også bonde 7 veldig opptatt av, og har også opplevd at maskiner som er blitt kjøpt ikke har passet den eksisterende maskinparken så godt: “Interesserer meg for teknikk og bygging av maskiner. Har drevet mye med ombygging av maskiner slik at de passer meg bedre. Er kanskje det som har gjort meg kjent i markedet”

Fountas et al. (2005 ) sier i sin undersøkelse av danske og amerikanske bønder sitt forhold til presisjonsteknologi følgende: "If PA technology is to reach beyond the innovators to the majority of farmers, it must be easier to use and less time consuming" (s 138). Våre funn støtter dette og de som utvikler, leverer og rådgir om presisjonsteknologi ser ut til å ha mye gjenstående arbeid for å gjøre teknologien mer tilgjengelig for massene.

### 5.2.9 Driftssikkerhet

Presisjonsteknologien er kompleks og blant bøndene oppleves det en mangel på service og rådgivning. Derfor oppgir flere av bøndene at bekymring for driftssikkerhet er en viktig faktor når det gjelder spørsmålet om å ta i bruk presisjonsteknologi og at dette er et usikkerhetsmoment når det gjelder om de ønsker å investere eller ikke. Om en maskin skulle bli ødelagt midt i sesongen, kan det få fatale økonomiske konsekvenser dersom bonden ikke kan reparere maskinen selv eller dersom det ikke finnes et verksted i området som kan bistå ham eller henne. Bonde 1, 3 og 8 forklarer at de foretrekker å kjøpe presisjonsteknologi som er tilgjengelig hos Felleskjøpet, siden de kan bistå med reparasjoner og deler. Bonde 2, 6 og 8 forteller at de ikke kan gjøre investeringer med mindre de har tilgang på service, og for bonde 6 er det bedre og kjøpe en manuell maskin hen kan reparere selv, enn en mer avansert teknisk maskin, som man må ha hjelp til å fikse. Bonde 2 er i stor grad påvirket av en fremoverlent kollega i området, som bistod i investeringsprosessen, samt i den generelle driften av presisjonsteknologien på gården. Bonde 2 forklarer hvordan denne kollegaen er avgjørende for hans driftssikkerhet:

“Han har så moro med det at han slepper alt han har i henda om man spør han om den minste ting. Uten han hadde vi ikke kommet så langt, hadde fått helt hetta av å skulle drive med sånn pc-greier.” Etterfulgt av denne observasjonen fortsetter hen: “NLR må kunne dette til fingerspissene, så når bonden står fast må du kunne ringe dit for å få hjelp. Er ikke sikker på om alle disse leverandørene er like gode på å hjelpe deg når ting som ikke skal skje, skjer.”. Bonde 4 virker også å mene at dette er en viktig utfordring: “Var tidlig ute med å kjøpe noe ny teknologi, men den hadde mye barnesykdommer, så kommer ikke til å være så tidlig ute igjen, måtte bruke mye tid fikse den.”. Dette er også bonde 7 opptatt av: “Man er veldig sårbar, så det har hendt at jeg har stått en dag eller to og mekket”.

For å oppsummere når det gjelder egenskaper ved teknologien vil vi peke på at

- det er den potensielle økonomiske nytteverdien av å ta i bruk presisjonsteknologi som driver bønder til å investere.
- Driftssikkerhet betraktes som en egenskap ved teknologien som må være på plass for at bønder med lite teknisk kompetanse skal være villige til å investere.
- Utfordringer knyttet til manglende service og rådgiving, og til at teknologien er lite testbar, kompleks og lite kompatibel med utstyr de har fra før, hindrer adopsjonen blant bønder.

### 5.3 Forskningsspørsmål 3: Hvordan påvirker det sosiale systemet rundt bonden hans/hennes beslutning om å ta i bruk presisjonsteknologi?

#### 5.3.1 Opinionsledere

Rogers fremholder i sin diffusjonsteori om innovasjon at ekspertsikkerheter i et sosialt system er en avgjørende påvirkningsfaktor for om en innovasjon spres eller ikke. Fenomenet *opinion leader* er blitt studert i mange ulike sammenhenger siden Rogers først konseptualiserte begrepet i 1962 (se f.eks. Ramirez (2013); Skaalsveen, Ingram, & Urquhart (2020); Urban & von Hippel (1988)). Også i sekundærlitteraturen om jordbruk pekes det på at dette er en nyttig kategori å se nærmere på i sammenheng med spredningen av innovasjoner i jordbruket. Havenga sier f.eks. følgende: “Opinion leaders are those individuals who have a greater-than-average share of influence within

their community because they modify the opinions of others in an informal manner” (Havenga, 1974, s 94). Slike ekspertskikkelser beskrives som å være en del av nettverket rundt bonden, og de bidrar med kunnskap, innsikt og råd til sine kolleger i nærområdet. Ekspertskikkelsen karakteriseres som en som følger de sosiale normene i sin krets, benytter upartiske og teknisk presise informasjonskilder, er sosial og lytter til andre, har sosial status blant sine kolleger i nærområdet ved å ha utdanning og god inntekt relativt til arealet som dyrkes samt at de er innovative ved at de i stor grad tester ut nye ting før andre (Havenga, 1974).

I flere av intervjuene med våre informanter går det frem at det er en person i bondens sosiale system som vedkommende ser opp til. Bonde 8 sier: “Det er jo alltid noen sånne bjellesauer i området da, som er flinke og frempå som du kan slå av en prat med.” I noen av intervjuene er det også tydelig at intervjuobjektet selv er en slik person i sitt sosiale system. Bonde 7 forteller: “Det er mange av bøndene i nærområdet mitt som sier: "Du må aldri slutte, for da vet jeg ikke hva vi gjør.” Bonde 7 virker med andre ord som om hen er en ekspert, som har både sosial og faglig legitimitet i sitt område og som ser ut til å være en viktig brikke i å forstå hvordan ny teknologi sprer seg blant bønder. I tre av intervjuene blir slike personer omtalt i varme ordelag, i to av intervjuene kan vi klassifisere informantene selv som en bjellesau, mens det i resten av intervjuene ikke fortelles eksplisitt om en slik skikkelse. Ut fra intervjuene og tidligere litteratur fremstår derfor kategorien “bjellesau” som nyttig å undersøke nærmere for å forstå bedre hvordan spredningen av innovasjon foregår blant bønder.

Det kommer tydelig frem i intervjuene med bonde 4 og 7 at de begge er gode eksempler på bjellesauer i sine nærområder. De forteller begge to at det kommer mye folk innom for å teste teknologien og redskapene de har kjøpt. De forteller om seg selv at de er veldig frempå og interessert i dette, med en nerdete interessert for presisjonsteknologi. Som vi allerede har pekt på tror bonde 4 f.eks. at hen har påvirket andre til å kjøpe ny teknologi og mener at hen gjerne kunne fått noe provisjon for alle salgene av presisjonsteknologi som hen har bidratt til. Gjennom begge intervjuene er dette et tema flere ganger, og de forteller at mange ringer for å få en referanse til teknologi, og generelle tips om potensielle investeringer innenfor presisjonsteknologi. Bonde 4 sier: "Folk tester mye av meg, det er ikke så ofte jeg er hos andre, jeg vil nok si at jeg er ganske



frempå, kjøper nok tidlig i forhold til andre." Bonde 7 forteller noe beskjedent: "Det virker som jeg har veldig høy tillit, og.... ja.... at jeg har et positivt omdømme."

### 5.3.2 Bonde som nyter godt av en bjellesau i nærområdet

I flere av intervjuene kommer det frem at det å ha en venn/kollega i nærområdet som har ekspertise på presisjonsteknologi, er viktig for informanten når vedkommende skal investere i presisjonsteknologi. Vennen eller kollegaen blir referert til som "en med foten langt fremme i skoa", "primus motor" eller "bjellesau". Det er spesielt bonde 2 og 8 som drar nytte av en slik bjellesau i sin drift. Slik disse bøndene fremstiller det, virker det som at bjellesauens mening om en teknologi eller teknikk, var alt som skulle til for å velge å gjøre det samme/kopiere. Sitatet under har vi allerede vist til fordi det viser betydningen av driftssikkerhet, men det egner seg også godt her for å vise viktigheten av å ha en slik bjellesau i området:

"Jeg er jo ikke sånn datanerd i det hele tatt, jeg er i helt andre endepunktet. Han har så moro med det at han slepper alt han har i henda om man spør han om den minste ting. Uten han hadde vi ikke kommet så langt, hadde fått helt hetta av å skulle drive med sånn pc-greier... har jo lært meg det nå, men det er på grunn av han."

Bonde 8 trekker frem NLR som veldig god sparringspartner når det kommer til agronomi og plantetekniske utfordringer gjennom sesongen, men som vi har fremholdt før, legger hen ikke skjul på at når det kommer til presisjonsteknologi så er de ikke tilstrekkelig kompetente. Tekniske utfordringer tar hen med kolleger, og spesielt med de hen kaller for bjellesauer. "Teknikken får jeg ofte hjelp av kolleger. Det er også bjellesauer i nærområdet som man kan kontakte". Hvor nyttig bonden oppfatter teknologien å være, kan med andre ord også sees i sammenheng med det å ha en bjellesau i nærområdet. Dette forteller bonde 7 om når han beskriver hvordan han til tider indirekte dikterer hva de andre i nærområdet skal kjøpe og gjøre på gården: "Om man ser at noe funker for naboen, vil man prøve det ut selv".

### 5.3.3 Noen bønder har ikke en bjellesau i området

Noen av intervjuobjektene har ikke en tydelig bjellesau i sitt nærområde, og dette kan være en del av forklaringen på hvorfor de ikke har tatt i bruk like mye av presisjonsteknologien som er

tilgjengelig som de andre. Bonde 1, 3 og 5 oppgir i intervjuene at de ikke har en bjellesau i sitt nærområde, og samtlige uttrykker en begrenset innsikt i hva som finnes av presisjonsteknologi og mulighetene den kan gi.

I intervjuet med bonde 3 kommer det f.eks. frem at bonden ikke har noen å se til og lære av, og blir nødt til å lene seg på hjelp fra rådgivningstjenester som NLR i mye større grad. Bonden forteller om en følelse av at stien må tråkkes opp på egen hånd, men at det er støtte å hente i at de er to stykker til som har kjøpt noe presisjonsteknologi samtidig i hans nærområde: "Nei, vi kjøpte mye på likt, og vi har på en måte like mye eller like lite erfaring med det alle sammen ennå. Så det var ikke så mye erfaring å hente fra noen før vi kjøpte." Flere steder i intervjuet kommer det frem at bonden mangler noen å sparre med som har erfaring med utstyret hen har investert i og utstyr hen vurderer å investere i fremtiden. Bonden forteller flere ganger at utstyret ikke blir utnyttet slik det burde, men at det er behov for hjelp for å få dette til: "Og med å hente ut data fra utstyr og lage tildelingsfiler håper jeg han NLR-rådgiveren kan bidra."

Vi har med andre ord observert at det er den erfaringsbaserte kunnskapen som bjellesauen tilfører sine lokalområder. Dersom en slik kilde til kunnskap og informasjon ikke finnes, ser det ut til å være en av faktorene som påvirker i hvilken grad bonden investerer i ny teknologi og hvor godt hen klarer å utnytte innkjøpt teknologi.

#### 5.3.4 Venner og kolleger

Som vi pekte på under spørsmålet om hvilke kommunikasjonskanaler bøndene bruker for å innhente informasjon, har samtlige av bøndene vi har intervjuet mye å si om venner og kolleger i nærområdet. I denne sammenhengen er vi spesielt interessert i hvilken rolle venner og kolleger ser ut til å spille når det gjelder bondens avgjørelse om investeringer. Flere forteller at de snakker mange timer om dagen på telefon med kolleger, både for å sparre om utfordringer og muligheter på gården og som en ren sosial aktivitet. "Jeg får ofte hjelp av kolleger når det kommer til teknikk," sier bonde 8. "Jeg drar til Malmø på messe med en vennegjeng av bønder fra området," sier bonde 3. Flere av bøndene trekker frem at det å høre med noen som har personlig erfaring er det mest interessante. "Jeg kjenner noen som er opptatt av å skryte veldig av hva som går bra, så da gjelder det å høre etter det som er negativt," forteller f.eks. bonde 4. Bonde 1 har lignende

innspill og forteller at: “Det er mye som blir slept av nyheter, og da må du vurdere hvor lurt er det og ikke, så må man gjøre vurderinger sjøl og da er det greit å ha noen å snakke med som jobber i bransjen.”. Bonde 5 reflekterer rundt hva han tenker om en investering og forteller: “Jeg ringer mye og snakker med venner, og jeg vil si at de påvirker beslutningene mine i stor grad.” Bonde 3 og 7 hører også med venner, men uttrykker at de ikke lar seg påvirke i særlig grad av disse innspillene: “Jeg synes det er interessant å høre på kollegers synspunkt, men det er ikke avgjørende for mine investeringer og drift,” sier bonde 3. Og bonde 7 uttrykker følgende: “Det kommer ofte ikke så mye ut av det, man vet ofte hva døm kommer til å si.”

Venner og kolleger later med andre ord til å være en viktig del av arbeidshverdagen til samtlige bønder. Samhold og diskusjon dem imellom er for mange en viktig kilde for inspirasjon til egen drift, men det er litt ulikt hvorvidt de mener at de lar seg påvirke av hverandres meninger. Noen av bøndene trekker dette frem som avgjørende for beslutninger om investeringer og drift, mens andre uttrykker at de ser bort fra disse innspillene.

Dette funnet stemmer overens med det Kvam & Stræte (2018) fant i sin undersøkelse av rådgivning i landbruket og det Agjeld & Dyrdal (2019) fant i sin undersøkelse av utbredelse av presisjonsteknologi i Norge. De fant også at bønder henter mye kunnskap fra venner og kolleger, og at dette er den kunnskapskilden de verdsetter høyest. I tillegg peker de på at produsentmiljøene er et viktig samlingspunkt både sosialt og for faglig påfyll, med viktig erfaringsdeling mellom bønder og rådgivere.

For å oppsummere når det gjelder spørsmålet om hvordan det sosiale systemet rundt bonden påvirker beslutningen om å ta i bruk presisjonsteknologi, vil vi fremheve følgende:

- Tilstedeværelse eller fravær av ekspertskikkelser og opinionsledere, sammen med gode eller mindre gode muligheter for kunnskapsinnhenting og erfaringsdeling innenfor det sosiale systemet som bonden er en del av, ser ut til å være en viktig faktor for å skjønne hvordan spredning av innovasjon hindres eller muliggjøres.

## 5.4 Forskningsspørsmål 4: Hva er de viktigste faktorene som bestemmer *når* en bonde tar i bruk ny teknologi?

Det er viktig å skjønne hvordan tidshorizonten for en bonde fortoner seg når det gjelder spørsmål om en investering. Man kan ha innhentet god informasjon fra mange steder, blitt overbevist av venner, kolleger eller en bjellesau, og man kan ha skjønnet hvilke egenskaper ved teknologien som kan være fordelaktig for en selv. Selv om alt dette er på plass, kan det likevel være andre påvirkningsfaktorer som også spiller en rolle for *om* og eventuelt *når* bonden velger å investere. Gjennom intervjuene har vi identifisert noen slike faktorer, og det er hvor innovativ bonden er, investeringsyklus, arv og alder.

### 5.4.1 Hvor innovativ er bonden?

I denne undersøkelsen er det tydelig at noen av bøndene er mer innovative enn andre. De prater om nyvinninger med en spesiell interesse, og de virker som de ligger langt fremme sammenlignet med mange av de andre informantene. Bonde 4 og 7 eksemplifiserer dette godt, og sier henholdsvis:

“Har alltid vært interessert i maskiner og og teknikk, og har blitt veldig interessert i å teste all ny teknologi for å komme lengst mulig ute på jorden” og

“Ofte når jeg ringer til de norske maskinforhandlerne og sier at det kommer ny teknologi og spør om de vet hva det er eller hva det koster, har de ikke hørt om det ennå.”

De andre bøndene i undersøkelsen må også sies å være innovative gitt den lave adopsjonen av presisjonsteknologi i Norge generelt. De oppgir imidlertid litt flere forbehold når de prater om nyvinninger og drift. Det virker som disse i større grad har behov for å bli oppmuntret eller inspirert av andre til å teste ny teknologi, fremfor å helt på egenhånd oppsøke og ta i bruk nyvinninger. Bonde 1 og 2 illustrerer dette godt i sine uttalelser om hvor viktige kolleger er for deres investeringer:

“Jeg fikk lov til å leie og teste gjødselsprederen til en kompis en sesong. Han investerer mye i redskaper og ny teknologi, og jeg prater med han om nye ting han har kjøpt” og

“Uten han (kompisen) hadde vi ikke kommet så langt, hadde fått helt hetta av å skulle drive med sånn pc-greier.”

Hva slags innstilling bonden har til nyvinninger og hvor raskt vedkommende tar i bruk nyvinninger sier med andre ord noe om hvor innovativ bonden er. Rogers har som nevnt i teorikapitlet definert fem idealtyper av hvor innovative folk er: innovatører, tidlige brukere, tidlig flertall (av befolkningen), sent flertall og sinker. Dette er nyttige idealtyper å undersøke, fordi det ifølge Rogers kan gjøre endringsagenter, som NLR og Felleskjøpet i vårt tilfelle, klar over profilen på aktørene i systemet de operer i, slik at de kan tilpasse informasjon og budskap deretter (2010). I denne undersøkelsen er det bare de to førstnevnte kategoriene som er interessante, siden adopsjonsraten av presisjonsteknologi i Norge er såpass lav. Det betyr at alle informantene i denne undersøkelsen er tidlig ute med å ta i bruk presisjonsteknologi. Rogers beskriver innovatører som veldig interesserte i å teste ut nye ideer og at de ofte vanker i sirkler med andre innovatører fra andre områder.

Ofte har disse innovatørene nok penger til å kunne tåle eventuelle tap, og må tåle høy grad av usikkerhet forbundet med investeringer. Vi vil argumentere for at bonde 4, 6 og 7 kan sies å være innovatører. Rogers beskriver tidlige brukere som å være mer integrert i det sosiale systemet enn innovatørene og den tidlige majoriteten ser heller til disse enn innovatørene om de vurderer å ta i bruk en ny teknologi. Disse fremstår ofte som rollemodeller i sitt nærmiljø, og er ofte respektert (2010). Vi vil argumentere for at man kan si at bonde 1, 2, 3 og 8 kan klassifiseres som tidlig brukere.

Samlet sett vil vi si at bøndene i denne undersøkelsen er innovatører og tidlige brukere. Men til forskjell fra det Rogers skriver om at innovatører ofte blir sett på som rare og lite troverdige fordi de skiller seg fra massene, virker det som våre innovatører, bonde 4 og 7, nyter respekt i sitt nærområde og fungerer som rådgivere for sine kolleger. Dette skiller seg med andre ord litt fra det Rogers sier (2010).

### 5.4.2 Investeringscyklus

Et gjennomgående tema i intervjuene er informantenes betraktninger om den overordnede strategien for gården og investeringscyklusen bonden har for utskiftning av redskaper. Dette er et viktig element, da mye av teknologien er knyttet til redskaper de allerede besitter og som de eventuelt er nødt til å bytte ut med nyere redskaper som er kompatible med presisjonsteknologien. For flere av bøndene i undersøkelsen vil investeringene derfor foretas på et tidspunkt der den aktuelle redskaper uansett måtte byttes ut. Bonde 3 forteller følgende: “Neste år må jeg uansett kjøpe ny såmaskin, så da investerer jeg i en helt ny en med variabel tildeling.” Bonde 1 og bonde 3 uttalte eksplisitt at dette var en del av investeringsprosessen deres.

### 5.4.3 Arv og alder

Brorparten av alle gårdsbruk i Norge drives av odelsbarn (Eldby & Nyhammer, 2010), og gjennom intervjuene er det tydelig at flere av bøndene ønsker at gården skal forbli i familien. Alder og arv peker seg derfor ut som viktige elementer å reflektere rundt. Hvorvidt bonden har et barn som er påtenkt å ta over gården, vil kunne påvirke tidspunkt for investeringer generelt på gården, og dermed også investeringer i presisjonsteknologi.

For flere av intervjuobjektene var ikke videreføring til neste generasjon et relevant tema pr. nå, men for bonde 3, 4 og 8 var dette noe som var helt naturlig å snakke om i intervjuet. I intervjuet med bonde 3 fremstod det som at sønnens interesse for ny teknologi var en avgjørende faktor for at bonden hadde investert i presisjonsteknologi: “Sønnen min liker dette godt og hjelper meg over telefon med utfordringer knyttet til teknologi.” Bonde 4 hadde også barna i tankene med hensyn til hvor mye som skulle investeres i gården og når: “Også er det neste generasjon, på en måte hva gjør de hvis vi på en måte investerer masse nå, skal vi da forvente at de har lyst til å ta over eller hva skjer liksom.”

Det er ikke noe entydighet i fremstillingene når det gjelder hvorvidt det å investere eller ikke gjør det å ta over gården mer attraktivt eller ikke. Bonde 8 snakker om seg selv som en eldre person som ikke skal drive så veldig mange flere år, og at hen sikkert ikke burde fortsette å investere

som hen gjør, men at det er nødvendig for å holde det gøy å drive gården, og for at hen skal kunne levere den fra seg i så bra stand som overhodet mulig. “Burde jeg ta opp mer lån nå gitt alderen min?”, spør bonde 8, og fortsetter: “Om jeg skal gjøre en investering nå, må dette gjøres sammen med arvtageren til gården”. Hen forteller at dersom hen skal pensjoneres om få år, vil det sannsynligvis gjøre at hen ikke kan ha like lang investeringshorisont som hen en gang hadde.

Disse funnene knyttet til alder og tidshorisont for investeringer harmonerer med Aubert *et al.* (2012) og Barnes et al. (2019), som i sine studier peker på at dette kan være utslagsgivende. Kvam & Stræte (2018) trekker også frem dette som en problemstilling: Er det avtroppende driftsleder eller neste generasjon som skal ta investeringene?

For å oppsummere når det gjelder tidsaspektet ved bøndernes beslutninger vil vi med andre ord peke på at investeringssyklus, arv og alder fremstår som de viktigste faktorene. For å bli god og komme langt med å ta i bruk presisjonsteknologi, vil det ta mange år med en plan for samtlige utskiftninger av redskaper. Blant informantene som har investert tungt i presisjonsteknologi har investeringene gått over minst 10 år.

## 5.5 Sammenfatning av funn

Vår problemstilling springer ut av tidligere forskning som peker på at økt bruk av presisjonsteknologi vil være gunstig for miljø og lønnsomhet, men at færre bønder enn ønskelig har tatt slik teknologi i bruk. På bakgrunn av dette har vi utforsket nærmere hva som kjennetegner bønder i Norge som i noen grad har tatt slik teknologi i bruk. Under er de viktigste funnene våre sammenfattet i en tabell (tabell 4):

<p>FP1 Hvilke kommunikasjonskanaler bruker bonden for å tilegne seg informasjon om presisjonsteknologi og drift, og hvordan bruker bonden informasjonen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Massemedier/fagblader er viktig for å få kjennskap til innovasjonen, og innovatørene bruker disse i større grad enn de tidlige brukerne.</li> <li>- Messer gir inspirasjon og utdypende informasjon, spesielt til innovatørene</li> <li>- Venner og kolleger betyr mye for å validere om innovasjonen er passende for de tidlige brukerne, mens innovatørene bruker dem mindre.</li> <li>- Service-leverandører som gir råd (NLR) og maskin/gjødsel/teknologi-forhandlere (Felleskjøpet) er viktige for generell informasjon, mens utenlandske forhandlere som Soil er til stor inspirasjon for innovatørene i denne studien.</li> </ul>	<p>FP2 Hvilke egenskaper ved presisjonsteknologi oppfatter bonden som viktige i avgjørelsen om å ta i bruk teknologien, og hvilke egenskaper hindrer bonden i å adoptere?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppfattet økonomisk nytte er viktigst <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduserte kostnader og økt avling → bedre timing og mindre overlapp</li> </ul> </li> <li>- Viktige hindre er vanskeligheter med å teste og med å få teknologien til å passe med kunnskapen bøndene allerede har, det at teknologien er vanskelig å bruke, at det er dyrt å investere, og at det mangler kompetanse hos norske serviceleverandører</li> <li>- Bedre arbeidsmiljø som følge av egenskaper ved teknologien ser ikke ut til påvirke bonden i den første investeringen, men kan gjøre det i de senere investeringene.</li> </ul>
<p>FP3 Hvordan påvirker det sosiale systemet rundt bonden hans/hennes beslutning om å ta i bruk presisjonsteknologi?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opinionsleder i nærområdet = høyere grad av adopsjon, fravær av opinionsleder i nærområdet = lavere adopsjon og større avhengighet av serviceapparat</li> <li>- Venner og kolleger er en veldig viktig del av bondens sosiale og yrkesmessige liv. For flere fremstår venner og kollegers kunnskap og holdninger som en av de viktigste faktorene når det gjelder beslutninger om å ta i bruk presisjonsteknologi eller ikke.</li> </ul>	<p>FP4 Hva er de viktigste faktorene som bestemmer <i>når</i> en bonde tar i bruk ny teknologi?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Investeringsyklus → når skal eksisterende redskap uansett erstattes?</li> <li>- Arv og alder → det er er kostbare og omfattende investeringer, som må vurderes mhp. ev. planer for barns overtagelse av gården</li> <li>- Hvor innovativ bonden er → innovatørene er raskere ute med større investeringer enn de tidlige brukerne</li> </ul>



## 6.0 Oppsummerende diskusjon

Landbruket er et komplekst system med mange komponenter i samspill og hundrevis av variabler som kan være med på å forklare et fenomen som skal utforskes. En generell kritikk av Rogers handler om nettopp dette, at teorien har en lineær fremfor en systemisk forståelse av innovative prosesser (Klerkx, van Mierlo, & Leeuwis, 2012; Pathak et al., 2019). Dette gjør at Rogers for eksempel har fått kritikk for å ikke ta hensyn til politiske og institusjonelle påvirkninger på innovasjon. Ettersom vår undersøkelse bygger på Rogers' teori, er det grunn til å drøfte denne kritikken av teorien og diskutere hva den ev. har å si for vår undersøkelse.

Rogers beskriver en lineær modell som forklarer stadier av diffusjonsprosessen, hvor han mener at karakteristikker ved brukerne er med på å forklare spredningen av nyvinninger. Karlheinz Knickel *et al.* (2009) kritiserer denne lineære modellen av diffusjonsprosessen. De mener at entreprenørskap og innovasjon i landbruket må forstås i et mer systemisk perspektiv, der politikk, sosioøkonomiske betraktninger, kultur, sosiale normer, verdier og motivasjon må sees under ett for å gi gode forklaringer på spredningen av nyvinninger i sektoren. Denne systemiske måten å forklare spredning på mener Knickel & co at egner seg bedre når man skal forklare regionale og stedsspesifikke fenomener.

I lys av denne kritikken er det noen av funnene i vår undersøkelsen som kan drøftes om igjen og nyanseres. Dette dreier seg spesielt om funnene knyttet til den tekniske forståelsen bonden besitter og til driftssikkerhet og rådgivningsorganene rundt bonden. Om vi ser på undervisningstilbudet på Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, finner vi at der undervises det bare i et 5 poengs emne om presisjonsteknologi. Dette kan det være mange årsaker til, alt fra faglig interesse blant vitenskapelige ansatte til den rådende forskningspolitikken og økonomiske prioriteringer i statsbudsjettet og gjennom Forskningsrådet kan spille en rolle. Poenget her er ikke å spekulere for mye i akkurat hva årsaken er, men å peke på et mulig hinder for kompetansebygging og kunnskapsdeling på feltet i Norge som ikke fanges opp i denne oppgaven. En annen slik faktor er at jordbrukspolitikken i Norge til tider har dreid seg om fraflytting, bevaring av kulturlandskapet og distriktspolitikk (Torbjørn & Tufte, 2016), underforstått: mer om dette enn om å få bønder til å ta i bruk ny teknologi. Dette kan ha konsekvenser for innovasjon i sektoren som heller ikke fanges opp i undersøkelsene vi har gjort.

Rogers kommer også med en oppsummerende kritikk av egen teori i “Diffusion of Innovation” (2010). Der trekker han frem to problemer som spesielt utfordrende i diffusjonsforskning. Det første problemet handler om at slik forskning ofte har en pro innovasjonstendens.

Innovasjonsforskere som undersøker forskjellige temaer mener ofte at individene de undersøker burde bruke en innovasjon, og denne vinklingen påvirker funn og spørsmål som stilles til informanter. Denne pro innovasjon-vinklingen gjelder også for vår undersøkelse. Utgangspunktet vårt er jo nettopp at vi ønsker å forstå bedre hvorfor ikke flere bønder i Norge bruker presisjonsteknologien. Det kan ha vært med på å påvirke svarene vi har fått. Det kan f.eks. hende at bøndene har overdrevet sin egen fremoverlenthed e.l. for å oppfylle våre forventninger. Men samtidig, som vi har vært inne på før har vi verken plantefaglig, teknologisk eller økonomisk bakgrunn. Det kan kanskje ha veid opp noe for en sånn mulig svakhet og gjøre det sannsynlig at bøndene har svart uten å føle at de må leve opp til bestemte standarder.

Det andre problemet Rogers peker på er at mye diffusjonsforskning ofte handler om å be informanter huske tilbake til når de gjorde ting: “Husker du når du hørte om x for første gang?”. Denne type spørsmål gir svar som innebærer en innebygget usikkerhet når det gjelder datakvaliteten. Folk kan huske feil, de kan huske ting i et rosenrødt lys, de kan huske først og fremst det som gikk galt osv. En slik innvending vil naturlig nok også gjelde vår undersøkelse, da alle informantene fikk denne typen spørsmål. Men vi har intervjuet dem om ting som har skjedd nokså nylig og derfor er problemet antagelig mindre enn om vi f.eks. hadde intervjuet dem om ting som skjedde for 30 eller 50 år siden. Man kan også si at denne innvendingen vil gjelde all forskning som prøver å finne ut av hvordan/hvorfor noen har gjort og tenkt som de har gjort, og at sånn sett er det et problem vi ikke kan komme utenom.

Flere har også kritisert at mange studier av presisjonsteknologi hovedsakelig har sett på enkeltvariabler, som økonomi og teknologi, som hindre i spredningen av teknologien (Pathak et al., 2019; Pierpaoli et al., 2013). Angående dette bemerker Pathak følgende:

"Given the complexity and multidimensional nature of the adoption process described in these models, it is not surprising that PA technologies adoption studies examining only some of the many interacting factors have tended to produce variable and often conflicting findings."(Pathak et al., 2019, p. 5)

Pathak føyer seg dermed inn i rekken av kritikere av den evolusjonære/lineære forståelsen av innovasjon. I sin litteraturgjennomgang identifiserer Pathak *et al.* ni komponenter som diffusjonslitteraturen undersøker for å forklare adopsjon av presisjonsteknologi (2019):

- 1) egenskaper ved innovasjonen,
- 2) kommunikasjon og påvirkning,
- 3) eksterne faktorer,
- 4) den som tar i bruk nyvinningen,
- 5) gården som bedrift,
- 6) systemets åpenhet for innovasjon,
- 7) koblinger mellom bruker og andre interessenter,
- 8) adoptering som gruppe, fremfor som enkeltindivid og
- 9) aktiviteter og miljø forbundet med arbeid som hinder for implementering av nyvinninger.

Observasjonen Pathak *et al.* gjør er at mye av forskningen som undersøker spredningen av presisjonsteknologi bare ser på noen få av komponentene, samtidig som man prøver å gi en generell forklaring på hva som er opplevde hindre eller forklaringer på spredning (2019). Om vi ser på vår undersøkelse ut fra Pathaks komponenter, går det frem av vi hovedsakelig har sett på komponent 1, 2, 4 og 7, med mest vekt på de tre første. Dette gjør at Pathaks kritikk også treffer oss. Men vi har hatt begrenset med tid i og med at undersøkelsen vår måtte kunne gjennomføres på ett semester innenfor rammen av en masteroppgave. Dette har gjort at vi ikke har hatt tid til å undersøke flere av de mulige påvirkningsfaktorene.

## 7.0 Konklusjon

### 7.1 Hva kan gjøres for å bidra til at flere bønder skal bruke presisjonsteknologi

Målsettingen ved å studere hva som kjennetegner bønder som har tatt i bruk presisjonsteknologi har vært å lære mer om hvilke faktorer som er viktige for avgjørelsene deres og få kunnskap om hva som eventuelt kan gjøres for å bidra til at flere bønder skal bruke presisjonsteknologi.

Vi vil holde frem det vi ser på som de fire viktigste funnene i denne studien når vi skal peke på hva som kan gjøres for å få flere bønder til å ta i bruk presisjonsteknologi. Det første er viktigheten av å ha en bjellesau i nærområdet. Det andre er opplevelsen av manglende kompetanse i rådgivningen og hos maskin- og gjødselsforhandlere. Det tredje handler om at teknologien må bli mer kompatibel og enklere å bruke, og det fjerde er behovet for bedre økonomisk kompetanse, enten hos bonden selv eller som en tjeneste som er enkelt tilgjengelig for bonden.

Bøndene i vår undersøkelse som ikke har en bjellesau eller en ekspert i sitt område uttrykker også at de har mindre kunnskap om presisjonsteknologi. Bøndene som derimot har en slik ekspert i sitt område pratet om vedkommende i varme ordelag og kunne ikke vært personen foruten. Det å ha en slik ekspert i området bidrar derfor til kunnskapsspredning, testing av teknologi, driftssikkerhet samt regionalt sammenlignbare resultater. Betydningen av å ha en bjellesau i området handler ikke nødvendigvis om personen i seg selv, men om barrierene personen bryter ned ved å dele kunnskap, kompetanse og førstehånds erfaring med teknologien. På bakgrunn av dette funnet vil vi peke på at både leverandører og rådgivningstjenester ser ut til å kunne tjene på å identifisere flere slike bjellesauer i ulike regioner og oppfordre bøndene i området til å benytte hverandres ekspertise. Kanskje kan slike bjellesauer også tilbys insentiver for å stimulere dem til å dele kunnskap og erfaring med bønder i sine respektive nærrområder i enda større grad.

NLR har i de senere årene opprettet en egen rådgivningsenhet, som skal bistå bønder i spørsmål om presisjonsteknologi. Ifølge mange av informantene i vår undersøkelse fungerer ikke denne rådgivningsenheten veldig godt og flere oppgir å måtte søke hjelp utenfor Norge. Bøndene hadde

også tilsvarende innvendinger når det gjelder maskin- og gjødselsleverandørene i Norge. Dette er et funn også i andre studier av adopsjon av presisjonsteknologi og det fremstår som et tydelig hinder for videre spredning av teknologien.

Mange av bøndene i denne studien oppgir at de synes teknologien er lite kompatibel med utstyret de har i dag og kompetansen de besitter. Det er mange nye ting å forholde seg til som bonde, og det virker som det er utfordrende å koble alt sammen på en enkel måte. Dette er noe som først og fremst leverandørene må ha et fokus på dersom de ønsker at flere skal benytte teknologien, men også rådgivningen kan bistå bonden bedre med dette. Det som i hvert fall er tydelig gjennom sekundærlitteraturen og funnene i denne studien, er at teknologien oppleves som vanskelig å forstå og dermed som vanskelig å bruke.

Den siste faktoren som utgjør et hinder for at flere bønder tar i bruk presisjonsteknologi, er manglende økonomisk forståelse. Det er flere studier av bønder i Norge som viser dette og vi finner det samme i vår undersøkelse. Flere av bøndene oppgir at de har lite detaljert kontroll over økonomien på gården, og nesten ingen av informantene (heller ikke bjellesauene) kan gi ordentlig gode svar på hvor lønnsomme investeringer de har gjort er. De opplever at det er for mange variabler å ta hensyn til, og at dette skaper utfordringer med hensyn til å kunne identifisere hvor økonomisk fordelaktig et enkelt-tiltak er. Dette er veldig utfordrende, siden ingen år er like og man gjør endringer fra år til år. Dette betyr at en bedring av den økonomiske forståelsen til bønder, kan gjøre at de kan gjøre mer informerte investering.

## 7.2 anbefalinger til NLR, Felleskjøpet og bonden

Etter å ha utført denne undersøkelsen mener vi at vi har grunnlag for å komme med noen anbefalinger til NLR, Felleskjøpet og bonden. Fellesnevneren for anbefalingene handler om ulike type kompetanseheving blant interessentene.

Ut fra samtaler med de mest fremoverlente bøndene fremstår det som fruktbart for NLR å se til den svenske presisjons-rådgivningstjenesten Soil og lære av dem når det gjelder rådgivning om presisjonsteknologi. Bøndene våre etterspør en mer spesialisert rådgivningstjeneste med bedre kompetanse innenfor landbruksteknikk. Ny teknologi setter nye premisser for hva som kreves av

kompetanse for bonden, men også for tilbyderne av rådgivning. Den stiller krav om forståelse av samspillet mellom IKT, økonomi, teknikk og agronomi, og samlet kan dette peke mot at bondens rådgivningstjeneste bør omstille seg og spisse kunnskapen sin i større grad enn det gjør i dag.

Bøndene i vår undersøkelse opplever ekspertisen hos Felleskjøpet som veldig varierende og klager på selgeres kompetanse spesielt innenfor presisjonsteknologi. Dette kan tilsi at Felleskjøpet bør vurdere å bruke ressurser på å spesialisere seg mer innenfor presisjonsjordbruk i forbindelse med salg, men også i forbindelse med ettersalg og generell oppfølging av kunder som har investert. Felleskjøpet har en helt unik posisjon, da de har nær kontakt med bønder i hele Norge i forbindelse med kjøp og salg av utstyr, gjødsel osv. Dette gjør at de kan være katalysatoren for spredningen av presisjonsteknologi i Norge. Markedet er fortsatt lite, men i takt med bruk og innsikt i mulighetene teknologien skaper, vil det antagelig være verd å investere tid og ressurser i dette.

Anbefalingene våre til bonden er for det første at det virker hensiktsmessig å få økonomien digital, og på den måten gjøre det enklere å sammenligne før- og etter-resultater av tiltak på gården. Dette vil gjøre at de kan få større sikkerhet med hensyn til hvorvidt innkjøp av utstyr og endringer i dyrkingsmetoder har den ønskede virkningen. Bonden kan også bli flinkere til å utnytte kollegers kunnskap og kompetanse, og vår erfaring gjennom denne undersøkelsen tilsier at viljen til å hjelpe hverandre blant bønder i Norge er stor. Videre burde bønder som er interessert i å investere mer i presisjonsjordbruk ta kontakt med rådgivningsselskapet Soil for å få bistand gjennom hele prosessen på et nivå som er over det som er tilgjengelig fra norske leverandører.

### 7.3 Oppgavens relevans for videre forskning, samt anbefalinger til interessenter

I vår undersøkelse har vi funnet at opinionsledere har en overraskende stor innvirkning på sine nærområder. Dette gjør at det virker fruktbart å undersøke slike nærmere. Slik vi ser det vil det være spennende for både forskningsinstitusjoner, rådgivningstjenester og leverandører å forske videre på opinionsledernes rolle. Alle disse vil ha mye å tjene på å alliere seg med slike skikkelser både for å lære, men også for å få en kanal slik at ny forskning kan tas bedre i bruk og

for å påvirke kundene. Et spørsmål å stille er om bøndene selv i større grad kan delta i tilpasning og forbedring av teknologien? Kan man se på disse opinionsleaderne som superbrukere, og at de kan bli en del av utviklingsprosessen av teknologien? Dette er interessante spørsmål som kan stilles i videre forskning og til interessenter.

Vår undersøkelse kan også ha overføringsverdi til andre deler av landbruket, som i de senere år har sett en teknologisk utvikling, eksempelvis i moderne veksthus og bærtunneler. Her kan det også være nyttig å undersøke innovatører og tidlig brukere, som er på et utforskende stadium, der de påtar seg mye risiko og har behov for kompetanseutvikling. Også på dette området vil det være fruktbart å se dette i sammenheng med hele systemet, da grøntnæringen i Norge er betraktelig mer konkurranseutsatt enn mange andre deler av landbruket.

Videre har vi funnet at det er et gjennomgående problem at nytteverdien av å investere i ulike typer presisjonsteknologi er utydelig. Det fremstår dermed som det er behov for å forske mer på hva som kan gjøres for å hjelpe bøndene med den økonomiske siden av beslutningsprosessen. En slik undersøkelse ville også være nyttig for produsentene og leverandørene av teknologien, da det kunne hjelpe dem i innsalget mot bonden. I tråd med dette vil det også være interessant å utføre en kvalitativ studie som i større grad ser på hele systemet (sentrale leverandører, rådgivning, utenlandsk rådgivning som Soil, politikk samt utdanningsinstitusjoner) slik at man får et mer nyansert bilde av hva som påvirker spredningen av kunnskap og teknologi i sektoren.

Som nevnt tidligere er det en utfordring for internasjonal og nasjonal forskning på presisjonsteknologi å klare å tydeliggjøre nytteverdien og overførbarheten fra forskningen til bondens gård. Det er enighet i presisjonsjordbruklitteraturen om at det ikke lønner seg for alle gårdsbruk å gjøre investeringer i presisjonsteknologi. Denne usikkerheten kan ny forskning være med på å dempe, f.eks. gjennom regionale lønnsomhetsstudier, med mål om å gi gode lønnsomhetsprognoser for investeringer i ulik presisjonsteknologi, i ulikt klima og for ulike kulturer. Slik kunne man støtte bønder slik at de kan gjøre mer informerte og sikre investeringsbeslutninger. Man kunne sikte mot å lage en enkel beslutningsmodell som bønder kan bruke for å ta stilling til om det er lønnsomt/fordelaktig å investere i presisjonsteknologi for akkurat dem eller ikke.

## 8.0 Referanseliste:

Agjeld, J. M., & Dyrdal, G. (2019). *Omfanget av, og erfaringa med, presisjonslandbruk i Noreg*. Retrieved from Norsk Landbruksrådgivning website:

<https://www.regjeringen.no/contentassets/2152603ed09c4578955e0f046110bd41/nlr-rapport-2019-omfang-og-erfaring-med-presisjonslandbruk.pdf>

Almås, R., Bratberg, E., & Syverud, G. (2020). Jordbruket i Norge. In *Jordbruket i Norge*. Store norske leksikon.

Asheim, L. J., Johansen, H., Korsæth, A., & Asbjørn, L. V. (2019). *Utbredelse og potensiell økonomisk og miljømessig nytteverdi med presisjonsjordbruk i Norge* (No. Vol 5, nr 41). Norwegian Institute of Bioeconomy Research.

Aubert, B. A., Schroeder, A., & Grimaudo, J. (2012). IT as enabler of sustainable farming: An empirical analysis of farmers' adoption decision of precision agriculture technology. *Decision Support Systems*, 54(1), 510–520.

Barnes, A. P., Soto, I., Eory, V., Beck, B., Balafoutis, A., Sánchez, B., ... Gómez-Barbero, M. (2019). Exploring the adoption of precision agricultural technologies: A cross regional study of EU farmers. *Land Use Policy*, 80, 163–174.

Batte, M. T., & Arnholt, M. W. (2003). Precision Farming Adoption and Use in Ohio: Case Studies of Six Leading-Edge Adopters. *Computers and Electronics in Agriculture*, 38(2), 125–139.

Bell, E., & Bryman, A. (2011). *Business Research Methods* (Vol. 3). Oxford University Press.

Bjørlo, B., Bye, A. S., & Rognstad, O. (2020, February 2). Gardsbruk, jordbruksareal og husdyr. Retrieved May 19, 2020, from Statistisk sentralbyrå website:

<https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/statistikker/stjord>



- Boeije, H. (2002). A Purposeful Approach to the Constant Comparative Method in the Analysis of Qualitative Interviews. *Quality and Quantity*, 36(4), 391–409.
- Bramley, R. G. V. (2009). Lessons from nearly 20 years of Precision Agriculture research, development, and adoption as a guide to its appropriate application. *Crop & Pasture Science*, 60(3), 197–217.
- D'Antoni, J. M., Mishra, A. K., & Joo, H. (2012). Farmers' perception of precision technology: The case of autosteer adoption by cotton farmers. *Computers and Electronics in Agriculture*, 87, 121–128.
- Eldby, H., & Nyhammer, E. (2010). *Nye Bønder - Notat* (Vol. 5). Landbrukets Utredningskontor.
- Fountas, S., Blackmore, S., Ess, D., Hawkins, S., Blumhoff, G., Lowenberg-Deboer, J., & Sorensen, C. G. (2005). Farmer Experience with Precision Agriculture in Denmark and the US Eastern Corn Belt. *Precision Agriculture*, 6(2), 121–141.
- Gebbers, R., & Adamchuk, V. I. (2010). Precision agriculture and food security. *Science*, 327(5967), 828–831.
- Haugum, M., Hårstad, R. M. B., Klev, R., Kvam, G.-T., Mørch, A., Stræte, E. P., & Ystad, E. (2018). *Kompetanse og rådgiving i jordbruket* (No. 2). Retrieved from <https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/bitstream/handle/11250/2567024/ruralis-rapport-2-18.pdf?sequence=1>
- Havenga, C. (1974). *The importance of opinion leaders in agricultural extension*. Retrieved from South African Sugar Association Experiment Station website: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.381.5558&rep=rep1&type=pdf>
- Johannessen, A. C., & Tufte, L. (n.d.). PA (2011): Forskningsmetode for økonomiskadministrative fag. 3. *Utgave*. Oslo, *Abstrakt Forlag*.
- Klerkx, L., van Mierlo, B., & Leeuwis, C. (2012). Evolution of systems approaches to agricultural innovation: concepts, analysis and interventions. In I. Darnhofer, D. Gibbon, &

B. Dedieu (Eds.), *Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic* (pp. 457–483). Dordrecht: Springer Netherlands.

Knickel, K., Brunori, G., Rand, S., & Proost, J. (2009). Towards a Better Conceptual Framework for Innovation Processes in Agriculture and Rural Development: From Linear Models to Systemic Approaches. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 15(2), 131–146.

Korsæth, A., Lindgaard, H. J., Veidal, A., & Asheim, L. J. (2019). Utbredelse og potensiell økonomisk og miljømessig nytteverdi med presisjonsjordbruk i Norge. *NIBIO Rapport*. Retrieved from [https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2591261/NIBIO\\_RAPPORT\\_2019\\_5\\_41\\_v2.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2591261/NIBIO_RAPPORT_2019_5_41_v2.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

Kvale, S. (1994). Ten standard Objections to Qualitative Research Interviews. *Journal of Phenomenological Psychology*, 25(2), 26.

Kvam, G.-T., & Stræte, E. P. (2018). *Rådgivning i landbruket – en casestudie* (No. 1). Retrieved from Ruralis website: [https://ruralis.no/wp-content/uploads/2019/01/rapport-1\\_18-rdgivning-i-landbruket--en-casestudie-g--t--kvam-og-e-p--strte.pdf](https://ruralis.no/wp-content/uploads/2019/01/rapport-1_18-rdgivning-i-landbruket--en-casestudie-g--t--kvam-og-e-p--strte.pdf)

Loseke, D. R. (2015). *Methodological Thinking. Basic Principles of Social Research Design* (Vol. 2). London: Sage.

Mc Bride, W. D., & Daberkow, S. G. (2003). Information and the Adoption of Precision Farming Technologies. *Journal of Agribusiness*, 21, 18.

Moen, T., & Karlsdottir, R. (2011). Sentrale aspekter ved kvalitativ forskning. *Trondheim: Tapir Akademisk Forlag*.

Pathak, H. S., Brown, P., & Best, T. (2019). A systematic literature review of the factors affecting the precision agriculture adoption process. *Precision Agriculture*, 20(6), 1292–1316.

Paustian, M., & Theuvsen, L. (2017). Adoption of precision agriculture technologies by

German crop farmers. *Precision Agriculture*, 18(5), 701–716.

Pierpaoli, E., Carli, G., Pignatti, E., & Canavari, M. (2013). Drivers of Precision Agriculture Technologies Adoption: A Literature Review. *Procedia Technology*, 8, 61–69.

Ramirez, A. (2013). The Influence of Social Networks on Agricultural Technology Adoption. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 79, 101–116.

Reichardt, M., & Jürgens, C. (2009). Adoption and future perspective of precision farming in Germany: results of several surveys among different agricultural target groups. *Precision Agriculture*, 10(1), 73–94.

Rogers, E. M. (2010). *Diffusion of Innovations, 4th Edition*. Simon and Schuster.

Schimmelpfennig, D., & Ebel, R. (2016). Sequential Adoption and Cost Savings from Precision Agriculture. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 41(1), 97–115.

Silverman, D. (2015). *Interpreting Qualitative Data*. SAGE.

Singh, S., & Wassenaar, D. R. (2016). Contextualising the role of the gatekeeper in social science research. *South African Journal of Bioethics and Law*, 9(1), 42–46.

Skaalsveen, K., Ingram, J., & Urquhart, J. (2020). The role of farmers' social networks in the implementation of no-till farming practices. *Agricultural Systems*, 181, 102824.

Steinnes, M. (2019, May 29). SSB - dyrket mark. Retrieved 2020, from <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/arealstat/aar>

Torbjørn, B., & Tufte, A. (2016). *Den norske landbruksmodellen* (No. 6). Retrieved from AgriAnalyse website: <https://www.agrianalyse.no/getfile.php/13653-1513245601/Dokumenter/Dokumenter%202016/Rapport%206%20Den%20norske%20landbruksmodellen%20%28web%29.pdf>

Urban, G. L., & von Hippel, E. (1988). Lead User Analyses for the Development of New Industrial Products. *Management Science*, 34(5), 569–582.

Ystad, E. (2015). *Driftsledelse i norsk landbruk - kunnskapsstatus, utfordringer og forskningsbehov*. Retrieved from Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning website:

<https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2437334/NILF-Notat-2015-10.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## 9.0 Vedlegg 1

Oversikt over aktiviteter (tabell 5)

Hvem	Hvor og når	Hva ble pratet om?
En avdelingsleder i Landbruksdirektoratet, et medlem av utvalget som har gitt anbefalinger om grøntsektoren mot 2035, en forsker på Ruralis	Gartnerforbundets årskonferanse 2019, Thon hotell Lillestrøm, 22. – 23. okt.	Vinklinger på Masteroppgaven og generell sparring rundt interessante temaer å skrive om.
Diverse deltakere	Teknikkmøtet 2020, Thon hotel Gardermoen 6-7 feb.	Presisjonsjordbruk.
Bonde, korn potet	Thon hotel Gardermoen 6-7 feb.	Han fortalte kort om gården sin og hva han dyrket. Virket interessert og ble spurte om å være informant i studiet.
Bonde, okse og gress	Thon hotel Gardermoen 6-7 feb.	Mellomstor kjøttprodusent fra Vesterålen (opp mot 170 okser) og 500 mål med gress. Ga oss nyttig innsikt i utfordringene han står overfor, og hva bønder i hans området er opptatt av. Ga mye inspirasjon til videre undersøkelser.
700 mål korn og jr.	Thon hotel Gardermoen 6-7 feb.	Driver med kornproduksjon i tillegg til å jobbe i kommunen. Oppga å ha lite teknisk og økonomisk innsikt, og inspirerte den videre utforskningen av sekundærlitteratur og intervjuguide.
NLR-rådgiver	Thon hotel Gardermoen 6-7 feb.	Rådgiver i NLR på presisjonsteknologi på østlandet. I samtale om bakenforliggende motivasjoner for å investere i presisjonsteknologi blant bønder mente han at alt som betyr noe er om det er penger hente fra investeringen. Sa seg villig til å hjelpe oss å finne respondenter.
NLR-rådgiver	Telefon 14. februar	Det ble avtalt å ta en prat om noen uker for å få navnet på potensielle informanter. Han sa seg villig i å bistå oss i dette.

NIBIO-forskere på feltet	NIBIO ÅS 26. feb	Tre forskere på NIBIO som har forsket mye på landbruk, gårdsbasert entreprenørskap, og flere temaer knyttet til landbruket. kunne bekrefte at det var en interessant problemstilling og forskningsspørsmål. hadde forslag til noe litteratur vi burde lese og generelt god sparring rundt oppgaven og temaet.
NLR-rådgiver	Telefon 6. mars	Telefon om mer spesifikk liste og mail mottatt

# Vedlegg 2

## Intervjuguide

Del -1:

Ting som må spørres om på tlf til bonden eller til rådgiver i NLR:

- Deler du ansvaret for driften med noen? I så fall, kunne denne personen også deltatt i intervjuet?
- Har du 60 min til rådighet?

Generell informasjon og introduksjon:

Informasjon vi må vite:

1. Utdanning (kursing)
2. Alder
3. Kjønn
4. Om personen har arvet, eller kjøpt selv
5. Deler personen gårdsdriften med en kone/mann/barn?
6. Hva som produseres
7. Heltid/deltidsbonde
8. Størrelse på gård
9. Antall ansatte
10. Hvordan ser teigene til bonden ut?
11. Medlem av NLR og/eller evt andre rådgivningsorganer?  
(Om han/hun i dag har noen pågående prosjekter på eller utenfor gården?)
12. Medlem av facebookgrupper/ nettverk etc med andre bønder
13. Hvordan fører du regnskap over utgiftene på gården?
14. Investeringer gjort på gården
15. Investering så langt i presisjonsjordbruk

Forskningsspørsmål 1:

“Hvilke kanaler henter bonden informasjon om presisjonsteknologi og drift fra?”

Hvordan holder du deg oppdatert på hva som skjer i landbruken?

Hvor ofte oppdaterer du deg på nyheter fra bransjen?

Hva leser du/deltar du på/ser du? Hva opptar deg fortiden?

Hvor leser du/del tar du på/ser du?

Når leser du/del tar du på/ser du? (sesong/ikke-sesong)

Hvordan opplever du informasjonen som relaterbart til din drift?

Hvordan bruker du informasjonen du har tilegnet deg?  
Hvilke av disse stedene får du informasjon om interessante teknologier?  
Hva er det du stoler mest på av disse stedene for innhenting av informasjon om teknologi?  
Hvorfor tenker du dette?  
Diskuterer du informasjonen du tilegner deg med noen?  
Hva konkret bruker du NLR (eller annet rådgivningsorgan) til?  
Hvor ofte benytter du deg av NLR (eller annet rådgivningsorgan)?  
Om du ser for deg din vanlige drift, kommer du på noe NLR ikke er like gode på å rådgi deg på?

Forskningsspørsmål 2:

“Hvilke egenskaper ved teknologien anser bonden som viktige i avgjørelsen om å ta i bruk teknologien?”

Hva fikk deg til å investere i presisjonsteknologi?  
Hvorfor investere du?  
Hva håper du på å oppnå ved å investere?  
Hvorfor fortsatte du å investere (om man har investert mer)  
Hvordan oppfatter du teknologien sammenlignet med det du har idag?  
Kjenner du noen som har/bruker det samme som du investerte i? (før investeringen)  
Er det noe utover økonomi som gjør det interessant å investere i presisjonsteknologi?

Forskningsspørsmål 3:

“Hvordan påvirker det sosiale systemet rundt bonden beslutning om å adoptere presisjonsteknologi?”

Når ble du først oppmerksom på presisjonsjordbruk?  
Hvor ble du først oppmerksom på presisjonsjordbruk?  
Hvordan ble du først oppmerksom på presisjonsjordbruk?  
Hva fikk deg til å undersøke dette nærmere, og på hvilken måte gjorde du det?  
Med hvem diskutere du potensielle endringer av driften?  
Hvem hjalp deg (og på hvilken måte) i vurderingen om å velge å investere?  
Hvilke analyser/ avklaringer gjorde du for å forsikre deg om at det var en god investering?  
(økonomisk, hørte med venner osv.)  
Hva så du på som de største risikofaktorene for investeringen?

Forskningsspørsmål 4:

“Hva er de viktigste faktorene som bestemmer *når* en bonde tar i bruk ny teknologi?”

Har du noen tips til en bonde som vurderer å begynne den prosessen i dag?



Hvilke hindre/utfordringer er det du opplevde før, under og etter investeringen?

Hva tror du er grunnen til at du ventet/ikke ventet med å ta i bruk teknologien?

Hvordan har overgangen til presisjon innfridd forventningene? (mtp hva? Økonomi, tidsbesparelse, bærekraft osv.)

Hvordan skiller virkeligheten om å være en “presis” bonde seg fra forventningene du hadde i forkant?

Om du skulle investert på nytt, ville du gjort noe annerledes?

Hvilke målsettinger har du for gården?



**Norges miljø- og biovitenskapelige universitet**  
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet  
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway