



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2023 30 stp
Handelshøyskolen

Klimatiltak i norsk landbruk:

En statistisk analyse av hvordan ulike faktorer påvirker bruken av kunstgjødning

Sara Louise Adielsson og
Villemo Steinsli Bækkeslått
Bioøkonomi

Forord

Vi vil takke for et fantastisk masterløp ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Det er en glede å avslutte mastergraden og gå ut som Norges første bioøkonomer.

Vi vil rette en stor takk til vår veileder Kyrre Rickertsen for god veiledning og oppfølging under hele oppgaven. Videre vil vi takke Aida Tabarroky Ardebili for engasjement og hjelp ved analyser. Deres gode veiledning har vært et uvurderlig bidrag under skriveprosessen. Vi vil også takke Helge Berglann ved NIBIO og Ivar Pettersen, som har gitt oss nødvendige hjelpemidler og gode råd fra dag en.

Takk til alle våre støttespillere som har heiet på oss gjennom hele studietiden. Vi setter stor pris på våre kjære foreldre som alltid har stilt opp og for entusiastiske besteforeldre. Vi ønsker også å takke alle medstudenter ved masteren bioøkonomi for aktivt kunnskapsutbytte.

Masteroppgaven er skrevet i samarbeid med forskningsprosjektet LIVESTOCK, som er finansiert av Norges forskningsråd. Målet til LIVESTOCK er å øke kunnskapen om bærekraft i husdyrproduksjonen, samt å utvikle sirkulærøkonomien. NMBU og NIBIO er en del av forskningsprosjektet. Vi vil takke LIVESTOCK og NIBIO for samarbeidet, og hjelp vi har fått underveis. Takk for at vi fikk skrive en så spennende og lærerik oppgave i lag med dere!

Sara Louise Adielsson

Villemo Steinsli Bækkeslått

Ås, mai 2023

Sammendrag

Det er nødvendig å implementere klimatiltak i Norge for å redusere de nasjonale utslippene. Det hevdes i samtlige klimaplaner at en reduksjon i bruk og etterspørsel av kunstgjødsel er et viktig klimatiltak i det norske landbruket. Tiltaket skal innføres samtidig som det skal oppnå matsikkerhet, landbruk over hele landet, økt verdiskapning og bærekraft. Den totale gjødslingen skal ikke nødvendigvis reduseres, men alternativer til kunstgjødsel skal benyttes i større grad.

Formålet med denne studien er å forstå hvordan ulike faktorer påvirker bruken av kunstgjødsel. Dette kan styrke kunnskapsgrunnlaget for fremtidig innføring av klimatiltak i det norske landbruket. Ved bruk av spørreundersøkelse har vi undersøkt hvordan ulike faktorer påvirker bøndenes sannsynlighet for å redusere bruken av kunstgjødsel. Bøndene er den sentrale parten i en transformasjon til et mer klima- og miljøvennlig landbruk, og er sentrale aktører i vår undersøkelse. Undersøkelsen legger vekt på sosioøkonomiske faktorer, kunnskap, holdninger, tilgjengelighet, regelverk og driftsøkonomiske faktorer. Spørreundersøkelse ble sendt ut til 3.579 bønder og vi fikk 959 svar, som tilsvarer en svarprosent på 25%. Utvalget besto av korn- og husdyrbønder på Østlandet, og grønnsaksprodusenter fra flere deler av landet. Resultatene ble analysert med logistisk regresjon for å svare på problemstillingen og tilhørende hypoteser.

I motsetning til funnene fra tidligere forskning, finner vi ingen signifikant sammenheng mellom økt utdanning og en reduksjon i bruken av kunstgjødsel. Funnene fra regresjonsanalysen viser at høy utdanning og lønnsomhet påvirker negativt. Økt villighet til å tilegne seg ny kunnskap om klimatiltak fremstår som den mest avgjørende faktoren for å redusere bruken av kunstgjødsel. Vi fant videre at større gårdsbruk, heltidsbønder, og bruk av dekkvekster, fangvekster og vekstskifter fremmet en reduksjon av kunstgjødsel. I tillegg var bondens holdninger til klimatiltak, samt tilgjengelighet på organisk gjødsel, viktige faktorer som fremmer en reduksjon i bruken av kunstgjødsel.

Abstract

The implementation of climate measures in Norway is crucial to mitigate national emissions. The climate plans of Norway emphasize the significance of reducing both the usage and demand of synthetic fertilizers as a climate measurement in the Norwegian agriculture. However, this climate measure must be implemented in a manner that ensures food security, nationwide agriculture, increased value creation, and sustainable agricultural practices. It is noteworthy that total fertilization should not be reduced in the Norwegian agriculture, but the usage of alternative organic fertilizers should increase.

This study investigates the factors influencing a reduction of synthetic fertilizer in the Norwegian agriculture. This can strengthen the knowledge base for future implementation of climate measurements in Norway. Socioeconomics, knowledge, attitudes, availability, regulations, and economics were the factors examined. To collect data a survey was conducted on Norwegian farmers. The survey was distributed to 3.579 farmers, and we got a response rate of 25% with a total of 959 answers. The selection consisted of grain and livestock farmers from the county Østlandet and vegetable producers nationwide. Logistic regression was used to analyze responses, and to answer the research question.

Unlike previous studies, the findings from the regression analysis indicates that education does not have an impact on the reduction of synthetic fertilizers. High education and profitability have a negative impact on the reduction of synthetic fertilizers. Notably, the willingness to acquire new knowledge was the most significant factor contributing to the reduction of synthetic fertilizers. Furthermore, larger farms, full-time farmers and the use of cover crops, captive crops and crop rotations promotes a reduction in the use of synthetic fertilizers. Additionally, farmers attitudes towards climate action and availability of alternatives were crucial factors to promote a reduction of synthetic fertilizer use.

Innholdsfortegnelse

1. INTRODUKSJON.....	1
2. LITTERATURGJENNOMGANG OG HYPOTESEUTVIKLING	4
2.1 SOSIOØKONOMISKE FAKTORER.....	4
2.2 GÅRDSSPESIFIKKE FAKTORER	6
2.3 KUNNSKAP	8
2.4 HOLDNINGER TIL BÆREKRAFT OG KLIMA	10
2.5. REGELVERK TILKNYTTET GJØDSLING	11
2.6 TILGANG TIL ORGANISK MATERIALE	12
2.7 DRIFTSØKONOMISKE FORHOLD	13
2.8 ALTERNATIVER TIL KUNSTGJØDSEL.....	16
3. METODE.....	19
3.1 SPØRREUNDERSØKELSEN.....	19
3.1.1 UTVALGET	21
3.1.2 UTFORMINGEN AV SPØRRESKJEMAET	23
3.2 LOGISTISK REGRESJON.....	25
4. DATA	26
4.1 SAMMENLIGNING AV UTVALGET	26
4.2 DESKRIPTIV STATISTIKK	28
5. RESULTATER.....	30
5.1 REGRESJONSANALYSE OG GJENNOMSNITTLIG MARGINAL EFFEKTER.....	31
5.2 FREMTIDIGE TILTAK FOR EN REDUKSJON I BRUKEN AV KUNSTGJØDSEL	33
5.3 TILLEGGSSINFORMASJON	34
6. DISKUSJON OG BEGRENSNINGER	36
6.1 DISKUSJON	36
6.2 BEGRENSNINGER.....	47
7. KONKLUSJONER.....	48
REFERANSER.....	52
VEDLEGG	60
VEDLEGG A:	60
VEDLEGG B:	71
VEDLEGG C:	72

TABELL- OG FIGUROVERSIKT

TABELLER:

TABELL 1. HYPOTSEETABELL	17
TABELL 2. SAMMENLIGNING AV UTVALGTE VARIABLER I UTVALGET OG I NORGE	28
TABELL 3. DESKRIPTIV STATISTIKK FOR VARIABLER	30

FIGURER:

FIGUR 1. FREMTIDIG REDUKSJON AV KUNSTGJØDSEL	34
--	----

1. Introduksjon

Klimatiltak i Norge er nødvendig for å kutte nasjonale utslipp, øke andel karbonlagring og fremme teknologisk innovasjon. Faktorer som befolkningsvekst, begrensede ressurser og økt pris på råvarer setter spesielt press på det norske landbruket. Norge har gjennom Parisavtalen og Gøteborgprotokollen tydelige rammeverk som fremmer en reduksjon av utslipp, samtidig som det ikke skal komme i strid med landbrukspolitikken (Miljødirektoratet 2022a; Miljødirektoratet 2022b). Norsk landbrukspolitik har som overordnede mål å oppnå matsikkerhet, landbruk over hele landet, økt verdiskapning og et bærekraftig landbruk (Landbruks- og matdepartementet, 2011). For å oppnå bærekraft er det nødvendig med en reduksjon av utslipp, da det norske landbruket står for 9,4% av Norges årlige utslipp (Miljøstatus, 2022b). Utslipp fra lystgass (N₂O) er et stort problem og i dagens landbruk kommer 36% av utslippene fra lystgass (Miljøstatus, 2022a). Det benyttes i dag naturgass for å fremstille kunstgjødsel, som fører til store utslipp både ved produksjon og bruk (Miljøstatus, 2022a).

For å sikre en klima- og miljøvennlig produksjon i det norske landbruket er det nødvendig med en redusert bruk av kunstgjødsel. I en rapport fra Miljødirektoratet et al. (2020), *Klimakur 2030*, er reduksjon av lystgassutslipp fra kunstgjødselproduksjon det største tiltaket for å redusere industriutslipp fra ikke-kvotepliktige sektorer. I 2019 inngikk Norges Bondelag og Norsk Bonde- og Småbrukarlag en avtale med regjeringen om å lage en klimaplan for landbruket. *Landbrukets klimaplan 2021-2030* ble lansert i 2020 og trekker frem at klimatiltak som fører til en reduksjon i bruk av kunstgjødsel og tilhørende lystgassutslipp er nødvendige (Norges Bondelag et al., 2020). Det kommer frem i Stortingsmelding 13 at det er vurdert å innføre en avgift på kunstgjødsel, som et klimatiltak for å kutte klimautslipp og redusere etterspørselen (Klima- og miljødepartementet, 2021).

I 2022 publiserte Regjeringen en klimastatus og klimaplan der utslippene fra det norske landbruket i perioden 1990 til 2021 ble analysert (Klima- og miljødepartementet, 2022). Det ble dokumentert at en reduksjon i bruk av kunstgjødning har en positiv effekt på klima og reduserer klimagassutslipp. En av de viktigste årsakene til at det var en reduksjon i utslipp var mindre bruk av nitrogenholdig kunstgjødning. Da utslippene fra landbruket økte i 2020-2021 var en årsak økt etterspørsel og bruk av kunstgjødning. I Stortingsmelding 9 trekkes fosfor- og nitrogeninnholdet til kunstgjødning frem som problematisk, da avrenning av næringsstoffene forurenses ferskvannsressurser og skaper eutrofiering (Landbruks- og matdepartementet, 2011). En løsning er bedre utnyttelse av husdyrgjødning som både reduserer faren for avrenning samt behovet for kunstgjødning (Landbruks- og matdepartementet, 2011, s. 238). Med andre ord tilsier ikke en reduksjon av kunstgjødning at det norske landbruket skal redusere total gjødsling, men heller benytte seg i større grad av alternativer til kunstgjødning. Eksempler på dette er økt bruk av organisk gjødning. I regjeringens bioøkonomistrategi er det fremlagt at ved å revidere gjødselverforskriften kan det legges til rette for økt bruk av organisk gjødning og slam (Departementene, 2022). I landbrukspolitikken er verdiøkning av norske ressurser en prioritet og her stiller norskproduserte alternativer til kunstgjødning sterkt.

I denne oppgaven vil vi se på reduksjon av kunstgjødning som et klimatiltak i det norske landbruket. Problemstillingen er: «Hvordan har ulike faktorer påvirket en reduksjon i bruken av kunstgjødning?» Vi vil kartlegge hvordan ulike faktorer har påvirket bondens valg av gjødsling de siste fem årene. Etter litteraturgjennomgang og møter med fagpersoner innen landbrukssektoren har vi i denne oppgaven valgt å fokusere på sosioøkonomiske faktorer, gårdsspesifikke, kunnskap, holdninger, regelverk, tilgjengelighet på alternativer og driftsøkonomiske faktorer. Vi har ikke kjennskap til at det har blitt gjennomført tidligere studier som undersøker hvilke faktorer som er avgjørende for en reduksjon i bruken av kunstgjødning. For å svare på problemstillingen er det gjennomført en spørreundersøkelse, hvor svarene er blitt

analysert med logistisk regresjon. Den avhengige variabelen *endring* er utformet fra spørsmål om bonden har endret sin gjødsling til å bli mer klima- og miljøvennlig over de fem siste årene. Klima- og miljøvennlig gjødsling innebærer tiltak som bruk av dekk- og fangvekster, vekstskifter, organisk gjødsel og biorest. En innføring av slike tiltak kan føre til en reduksjon i bruken av kunstgjødsel. Denne masteroppgaven gir et kunnskapsgrunnlag for hvordan landbruket kan bygge en strategi for å redusere utslipp, basert på hvilke faktorer som tidligere har fremmet en reduksjon i bruken av kunstgjødsel. Bøndene er den utøvende part i transformasjonen mot et mer klima- og miljøvennlig landbruk, og de er den sentrale aktøren i denne masteroppgaven.

2. Litteraturgjennomgang og hypoteseutvikling

I denne litteraturgjennomgangen er det benyttet litteratur som ser på implementering av klimatiltak i landbruket og hvordan det fremmer eller hindrer en reduksjon i bruken av kunstgjødsel. Dette skjer gjennom klimatiltak som innebærer mer effektiv bruk av kunstgjødsel og en overgang til organisk gjødsel. Vitenskapelige rapporter fra institusjoner som Ruralis, NIBIO, Landbruksdirektoratet og Miljødirektoratet er trukket frem som spesielt relevante, da de fokuserer på det norske landbruket. Litteraturen er benyttet for å underbygge studiens hypoteser som er oppgitt i tabell 1. Hypotesene brukes til valg av de uavhengige variablene¹, som senere vil bli brukt i den statistiske analysen. Dette er for å svare på problemstillingen og teste påvirkningen på den avhengige variabelen *endring*. En endring til mer klima- og miljøvennlig gjødsling innebærer å bruke alternativer til kunstgjødsel, som blir forklart i delkapittel 2.8. Litteraturgjennomgangen vil følge hypotesetabellens oppbygning.

2.1 Sosioøkonomiske faktorer

De sosioøkonomiske faktorene utdanning, alder og yrke kan påvirke holdninger til klimatiltak og klimaendringer. Tidligere studier viser at bønder med høyere utdanning anser klimatiltak som viktigere enn de med lavere utdanning (Brobakk, 2017; Kvaløy et al., 2012; Melås & Logstein, 2022). En studie av Brobakk (2017) fant at utdanningsnivået spilte en signifikant rolle for en bondes holdninger tilknyttet klimaendringer, mens det ikke ble gjort funn som indikerer at alder hadde en påvirkning. Dataen som blir benyttet i analysen til Brobakk (2017) ser på hvordan bønder tror klimaendringer vil påvirke deres gård de neste 10 årene og har svar fra totalt 4.832 norske bønder. Det ble funnet at de med høyt utdanningsnivå mener at klimaendringer er menneskeskapt og tror at egen gårdsdrift vil bli påvirket av klimaendringer.

¹ Uavhengige variabler er kodet i siste kolonne i tabell 1

Studien fant ingen signifikant korrelasjon mellom alder og holdninger tilknyttet klimaendringer. En konklusjon i studien var at de som tror at klimaendringer er menneskeskapt og har høyt utdanningsnivå, mener klimatiltak skal bli implementert i landbrukssektoren.

Kvaløy et al. (2012) har en studie basert på 47 land om samfunnets holdninger til global oppvarming, inkludert Norge. Studien undersøker variasjon i oppfatning av alvoret til global oppvarming og hvilke faktorer som korrelerer positivt. Som utgangspunkt benytter studien Inglehart (1977) sin teori *New Politics* som grunnlag. *New Politics* har som teori at land som blir mer velstående skifter politiske bekymringer fra økonomi og personlig velferd til politikk og miljøvern (Inglehart, 1977). Studien av Kvaløy et al. (2012) benytter denne teorien til å klassifisere global oppvarming som et nytt politisk problem, og utdanning og alder trekkes frem som viktige variabler i analysen. Det ble undersøkt om de med ung alder og høyt utdanningsnivå hadde en høyere sannsynlighet for å anse global oppvarming som et seriøst problem. Resultatene viser at høy utdanning korrelerer positivt med å se alvoret ved global oppvarming. Unge hadde ikke en høyere sannsynlighet for å anse global oppvarming som alvorlig, men aldersgruppen 30-60 år hadde et høyere utslag og tar global oppvarming mer seriøst.

Forskningsprosjektet CLIMPLEMENT er et prosjekt finansiert av Norges forskningsråd og har som formål å fremme utslippsreducerende driftsmodeller i det norske jordbruket (Climplement, 2023). Funnene fra prosjektet benyttes til å tilrettelegge for reduserte klimagassutslipp på norske gårder. Det ble stilt spørsmål om klimatiltak og hvilke ulike klimatiltak bønder enten har gjennomført, planlegger å gjennomføre, ønsker å gjennomføre eller som ikke er aktuelle. Eksempler på klimatiltak var blant annet redusert og mer presis spredning av kunstgjødsel. De sosioøkonomiske faktorene alder, utdanningsnivå, arbeidstimer og yrke ble analysert. Resultatene ble presentert i en tabell der de plasserte bøndene i fire kategorier etter om de hadde “høyt gjennomføringsnivå” eller “lavt gjennomføringsnivå”, og “anser klimatiltak som veldig aktuelt” eller “anser klimatiltak som lite aktuelt” (Melås &

Logstein, 2022, s. 11). Bønder som «anser klimatiltak som veldig aktuelle» og har «høyt gjennomføringsnivå» hadde karakteristikken høyt utdanningsnivå, er mellom 40-49 år, har høyest inntekt og en sterk identitet som bonde. De brukte mellom 1.700-2.499 timer på gården, og anses derfor som heltidsbønder. Kategorien «lavt gjennomføringsnivå» og «anser klimatiltak som veldig aktuelt» var yngre enn 40 år, arbeidet mer enn 2.500 timer på gården og drev hovedsakelig husdyrproduksjon. De i kategorien «lavt gjennomføringsnivå» og som «anser klimatiltak som lite aktuelt» er over 60 år, hadde lav utdanning og lav interesse for landbruk. Det kan antas at de er deltidsbønder. Litteraturgjennomgangen viser at bønder som er middelaldrende, har høy utdanning og er heltidsbønder har større sannsynlighet for å ha redusert bruken av kunstgjødsel.

H1 Bønder med høyere utdannelse har redusert bruken av kunstgjødsel

H2 Middelaldrende bønder har redusert bruken av kunstgjødsel mer enn andre

H3 Heltidsbønder har redusert bruken av kunstgjødsel mer enn andre bønder

2.2 Gårdsspesifikke faktorer

En faktor som kan påvirke bruken av kunstgjødsel er gårdsstørrelse. I en rapport fra Melås & Logstein (2022) hadde størrelsen på gården stor sammenheng med økt villighet til å gjennomføre klimatiltak. For gårder med et areal under 250 dekar sa mer enn 15% av bøndene at de ikke har gjennomført eller planlegger å gjennomføre klimatiltak. På gårder med et areal over 250 dekar var det kun 4% som sa de ikke hadde gjennomført eller planlegger å gjennomføre klimatiltak. Resultatene fra undersøkelsen sier ikke noe om en bonde er klimabevisst eller mangler motivasjon, men kan gi et svar på om investeringer i klimatiltak anses som økonomisk forsvarlige eller mulig å gjennomføre uavhengig av gårdsstørrelse. Bønder som ble kategorisert med «høyt gjennomføringsnivå» og «anser klimatiltak som veldig

aktuelt» hadde gårder på mer enn 500 dekar i drift. De bøndene som ble kategorisert med «lavt gjennomføringsnivå» og «anser klimatiltak som lite aktuelt» hadde under 250 dekar i drift.

En studie av Ren et al. (2022) gjennomførte en litteraturgjennomgang om historisk bruk av kunstgjødsel og landbruksstrategi globalt. Formålet var å skaffe informasjon om hvilke praksiser som førte til redusert bruk av kunstgjødsel og samtidig kunne brukes som en indikator for et bærekraftig landbruk. Et resultat var at gårdsstørrelse utgjorde en forskjell for redusert bruk av kunstgjødsel, der større gårder var den største pådriveren for et bærekraftig landbruk. Grunnen var at større gårder prioriterte effektivitet og dermed reduserte bruken av kunstgjødsel. En studie fra Knowler & Bradshaw (2007, s. 35) sammenlignet tidligere forskning fra ulike land. De fant at store gårder er mer villige til å implementere innovasjoner og klimatiltak, samt investere i ny teknologi, som for eksempel direkte så- og gjødselmaskiner.

Dekkvekster, fangvekster og/eller vekstskifter er en agronomisk praksis hvor ønsket er å beholde et plantedekke på jorden, også utenfor vekstsesongen. Dette praktiseres ved å benytte vekster av ulik art, sort og dyrkningsmetode (Bøe et al., 2020). Videre i vår oppgave vil dekkvekster, fangvekster og/eller vekstskifter forkortes til DFV. Felles for DFV, uavhengig av art, sort og dyrkningspraksis er at det øker nitrogen- og karbonfiksering i jorden, hindrer jorderosjon og kan gi bedre jordhelse (Bardalen et al., 2019; Bøe et al., 2020). Positive effekter er at karbon og nitrogen bindes fra atmosfæren, som gir økt karbonlagring og næring i jorden. Dette forbedrer både strukturen og vannlagringskapasiteten til jorden, som gir en større effekt på tilført gjødsel (Lu et al., 2000). Bardalen et al. (2019, s. 6) beregnet at det teoretiske potensialet for karbonbinding ved bruk av fangvekster er 40.000 tonn/år i Norge. Grunnet stor usikkerhet rundt potensialet til fangvekster er beregninger gjort med lavt gjennomføringsnivå, som er 10% til 20% av potensialet (Bardalen et al., 2019, s. 6). En studie på bruk av DFV gjennomført av McVay et al. (1989, s. 1861) fant sted på to gårder i Georgia, USA, og hadde kontinuerlige målinger av næringsinnholdet i jorden over tre år. Studien fant at DFV reduserte

behovet for kunstgjødning i både jordbearbeidet og ikke-jordbearbeidet jordsmonn. Faktorer som gjør DFV til en lønnsom investering er reduksjon i bruken kunstgjødning, redusert drivstofforbruk fra unngått gjødning med maskinpark og bedre jordhelse (Clark, 2008, s. 3; Sainju et al., 2000). En rapport av Bøe et al. (2020) så på mulighetene for at DFV kan bli et klimatiltak i Norge. En barriere er mangel på kunnskap om bruk og effekter av DFV. I tillegg krever det mer innsats og tid på gården. Dette skaper en adferdsbarriere, hvor mulige virkemidler er tilskudd og kunnskapsformidling. Bøe et al. (2020) fant at ved kunnskapsformidling kunne barrierene bli betydelig minimert innen 2030. Det ble også sett på muligheten for å innføre belgvekster, som er både en fangvekst og dekkvekst. Det ble funnet at ved lavt gjødningsnivå har bruk av belgvekster gitt økt avling i korn. En bonus ved belgvekster er at det kan benyttes til husdyrfôr. Bardalen et al. (2019) fant at belgvekster reduserte bruken av nitrogengjødnings og lystgassutslipp i vekstsesongen.

H4 Større gårder har over de siste fem årene redusert bruken av kunstgjødning

H5 Bønder som benytter dekkvekster, fangvekster og/eller vekstskifter har redusert bruken av kunstgjødning

2.3 Kunnskap

Økt kunnskap kan bidra til å minimere bruken av kunstgjødning i landbruket. I en rapport av Melås & Logstein (2022) fant de at bønder som har høyt gjennomføringsnivå av klimatiltak har tilgang til kunnskap, enten gjennom utdanning eller medlemskap i Norsk Landbruksrådgivning. Bøndene med høyt gjennomføringsnivå hadde en stor interesse for landbruket, og en karakteristikk som ble trukket frem var at de enten drev økologisk produksjon eller planla å bli økologisk. En studie gjennomført av Prestvik & Milford (2015) omhandler motivasjon for økologisk kornproduksjon. Studien gjennomførte 12 intervjuer og en spørreundersøkelse med

291 svar fra konvensjonelle kornprodusenter, og 170 svar fra økologiske kornprodusenter i Trøndelag og på Østlandet. Her ble det gjort funn på at bøndene mente det kreves mer kunnskap om agronomi i økologisk produksjon enn i konvensjonell produksjon (Prestvik & Milford, 2015, s. 32).

En rapport av Melås (2020) fremlegger resultatene fra to spørsmålsbatterier om muligheter og barrierer for innføring av klimatiltak for norske bønder. Dette ble gjort gjennom en statistisk analyse. Ett eksempel på klimatiltak var mer presis spredning av kunstgjødsel, som vil gi redusert bruk. Undersøkelsen fant at bønder var opptatt av at rådgivere hadde nødvendig informasjon om klimatiltak og brukte rådgivere som en kunnskapskilde ved vurdering av tiltak. Mangel på interesse for klima er en hindring for klimatiltak (Brobakk, 2017; Farstad et al., 2022; Flemsæter et al., 2018). Farstad et al. (2022) gjennomførte en kvalitativ studie på 16 norske gårder som har gjennomført klimatiltak. Eksempler på klimatiltak som ble testet var dekkvekster og presis spredning av kunstgjødsel. De fant at bønder ikke har klima som en motivasjon når de iverksetter klimatiltak, men innfører dem basert på de andre effektene tiltaket gir. I tillegg fant de at nye teknologier og praksiser i landbruket ble begrenset grunnet få klimaorienterte bønder.

En studie av Flemsæter et al. (2018) gjennomførte 16 dybdeintervjuer på norske bønder med formål om å undersøke bønder sitt potensial til å bli en klimaborger. En klimaborger er definert av Flemsæter et al. (2018) som en borger som oppsøker muligheter for å bidra til gode klimatiltak og vil tilpasse seg klimaendringer. Studien fant at norske bønders respons på klimaendringer er svak og få innfører klimatiltak med formål om å redusere klimagassutslipp.

H6 Bønder som søker kunnskap og nye løsninger om gjødsel har redusert bruken av kunstgjødsel

H7 Bønder som mener de har stor kunnskap om jordhelse har redusert bruken av kunstgjødsel

2.4 Holdninger til bærekraft og klima

Det er viktig å ha en grunnleggende forståelse for menneskers atferd og holdninger til miljø og klima når landbruket skal utvikles i en bærekraftig retning (Savari & Gharechae, 2020). En holdning basert på et høyt kunnskapsgrunnlag har større innflytelse på en persons handling, sammenlignet med en holdning basert på et lavt kunnskapsgrunnlag (Bagheri et al., 2019). I det norske landbruket kan dette ansees som at en bonde med høyt kunnskapsnivå om bærekraft vil ha en positiv holdning til klimatiltak, og vil dermed øke sannsynligheten for at bonden vil gjennomføre handlinger. Landbruksnæringen i Norge ønsker å bidra til en bærekraftig og klimavennlig matproduksjon. De ønsker å innføre tiltak for å oppnå dette så lenge alle aspektene i landbruket er inkludert i tiltakene. Dette inkluderer biologien, økologien, det agronomiske og det økonomiske (Skarbø & Vinge, 2012, s. 47).

Artikkelen *Klima for endring?* av Brobakk (2017) analyserte data fra en spørreundersøkelse med fokus på klimaholdninger og hvilke faktorer som er nødvendige for at de skal gjennomføre klimatiltak på egen gård. Holdninger ble målt i en indeks som viste hvilke faktorer som hadde størst betydning for bønders meninger rundt klima. Resultatene viste at bønder anser klimaendringer som menneskeskapte og reelle. Høyt utdanningsnivå og egenrapportert klimakunnskap hadde signifikant betydning for bondens klimaholdninger.

Tidligere studier har funnet at økonomiske faktorer ikke nødvendigvis er avgjørende for valg rundt gårdsdriften og at bondens holdninger har en stor påvirkningskraft (Battershill & Gilg, 1997; Kilpatrick & Rosenblatt, 1998). Prestvik & Milford (2015, s. 57) konkluderer i sin studie med at økonomisk lønnsomhet ikke er den viktigste faktoren for om kornbønder driver økologisk eller konvensjonell produksjon. Økologiske kornprodusenter oppgir i studien at bærekraft er en faktor som motiverer dem til å drive økologisk fremfor konvensjonelt (Prestvik & Milford, 2015, s. 57). En studie utført i Irland, har funnet en positiv sammenheng mellom klimapositive holdninger og innføring av økologisk drift (Läpple & Rensburg, 2011). Selv om

det ikke ses på økologisk drift i denne studien, kan det trekkes paralleller til reduksjon av kunstgjødsel.

H8 Bønder som mener landbruket må redusere klimautslipp fra kunstgjødsel har redusert bruken av kunstgjødsel

H9 Bønder som mener bærekraft er viktig for sine produksjonsbeslutninger har redusert bruken av kunstgjødsel.

2.5. Regelverk tilknyttet gjødsling

Norge har en strengt regulert landbrukspolitikk. Eksisterende regelverk er med på å regulere gjødsling, og differensierer forskjellen mellom ulike typer gjødsel. Husdyr-, korn- og grønnsaksprodusenter vil ha forskjellige regelverk som påvirker hvordan og hvilke typer gjødsel de kan benytte. Det er også strenge restriksjoner på spredning av gjødsel, samt at bruken av gjødsel skal fremlegges gjennom en gjødselplan. Hvordan det skal fremlegges en gjødselplan reguleres gjennom Forskrift om gjødslingsplanlegging, som sikrer en forsvarlig gjødsling i forhold til klima og miljø, og reduserer muligheten til å overgjødse (Forskrift om gjødslingsplanlegging, 1999).

Norge har forskrifter som skiller mellom bruken av organisk og uorganisk gjødsel. Organisk gjødsel har egen forskrift der formålet i loven er, jf. §1 *“Sikre tilfredsstillende kvalitet på produkter som omfattes av forskriften, forebygge forurensingsmessige, helsemessige og hygieniske ulemper ved tilvirkning, lagring og bruk av gjødselvarer”* (Forskrift om organisk gjødsel, §1, 2003). Husdyrprodusenter har direkte tilgang på husdyrgjødsel og har et krav på tilstrekkelig spredeareal med dyrket jord per gjødseldyrenhet, jf. §24 (Forskrift om organisk gjødsel, §24, 2003). Forskriften pålegger hvordan husdyrgjødsel må lagres og brukes.

Det er restriksjoner som forhindrer avlinger med grønnsaker fra å bruke avløpsslam som alternativ til kunstgjødsel. Dette er lovfestet i Forskrift om organisk gjødsel, jf. §25 «*Produkter med avløpsslam kan ikke spres på areal der det dyrkes grønnsaker, poteter, bær eller frukt*» (Forskrift om organisk gjødsel, §25, 2003). Dette vil ha en påvirkning på grønnsaksprodusenter, fordi de vil ha en redusert tilgjengelighet på alternativer til kunstgjødsel. Det kan minske muligheten for å erstatte kunstgjødsel hvis tilgjengeligheten på andre alternativer er begrenset.

Kanaliseringspolitikken er ulike landbrukspolitiske virkemidler som skaper en geografisk produksjonsfordeling. Dette stimulerer en regional spesialisering i landbruket (Melås, 2019). Denne landbruksmodellen har vært et sentralt prinsipp siden starten av 1950-tallet. Kornproduksjon ble prioritert på de beste jordbruksområdene, mens husdyr- og grovfôrproduksjon ble flyttet til daler og områder som ikke egnet seg til kornproduksjon. Dette gjør at gårdsbruk på Østlandet vil ha en større andel kornprodusenter, siden arealene er godt egnet til det formålet, og dette kan gi mindre tilgang på husdyrgjødsel.

H10 Gjødsselforskrifter hindrer bønder fra å redusere bruken av kunstgjødsel

2.6 Tilgang til organisk materiale

Tilgjengelige alternativer som kan erstatte kunstgjødsel helt eller delvis er en nødvendig faktor for å kunne redusere bruken av kunstgjødsel. I rapportene *Landbrukets Klimaplan 2021-2030*, *Klimaplan 2021-2030* og *Klimakur 2030* er bruk av husdyrgjødsel i biogassproduksjon nevnt som et mål for å redusere klimagassutslipp fra landbruket (Klima-og miljødepartementet, 2021; Miljødirektoratet et al., 2020; Norges Bondelag et al., 2020). *Landbrukets Klimaplan 2021-2030* er et samarbeid mellom Norges Bondelag, Norsk Bonde- og Småbrukarlag og regjeringen (Norges Bondelag et al., 2020). Der blir biorest trukket frem som en viktig prioritering for landbruket frem mot 2030. I biogassproduksjonen produseres biogass og biorest. Biorest kan

gå tilbake til landbruket som gjødsel og maksimerer nytten av næringsstoffene, i tillegg til at det sikrer en sirkulær verdikjede. Noen råvarer som kan benyttes til biogassproduksjon er husdyrgjødsel, matrester og avløpsslam. Biogassproduksjon bidrar til reduserte utslipp fra lagring og bruk av husdyrgjødsel, i tillegg til at energien utnyttes. Dette bidrar med positive koblinger til matsystemet, og næringsstoffene i biorest erstatter behovet for kunstgjødsel. I områder med høy tetthet av husdyrbønder kan etterspørsel etter biorest være lavere, da tilgjengeligheten på husdyrgjødsel allerede er stor. Dette øker tilgjengeligheten på organisk gjødsel for korn- og grønnsaksprodusenter, og kan redusere etterspørselen for kunstgjødsel på det norske markedet (Norges Bondelag et al., 2020).

Prestvik & Milford (2015) påpeker i sin studie at tilgang på organisk gjødsel er viktig for å lykkes med økologisk kornproduksjon. Samarbeid mellom husdyrbønder og kornprodusenter har derfor vært vellykket og flere lignende samarbeid kan føre til at flere går fra konvensjonelt til økologisk. En rapport av Martinez et al. (2017, s. 3) trekker frem at tilgang på husdyrgjødsel og andre alternative næringsstoffkilder reduserer avhengigheten av kunstgjødsel.

H11 Bønder som har tilgang til organisk materiale som kan erstatte kunstgjødsel har redusert bruken av kunstgjødsel

2.7 Driftsøkonomiske forhold

Det antas at bønder er profittmaksimerende. For å maksimere profitt så må produksjonskostnadene være så lave som mulig. Samtidig er den relative prisen på ulike innsatsfaktorer viktig for produksjonen og bruken av dem. Farstad et al. (2022) utførte en studie på hva som er av betydning for bønder ved gjennomføring av klimatiltak. I studien fant de at

avlinger, jordhelse, verdiskapning for arvtakere og økonomisk utbytte er det som betyr mest ved gjennomføring av klimatiltak på gården (Farstad et al., 2022, s. 262).

En studie av Smol (2021) gjennomførte intervjuer av 32 gartnere i Polen, som produserte frukt, grønnsaker og/eller planter. Studien så på overgangen til en sirkulær økonomi i gjødselsektoren ved bruk av biorest. Resultatene viser at de relative prisene på ulike typer gjødsel er avgjørende for over halvparten av bøndene ved valg av gjødsel. Hvis et skifte fra kunstgjødsel til organisk gjødsel fører til lavere avlinger og/eller høyere produksjonskostnader for bonden, kan det bremse eller stoppe en transformasjon.

Prisen på kunstgjødsel øker når etterspørselen stiger eller petroleumsprisen øker (Sainju & Singh, 2008; Vo et al., 2019). Politiske uroligheter, konflikter og krig fører ofte til økte priser på kunstgjødsel da områder med viktige ressurser kan bli rammet (Hassen & Bilali, 2022). Dette er faktorer som representerer en økonomisk risiko for bonden. I studien av Prestvik & Milford (2015, s. 33) fant de at over halvparten av de konvensjonelle kornprodusentene mente lønnsomheten ville bli svekket av å gå over til økologisk produksjon. Bønder kan forbinde en reduksjon av kunstgjødsel med lavere avlinger og dårligere lønnsomhet.

Knapphet på ressurser og lekkasje av viktige næringsstoffer er et problem i landbruket. Det har blitt en viktig global strategi å effektivisere bruken av kunstgjødsel. Med ny teknologi er det mulig å effektivisere bruken gjennom metoder som presisjons gjødsling (Zhang et al., 2015). Investeringer i ny teknologi på gården krever tilgang på økonomiske midler, hvis ikke hindrer investeringskostnaden bonden fra å kunne redusere bruken av kunstgjødsel (Stuart et al., 2014). En studie av Flemsæter et al. (2018) fant at økonomi hadde størst påvirkningsgrad på en bondes mulighet til å gjennomføre klimatiltak.

Brobakk (2017) fant i artikkelen *Klima for endring?* at når klimaholdninger til norske bønder ble analysert opp mot økonomiske forhold på gården, så ga den økonomiske situasjonen ikke et signifikant utslag på klimaholdninger. Dette kan tyde på at klimaholdninger ikke

avhenger av økonomi. Likevel viste tall fra undersøkelsen at bønder vurderte å innføre klimatiltak hvis de fikk betalt for å produsere mer klimavennlig mat eller om det kom nye tilskudds- eller insentivordninger. En konklusjon fra Brobakk (2017) var at bønders klimaholdninger påvirkes av at de er usikre på hvordan klimatiltak vil påvirke produksjon og økonomi.

I *Klimaplan 2021-2030* vurderer regjeringen en avgift på kunstgjødsel som et tiltak for å redusere utslippet av lystgass (Klima-og miljødepartementet, 2021, s. 25). Denne avgiften vil føre til høyere kostnader, som kan senke etterspørsel og produksjon av kunstgjødsel. Regjeringen er i en prosess med å beregne effekter og konsekvenser av den eventuelle avgiften. Et annet virkemiddel var å gi tilskudd til forskning som kan være med å bedre jordhelse og fremme karbonlagring i jorda. Bedret jordhelse er et viktig tiltak for å øke landbrukets motstandsdyktighet mot fremtidige klimaendringer. Likevel er det flere klimatiltak som ikke blir gjennomført fordi lønnsomheten for norske matprodusenter er lav, og det oppstår økonomiske hindringer for bonden (Skarbø & Vinge, 2012, s. 48). Dette korrelerer med studien av Flemsæter et al. (2018) som fant at norske bønder gjennomfører flest tiltak basert på økonomiske motiver og insentiver. Bøndene stilte seg positive til økonomiske insentiver for å gjennomføre klimatiltak og plasserte hovedansvaret for endringer i gårdspraksiser hos myndighetene.

H12 Bønder som forbinder endring av gjødsel med stor økonomisk risiko har ikke redusert bruken av kunstgjødsel

H13 Bønder som styres av lønnsomhet i valg av gjødsel har ikke redusert bruken av kunstgjødsel

H14 Bønder som mener det er myndighetene sitt ansvar å tilrettelegge for klimavennlige løsninger i landbruket har ikke redusert bruken av kunstgjødsel

2.8 Alternativer til kunstgjødning

Alternativer til kunstgjødning brukes for å erstatte kunstgjødning helt eller delvis, og er et viktig klimatiltak. Dette delkapittelet leder ikke opp til en hypotese, men er ment som bakgrunnsinformasjon for alternativer til kunstgjødning. Vi definerer også DFV som et alternativ til kunstgjødning, som har blitt presentert i delkapittel 2.2.

Alternativer til kunstgjødning er organiske avfallsressurser som husdyrgjødning, matavfall, avløpslam og biorest fra biogassproduksjon (Haraldsen & Føreeid, 2015). Blant bønder er det knyttet en usikkerhet rundt kvalitet og næringsinnhold på avfallsbasert gjødning (Smol, 2021). En studie gjennomført av Haraldsen & Føreeid (2015) viste at bruk av organiske avfallsressurser på jordbruksarealer bedrer jordstrukturen og har i liten grad påvist skadelige effekter når produktet brukes i henhold til Forskrift om organisk gjødning (Forskrift om organisk gjødning, 2003). Påviste negative effekter har hatt sammenheng med tilgjengelighet av mikronæringsstoffer i jorden. Et eksempel på dette er angitt i en studie av Aasen (1997), som viste at kombinasjon av høy pH og svært sterk gjødsling med kalk og/eller fosfor kan være årsak til mangel av visse mikronæringsstoffer. Dette kan føre til misvekst.

En studie av Smol (2021) så på hvilke insentiver som gir gjennomslag for å bruke biorest som gjødning. Studien viser at et insentiv for å bruke biorest som gjødning er at bruken foregår i samarbeid med interessentene i de ulike landbrukssamvirkene. Med et slikt samarbeid kan bøndene skaffe seg nødvendig kunnskap om biorest produktene, dele kunnskap, samt delta på kurs (Smol, 2021).

Tabell 1. Hypotesetabell

Hypotese	Spørsmål fra spørreskjema	Svaralternativer	Kode
<p>Sosioøkonomiske:</p> <p>H1 Bønder med høyere utdanning har redusert bruken av kunstgjødsel</p>	Hva er din høyeste avsluttede utdanning?	5 alternativer: grunnskole, videregående skole, høyskole/universitet lavere nivå, høyskole/universitet høyere nivå, ønsker ikke å svare	utdanning = 1 hvis høyskole/universitet lavere- eller høyere nivå, =0 ellers
H2 Middelaldrende har redusert bruken av kunstgjødsel	Hva er din alder?	4 alternativer: 18-35år, 36-55år, 56år eller mer, ønsker ikke å svare	alder =1 hvis 36-55år, =0 ellers
H3 Heltidsbønder har redusert bruken av kunstgjødsel	Tenker du på deg selv primært som gårdbruker, eller er din yrkesidentitet mest knyttet til et annet yrke?	4 alternativer: gårdbruker, annet yrke, begge deler, ønsker ikke å svare	heltidsbonde = 1 hvis gårdbruker, = 0 ellers
<p>Om gården:</p> <p>H4 Større gårder har over de siste redusert bruken av kunstgjødsel</p>	Hvor mange mål med dyrket mark er tilknyttet gården, da inkludert leid og eid areal?	3 alternativer: inntil 149daa, 150-499daa, 500daa eller mer	størrelse = 1 hvis 500daa eller mer, = 0 ellers
H5 Bønder som benytter dekkvekster, fangvekster og/eller vekstskifter har redusert bruken av kunstgjødsel	Benytter du dekkvekster, fangvekster og/eller vekstskifter i din gårdsdrift?	3 alternativer: ja, nei, vet ikke	DFV = 1 hvis ja, =0 ellers
<p>Kunnskap:</p> <p>H6 Bønder som søker kunnskap og nye løsninger om gjødsel har redusert bruken av kunstgjødsel</p>	Hvor enig/uenig er du i påstandene?: Vi søker kunnskap og nye løsninger for hvordan bruk av gjødsel i vår produksjon kan bli mer klima- og miljøvennlig	5 alternativer: helt uenig, delvis uenig, verken eller, delvis enig, helt enig	kunnskap = 1 hvis delvis eller helt enig, = 0 ellers
H7 Bønder som mener de har stor kunnskap om jordhelse har redusert bruken av kunstgjødsel	Hvor enig/uenig er du i påstandene?: Jeg har i stor grad kunnskap om jordhelse.	5 alternativer: helt uenig, delvis uenig, verken eller, delvis enig, helt enig	KJ = 1 hvis delvis eller helt enig, = 0 ellers

<p>Holdninger: H8 Bønder som mener landbruket må redusere klimautslipp fra kunstgjødning har redusert bruken av kunstgjødning</p> <p>H9 Bønder som mener bærekraft er viktig for sine produksjonsbeslutninger har redusert bruken av kunstgjødning.</p> <p>Regelverk: H10 Gjødningforskrifter hindrer bønder fra å redusere bruken av kunstgjødning</p> <p>Tilgjengelighet: H11 Bønder som har tilgang til organisk materiale som kan erstatte kunstgjødning har redusert bruken av kunstgjødning</p> <p>Driftsøkonomiske: H12 Bønder som forbinder endring av gjødning med stor økonomisk risiko har ikke redusert bruken av kunstgjødning</p> <p>H13 Bønder som styres av lønnsomhet i valg av gjødning har ikke redusert bruken av kunstgjødning</p> <p>H14 Bønder som mener det er myndighetenes ansvar å tilrettelegge for klimavennlige løsninger i landbruket har ikke redusert bruken av kunstgjødning</p>	<p>Hvor enig/uenig er du i påstandene?: Landbruket må redusere klimautslipp fra kunstgjødning</p> <p>Vi er spesielt interessert i hva du mener om bærekraften i din jordbruksproduksjon. Er bærekraft viktig for dine produksjonsbeslutninger?</p> <p>Hvor enig er du i følgende påstander?: Vår gjødselplan påvirkes i stor grad av dagens regelverk</p> <p>Har du tilgang til organisk materiale som delvis kan erstatte kunstgjødning?</p> <p>Hvor enig/uenig er du i påstandene?: Det er forbundet en stor økonomisk risiko med å skifte ut vanlig kunstgjødning mot ulike former for organisk gjødning</p> <p>Hvor enig/uenig er du i påstandene?: Bruk av gjødning i vår produksjon bestemmes av hva som er mest lønnsomt</p> <p>Hvor enig/uenig er du i påstandene?: Det er myndighetene sitt ansvar å tilrettelegge for klimavennlige løsninger i landbruket</p>	<p>5 alternativer: helt uenig, delvis uenig, verken eller, delvis enig, helt enig</p> <p>4 alternativer: i meget stor grad, i noen grad, i liten grad, vet ikke eller kan ikke svare</p> <p>5 alternativer: helt uenig, delvis uenig, verken eller, delvis enig, helt enig</p> <p>3 alternativer: ja, nei, vet ikke</p> <p>5 alternativer: helt uenig, delvis uenig, verken eller, delvis enig, helt enig</p> <p>5 alternativer: helt uenig, delvis uenig, verken eller, delvis enig, helt enig</p> <p>5 alternativer: helt uenig, delvis uenig, verken eller, delvis enig, helt enig</p>	<p>klimautslipp = 1 hvis delvis eller helt enig, = 0 ellers</p> <p>bærekraft = 1 hvis i meget stor grad, = 0 ellers</p> <p>regelverk = 1 hvis delvis eller helt enig, = 0 ellers</p> <p>TO = 1 hvis ja, = 0 ellers</p> <p>risiko = 1 hvis delvis eller helt enig, = 0 ellers</p> <p>lønnsomhet = 1 hvis delvis eller helt enig, = 0 ellers</p> <p>myndigheter = 1 hvis delvis eller helt enig, = 0 ellers</p>
--	--	---	---

3. Metode

Det er gjennomført en spørreundersøkelse for å innhente data til studien. Formålet med å gjennomføre en spørreundersøkelse var å innhente informasjon fra et større antall bønder. Med dette datamaterialet kunne vi gjennomføre en statistisk analyse. Svarene fra spørreundersøkelsen ble analysert med logistisk regresjonsanalyse – mer spesifikt en logit modell. Videre brukte vi gjennomsnittlige marginale effekter for å svare på studiens problemstilling og tilhørende hypoteser.

3.1 Spørreundersøkelsen

Spørreundersøkelsen er utformet i henhold til retningslinjene gitt av *De nasjonale forskningsetiske Komiteer* (Hellevik, 2018). Dette innebærer at spørreundersøkelsen hadde informert samtykke, unngår gruppemessig indiskresjon og oppfylte krav om relevans og meningsfullhet. Gruppemessig indiskresjon oppstår ved at resultater fra spørreundersøkelsen tilsier at bestemte medlemmer av gruppen fremstår som negative eller sosialt belastende (Hellevik, 2018). Med krav om relevans og meningsfullhet menes det at tidsbruken til respondenten kan argumenteres for som verdifull og et viktig bidrag til datainnsamlingen (Hellevik, 2018). Spørreundersøkelsen er utformet slik at det ikke er nødvendig med mer enn ti minutter på gjennomføring og ingen del av utvalget blir fremstilt negativt.

Å sikre anonymitet og gode retningslinjer ovenfor respondenten var en prioritet i vår utforming av spørreundersøkelsen. Respondentene skulle ha mulighet til å svare på spørreundersøkelsen uten å etterlate informasjon som gjør det mulig å identifisere vedkommende. Spørreundersøkelsen og utformingen fulgte NSD, Norsk senter for forskningsdata, sine retningslinjer for å sikre anonymitet og trygg forvaltning av innsamlet data.

NSD godkjente metoden for utforming, anonymitet og oppbevaring av data før utsendelse av spørreundersøkelsen.

Vi valgte å benytte SurveyXact, som er en nettside som gjennomfører online spørreundersøkelser (SurveyXact, 2023). NIBIO benytter SurveyXact ved utsendelse av sine spørreundersøkelser og ga oss tilgang til plattformen for vår studie. For å få tilgang til plattformen betaler NIBIO en årlig leiepris, som varierer etter antall brukere og målinger. Fordeler ved SurveyXact er at de har tilgang til analyse- og rapportssystemer, enkelt oppsett og mulighet for å ringe kundeservice ved behov. Vi opplevde oppsettet til SurveyXact som vanskelig og trengte mye tid på å lære oss plattformen. Dette gjorde at vi benyttet kundeservice ved flere anledninger. Et annet element var at vi ikke ønsket at respondenter skulle falle av underveis i spørreundersøkelsen grunnet et vanskelig oppsett. Derfor måtte vi også fikse slik at spørreundersøkelsen kunne gjennomføres på både smarttelefoner og nettbrett. Det å opprette e-postlister og bygge opp spørreundersøkelsen var de vanskeligste stegene.

Den store fordelen ved SurveyXact er at den sikrer anonymitet ovenfor respondentene ved utsendelse av e-post og ved innhenting av svar. E-postadressen og svarene var ikke koblet sammen og det var derfor ikke mulighet til å spore svarene tilbake til en respondent. Det var seks respondenter som valgte å utdype svarene sine ved å sende en e-post i etterkant med ekstra informasjon. Alle godkjente at informasjonen i e-posten kunne benyttes videre i studien mot at svarene var anonymisert. Spørreundersøkelsen er vist i Vedlegg A, og informasjonen fra e-postene blir presentert under resultater som tilleggsinformasjon.

Ved utsendelse av en spørreundersøkelse er troverdighet og pålitelig informasjon en avgjørende faktor for om utvalget gjennomfører undersøkelsen. Ved utsendelse av e-postliste var avsenderen NIBIO og emnet inneholdt tydelig informasjon om hva e-posten inneholdt. Informasjonen i e-posten fortalte om formålet til spørreundersøkelsen og inneholdt kontaktinformasjon til veileder, masterstudenter og personvernombudet ved NMBU. For at

respondentene skulle forstå at dette var en trygg spørreundersøkelse formidlet vi hva datainnsamlingen skulle benyttes til, og hvilke rettigheter respondenten hadde før, under og etter gjennomføring. Den utsendte e-posten er vist i Vedlegg B.

3.1.1 Utvalget

Utvalget for studien var norske bønder som driver med korn-, husdyr- eller grønnsaksproduksjon. For å sikre et representativt utvalg ønsket vi minimum 500 respondenter. Dette var for å kunne sammenligne ulike driftsformer og potensielt avdekke avgjørende faktorer for bondens gjødselstrategi.

Utvalget ble hentet fra produksjonstilskuddsregisteret. Produksjonstilskuddsregisteret er et register over hvilke bønder som søker tilskuddsordning for husdyr- og/eller planteproduksjon (Landbruksdirektoratet, u.å.). I produksjonstilskuddsregisteret er det mulig å skille ut og differensiere gårder gjennom bruksspesifikke koder. Disse gir informasjon om faktorer som produksjon, geografi og mer. Gjennom vårt samarbeid med NIBIO, som har tilgang til produksjonstilskuddsregisteret, fikk vi benytte registeret for å finne aktuelle respondenter til spørreundersøkelsen.

Denne studien har de tre avgrensede driftsformene husdyr-, korn- og grønnsaksprodusenter og et jordbruksareal på over 50 dekar. For husdyr er det begrenset til drøvtyggere hvor bonden har grasproduksjon. Derfor er ikke gris og fjørfe, som er kraftfôrintensive produksjonsdyr, inkludert under. Fordi noen gårder driver kombinert produksjon, som for eksempel korn og fjørfe/gris, har disse blitt inkludert ved uthenting av koder fra produksjonstilskuddsregisteret. Dette påvirker ikke utvalget, men kan ha gitt en større oppslutning av husdyrprodusenter som har andre husdyr enn drøvtyggere.

Utvalget ble begrenset til tre av fire fylker på Østlandet, fordi NIBIO ikke ønsket å overbelaste respondentene i produksjonstilskuddsregisteret. Utvalget bestod derfor av Viken, Innlandet og Vestfold og Telemark. Oslo ble utelatt, og dette fjernet 11 kornprodusenter fra utvalget. Grunnet lav svarprosent blant grønnsaksprodusenter på Østlandet ble utvalget for grønnsaksprodusenter senere utvidet til hele landet, utenom fylket Trøndelag der det var en pågående spørreundersøkelse fra NIBIO. Respondentene ble valgt ut fra at de drev med minst en av følgende produksjonsformer: Poteter; grønnsaker på friland; fulldyrka jord til slått og beite; annet korn og frø som er berettiget tilskudd; engfrø og annen såfrøproduksjon; erter, bønner og andre belgvekster til modning; oljevekster; rug og rughvete; korn til krossing; hvete og vårhvete; bygg; havre; storfe; melkekyr; ammekyr; melkesau; søyer; værere; melkegeiter; ammegeiter; eller bukker og ungdyr.

Kriteriene ga et utvalg på 7.000 produsenter. Det var 218 duplikater av e-postadresser og disse ble fjernet. Økologisk drift og veksthus ble ekskludert for å sikre at utvalget bestod av gårder som benytter kunstgjødsel. Dette reduserte antallet respondenter til 5.611. NIBIO sender ut flere spørreundersøkelser i forbindelse med ulike studier. Derfor var det et ønske fra dem å trekke et tilfeldig utvalg på 60% av de 5.611 respondentene, for å ikke overbelaste bønder med spørreundersøkelser. Undersøkelsen ble derfor sendt ut til totalt 3.579 produsenter. To uker etter utsendt spørreundersøkelse var det en lav svarprosent blant grønnsaksprodusenter. Det ble randomisert et ekstra utvalg av grønnsaksprodusenter fra større deler av landet, og spørreundersøkelsen ble sendt ut til 321 ekstra grønnsaksprodusenter. Dette økte svarprosenten blant grønnsaksprodusenter betydelig.

Spørreundersøkelsen ble sendt ut 2. februar 2023 til utvalget. Det ble sendt ut to runder med påminnelser til respondentene som enten ikke hadde svart eller kun svart på deler av undersøkelsen. Første påminnelse ble sendt ut etter 11 dager etter utsendt spørreundersøkelse til 3.101 respondenter. Andre påminnelse ble sendt ut 20 dager etter spørreundersøkelsen ble

sendt ut, og en uke etter spørreundersøkelsen ble sendt til det ekstra utvalget av grønnsaksprodusenter. Det var totalt 3.138 respondenter som fikk andre påminnelse. De ekstra grønnsaksprodusentene fikk tilsendt andre påminnelse to uker etter at spørreundersøkelsen ble sendt ut til dem første gang. Denne påminnelsen ble også sendt til respondenter som bare hadde svart på deler av undersøkelsen. Det var totalt 321 respondenter som fikk denne påminnelsen. Spørreundersøkelsen ble avsluttet 6. mars 2023, en måned og fire dager etter spørreundersøkelsen ble sendt ut første gang.

Totalt svarte 959 bønder på spørreundersøkelsen. Dette er en svarprosent på 25%. Det var forventet en lav svarprosent på omkring 20% etter gjennomgang av tidligere spørreundersøkelser fra NIBIO. Det var 34 bønder som krysset av "Nei" til samtykke og disse ble fjernet før analyse av data. Blant de 34 bøndene som krysset nei til samtykke var det variasjon i de sosioøkonomiske faktorene. Av den grunn kan det antas at dette ikke går utover representativiteten for utvalget.

3.1.2 Utformingen av spørreskjemaet

Spørreundersøkelsen er basert på litteraturgjennomgangen, møte med agronom på Bygdø Kongsgård, møte med representant fra Felleskjøpet, deltakere i LIVESTOCK fra NIBIO, grønnsaksprodusenter og veileder. Vi hadde et møte med Rune Hansen, som er agronom og har hovedansvar for jordbruket ved Bygdø Kongsgård. Etter et litteratursøk i desember fant vi en rapport som testet ut metoder for å integrere regenerativt landbruk på Bygdø Kongsgård. Bygdø Kongsgård drives økologisk og var derfor ekskludert fra utvalget i spørreundersøkelsen, men vi ønsket et møte med Bygdø Kongsgård grunnet deres høye engasjement for landbruk og aktive deltagelse i forskning. Rune Hansen hadde flere innfallsvinkler på hvilke faktorer som påvirket bondens valg av gjødsel. Denne kunnskapen supplerte litteraturgjennomgangen og ga innsikt i hvilke faktorer som burde forskes på ved utforming av spørreundersøkelsen. I tillegg hadde vi

et møte i januar med NIBIO og grønnsaksprodusenter, hvor vi utredet de viktigste faktorene som burde undersøkes i spørreundersøkelsen. I tillegg var vi til stede i et møte med Felleskjøpet og deltaker i forskningsprosjektet LIVESTOCK for å innhente kunnskap om det norske markedet.

Spørreskjemaet ble validert og kvalitetssikret før utsendelse av en testgruppe som bestod av veileder, prosjektledere i LIVESTOCK, medstudenter og en husdyrprodusent. Det var totalt 46 spørsmål i spørreundersøkelsen som bygget på kategoriene i litteraturgjennomgangen. Seksten spørsmål ble brukt som variabler under regresjonsanalysen, men de resterende spørsmålene spiller også en viktig rolle. Informasjonen fra spørreundersøkelsen vil benyttes senere av NIBIO og minimerer antall spørreundersøkelser som blir sendt ut til utvalget. Det var en seksjon med fem spørsmål om bioest, som var et ønske fra NIBIO. Det er mangel på kunnskap rundt hvorfor bønder i Norge ikke benytter mer av alternativer til kunstgjødsel og hvorfor husdyrprodusenter ikke sender mer husdyrgjødsel til biogassproduksjon.

Det er et skille i spørreundersøkelsen i form av tidsperspektiv, der de blir spurt om hvilke klimatiltak som er gjennomført, og hva som skal til for å gjennomføre tiltak i fremtiden. Dette gir mulighet til å dra en konklusjon for mulige klimatiltak som kan gjennomføres og hvilke barrierer som kan hindre gjennomføring. Det sier også hvorfor tiltak er gjennomført og hva som var motivasjonen.

Vi valgte å bruke en 1-5 poengs likert-skala og inkludert i tillegg en “ønsker ikke svare” mulighet. Likert-skalaen ga respondentene alternativene «helt uenig», «delvis uenig», «verken eller», «delvis enig» og «helt enig». Vi så ikke behov for en større poengskala da 5 poengs skalaen ga et godt grunnlag for videre analyse. Bakgrunnen for valg av en 5 poengs likert-skala var å ikke gi respondenten unødvendig mange svaralternativer, og dermed redusere tidsbruken. I den statistiske analysen blir likert-skalaene kodet som dummyvariabler. Likevel så vi det som

positivt å gi respondentene flere svaralternativer enn ja/nei, for å øke sannsynligheten for at de gjennomførte spørreundersøkelsen.

3.2 Logistisk regresjon

I denne studien er det brukt logistisk regresjon for å analysere svarene fra spørreundersøkelsen. Regresjonsanalyse er en metode som brukes for å analysere kvantitative data og finne sammenheng mellom en avhengig variabel og flere uavhengige (Handegård, 2010, s. 151). Logistisk regresjon brukes når den avhengige variabelen er binær (Walliman, 2006, s. 120). Logistisk regresjon forteller oss sannsynligheten for et bestemt utfall basert på flere uavhengige variabler. For å gjennomføre den statistiske analysen ble alle variabler fra spørreundersøkelsen kodet med dummyvariabler. Som det ble vist i tabell 1 er noen variabler basert på likert-skala spørsmål, med svaralternativer fra «helt enig» til «helt uenig». Videre i oppgaven vil begrepet «støtte» benyttes for å omtale respondenter som sa de enten var «helt enig» eller «delvis enig» i påstanden fra spørsmål med likert-skala, og når variabelen = 1 for spørsmål uten likert-skala².

Målet med logistisk regresjon i denne studien er å teste hvilke variabler som har en signifikant påvirkning for en reduksjon i bruken av kunstgjødsel. Den avhengige variabelen, y_i , i regresjonsmodellen er *endring*. Variabelen *endring* kommer fra et fem poengs likert-skala spørsmål: “Hvor enig/uenig er du i påstandene?: Vi har over de siste fem årene endret vår gjødsling slik at produksjonen er blitt mer klima- og miljøvennlig”. Variabelen *endring* ble kodet 1 hvis bonden var helt- eller delvis enig, og 0 ellers.

Den logistiske modellen kan skrives som (Wooldridge, 2013, s. 585):

$$y^* = \beta_0 + x\beta + e, \quad y = 1[y^* > 0], \quad (3.1)$$

² Se tabell 1 for forklaring av variabler, spørsmål de baseres på og kodet dummyvariabler

hvor den avhengige variabelen blir definert som:

$$y^* \begin{cases} 1 & \text{hvis } y > 0 \\ 0 & \text{ellers} \end{cases} \quad (3.2)$$

I ligning (3.1) er x vektoren av de uavhengige variablene, β er vektoren av de tilhørende regresjonskoeffisientene og e er restleddet som antas å være standard logistisk distribuert. For enkel tolkning av resultatene så diskuterer vi de gjennomsnittlige marginal effektene heller enn regresjonskoeffisientene i resultatdelen. Marginale effekter for binære variabler forklarer hvordan $P(Y = 1)$ påvirkes av at de uavhengige variablene går fra 0 til 1, etter å ha kontrollert resterende uavhengige variabler i modellen (Williams, 2012, s. 323).

4. Data

I dette kapitlet vil vi først presentere et sammendrag for utvalget i vår studie, sammenlignet med bønder i Norge. Utvalget fra vår studie består som tidligere nevnt av korn- og husdyrbønder på Østlandet og grønnsaksprodusenter fra flere steder i landet. Sammenligningen er ment for å kunne generalisere resultatene fra studien mot en større andel av bønder i Norge. Videre presenteres den deskriptive statistikken for utvalget fra variablene.

4.1 Sammenligning av utvalget

For å evaluere om funnene i denne studien er representativt for bønder på Østlandet, har vi i tabell 2 sammenlignet kjennetegn for utvalget i vår studie med bønder i Norge. Grunnet lite statistikk for bønder på Østlandet er det valgt å sammenligne med bønder i Norge. Sammenligningen inkluderer generelle sosioøkonomiske faktorer som kjønn, alder, sivilstatus og utdanning, i tillegg til produksjon og størrelse på gården. Tallene for Norge er hentet fra

rapporten *Trender i norsk landbruk 2022* av Zahl-Thanem & Melås (2022) og tall fra Statistisk sentralbyrå (SSB, 2022; SSB, 2023).

I fordeling av kjønn svarer 8% av utvalget at de er kvinner, mens det er 17% i Norge. Gjennomsnittsalderen er 56 år for bønder i Norge, men i vår spørreundersøkelse var det kun kategoriske svaralternativer for alder. Ved sammenligning av prosentvis oppslutning i de ulike aldersgruppene er det grunn til å tro at alderen i utvalget er noe lavere enn gjennomsnittsalderen for bønder i Norge. For utdanning er utvalget i denne studien forholdsvis jevnt fordelt utover de ulike svaralternativene, men i Norge ser vi at en stor prosentandel svarte at de har fullført videregående. For Norge var svaralternativene videregående skole og fagrettet videregående skole. I vår spørreundersøkelse ble det kun spurt om fullført videregående skole, uten å utdype fagretning. De to svaralternativene fra Norge er derfor slått sammen i tabell 2, for å kunne sammenligne med utvalget i vår studie.

I vår undersøkelse får vi et høyt anslag av heltidsbønder med en oppslutning på 39%, mens nasjonalt ligger det på 12%. Gjennomsnittlig jordbruksareal for en bonde i Norge er 261 dekar. For utvalget i vår studie har 23% en gård på 300-500 dekar og 29% på 500 dekar og mer. Dette tyder på at utvalget i denne studien har større gårder enn gjennomsnittet i Norge. Kornprodusenter var i flertall for utvalget i denne studien. Ifølge Statistisk sentralbyrå (SSB, 2023) ligger 83% av Norges kornareal på Østlandet. Det kan forklare skjevheten som sees i tabell 2 for produksjon i utvalget og bønder i hele Norge. I tillegg tas ikke hensyn til gårder som kombinerer flere produksjoner. Sivilstatus for utvalget samsvarer med bønder i resten av landet.

Tabell 2. Sammenligning av utvalgte variabler i utvalget og i Norge

Kjennetegn		Utvalget	Norge
Kjønn	Kvinne	8%	17%
	Mann	91%	83%
Alder	18 - 35 år	7%	
	36 - 55 år	43%	
	56 + år	48%	
	Gjennomsnittsalder		56 år
Utdanning	Grunnskole	8%	10%
	Videregående skole	35%	59%
	Høyskole/Universitet lavere nivå	33%	19%
	Høyskole/Universitet høyere nivå	21%	12%
Heltidsbonde		39%	12%
Gårdstørrelse	Inntil 149 dekar	20%	
	150-300 dekar	28%	
	300-500 dekar	23%	
	500 dekar og mer	29%	
	Gjennomsnittlig gårdstørrelse		261 dekar
Produksjon	Husdyr	19%	72%
	Korn	71%	26%
	Grønnsaker	9%	3%
Sivilstatus	Gift	63%	63%
	Samboer	19%	20%
	Enslig	16%	17%

Tall for Norge er hentet fra Zahl-Thanem & Melås (2022), og Statistisk sentralbyrå (SSB, 2022; SSB, 2023).

4.2 Deskriptiv statistikk

Tabell 3 viser den deskriptive statistikken for alle variablene som er inkludert i regresjonsanalysen. Dette inkluderer antall respondenter, gjennomsnitt og standardavvik av variablene. Alle variabler er kodet som dummyvariabler og analysen inneholder derfor kun binære variabler. Dette gjør at standardavvik og gjennomsnitt ligger mellom 0 og 1. Standardavvik gir en indikasjon på hvor mye dataen avviker fra gjennomsnittet, og viser spredningen i dataene. Gjennomsnittet representerer sentrale tendenser gruppen har med hensyn

til hele datasettet. Variabelen *endring* er den avhengige variabelen som viser at 54% av respondentene har endret sin gjødsling de siste fem årene til å bli mer klima- og miljøvennlig.

Variabelen *utdanning* viser at 55% av respondentene har fullført høyskole eller universitetsutdanning, og 44% av respondentene er i aldersgruppen 36-55 år. Videre ser vi at 39% av respondentene er heltidsbønder. 32% av respondentene har en gård over 500 dekar og 59% svarer at de benytter DFV i sin produksjon.

Variablene *kunnskap* og *KJ* hadde henholdsvis 73% og 78% som svarte at de søker kunnskap og nye løsninger, og som mener de har kunnskap om jordhelse. Videre ser vi på variabelen *klimautslipp* at 53% av respondentene mente at landbruket måtte redusere utslipp fra kunstgjødsel. Det var kun 41% av bøndene som mener bærekraft er viktig for deres produksjonsbeslutninger.

For variabelen *regelverk* mente 61% av respondentene at regelverket påvirket gjødslingen deres. Kun 23% av respondentene svarer at de har tilgang på organisk materiale som kan erstatte kunstgjødsel. Videre mente 56% av respondentene at det var tilknyttet en stor økonomisk risiko å bytte fra kunstgjødsel til organisk gjødsel. Det var størst enighet rundt variabelen *lønnsomhet*, hvor hele 90% mente at gjødslingen bestemmes av hva som er lønnsomt. Til slutt var det 76% av respondentene som mente at det var myndigheters ansvar å tilrettelegge for klimavennlige løsninger i landbruket.

Tabell 3. Deskriptiv statistikk for variabler

Variabel	Beskrivelse	Gjennomsnitt	Std.avvik
endring	1 = gjennomført en endring	.54	.50
utdanning	1 = høyere utdanning	.55	.50
alder	1 = i aldersgruppen middelalder (36-55år)	.44	.26
heltidsbonde	1 = heltidsbonde	.39	.49
størrelse	1 = gård over 500 dekar	.32	.47
DFV	1 = benytter dekkvekster, fangvekster og/eller vekstskifter	.59	.49
kunnskap	1 = søker kunnskap	.73	.45
KJ	1 = har kunnskap om jordhelse	.78	.41
klimautslipp	1 = landbruket må redusere utslipp	.53	.50
bærekraft	1 = bærekraft er viktig for produksjonsbeslutninger	.41	.49
regelverk	1 = regelverk påvirker gjødsling	.60	.49
TO	1 = tilgang på organisk gjødsel	.23	.42
risiko	1 = stor økonomisk risiko å bytte til organisk gjødsel	.56	.50
lønnsomhet	1 = gjødsling styres av lønnsomhet	.90	.30
myndigheter	1 = myndigheters ansvar å tilrettelegge for klimatiltak	.76	.43

N=779

5. Resultater

I delkapittel 5.1 vil vi presentere de gjennomsnittlig marginale effektene på endring av gjødsling for det totale utvalget, kornbønder, husdyrbønder og grønnsaksprodusenter. De gjennomsnittlig marginale effektene hjelper oss å svare på problemstillingen om hvordan de ulike faktorene påvirker om bonden har endret gjødslingen over de siste fem årene til å bli mer klima- og miljøvennlig. Den logistiske regresjonen med tilhørende estimater og t-verdier er vedlagt som vedlegg C. I delkapittel 5.2 presenteres faktorer som kan ha betydning for fremtidig reduksjon i bruken av kunstgjødsel. Vi så på dette som nyttig informasjon for fremtidige klimatiltak og det vil bli drøftet i diskusjonen. Videre vil vi presentere tilleggsinformasjon i delkapittel 5.3.

Tilleggsinformasjonen kommer fra e-post sendt fra respondenter etter fullført spørreundersøkelse. Denne informasjonen ga god innsikt i bondens produksjon og deres utgangspunkt. Det vil derfor bli videre diskutert under diskusjonen i kapittel 6.

5.1 Regresjonsanalyse og gjennomsnittlig marginal effekter

I studien ønsket vi å sammenligne korn-, husdyr- og grønnsaksproduksjon for å se om de uavhengige variablene påvirker ulikt mellom driftsformene. Tabell 4 viser resultatet av denne sammenligningen fra en logistisk regresjonsanalyse³ og presenterer de gjennomsnittlig marginale effektene. De gjennomsnittlige marginale effektene angir hvor mange prosentpoeng sannsynligheten for at en respondent støtter påstanden *endring* når respondenten skifter fra referansegruppen til den alternative gruppen. Dette er etter å ha kontrollert for de resterende variablene i modellen (Williams, 2012, s. 323). Alle hypotesene i studien er ensidige hypoteser som er basert på litteraturgjennomgangen. Vi har valgt et 5% signifikansnivå for de ensidige hypotesene, som gir en kritisk t-verdi⁴ på 1,645 for modellene totalt, korn og husdyr, og 1,667 for grønnsak. For hypotese H10 var det forventet at *regelverk* skulle ha negativt fortegn, og være en hindring for reduksjon i bruken av kunstgjødsel. Det samme gjelder for hypotesene som omhandler økonomi, H12, H13 og H14.

Fra resultatene i denne studien ser vi at utdanning har en negativ påvirkning på reduksjon av kunstgjødsel. Variabelen har en t-verdi innenfor 5% signifikansnivå gitt ensidig hypotese, totalt og for korn, men har negativt fortegn. Bønder med høyere utdanning har totalt 6% lavere sannsynlighet enn andre bønder for å ha redusert bruken av kunstgjødsel de siste fem årene. Variabelen *alder* er som tidligere nevnt kodet med 1 hvis bonden er mellom 36-55år. Resultatene fra analysen viser at alder ikke har noen signifikant påvirkning på reduksjon av

³ Den logistisk regresjonsanalyse kan sees i vedlegg C

⁴ t-verdier for hver enkelt variabel i hver produksjon kan sees i vedlegg C

kunstgjødning. Videre i våre resultater ser vi at variabelen *heltidsbonde* er signifikant og bønder som identifiserer seg som gårdbruker har 8% større sannsynlighet for å ha redusert bruken av kunstgjødning.

Neste variabel er *størrelse* som har signifikant påvirkning på reduksjon av kunstgjødning totalt, og for korn og husdyr. Store gårder over 500 dekar har økt sannsynligheten for å ha redusert bruken av gjødning med 9% for korn, 22% for husdyr og 12% totalt. Videre ser vi på gårdsdriften og om gården benytter DFV. Variabelen *DFV* er sterk signifikant for alle modeller utenom husdyr. Dette viser at kornprodusenter har 10% større sannsynlighet, grønnsaksprodusenter har 28% større sannsynlighet og totalt er det 12% større sannsynlighet for at bønder som benytter DFV har redusert bruken av kunstgjødning.

Variabelen *kunnskap* er den eneste variabelen som er sterk signifikant i alle modellene. At bonden er villig til å søke ny kunnskap og nye løsninger har positiv påvirkning og øker sannsynligheten med 28% for kornprodusenter, 31% for husdyrprodusenter, 44% for grønnsaksprodusenter og totalt 30% for at bonden har redusert bruken av kunstgjødning. Variabel *KJ* var ikke signifikant for noen av modellene, og kan derfor ikke sies å ha en påvirkning på reduksjonen av kunstgjødning.

Bondens holdninger er dekket av variablene *klimateutslipp* og *bærekraft*. Variabelen *klimateutslipp* hadde en positiv signifikant påvirkning totalt, og korn og husdyr. Bønder som var enig i påstanden om at landbruket måtte redusere klimateutslipp fra kunstgjødning hadde 17% større sannsynlighet for å ha redusert bruken av kunstgjødning for korn og totalt, og 16% for husdyr. Variabelen *bærekraft* hadde en positiv signifikant påvirkning totalt, og for korn. Bønder som var enig i at bærekraft var viktig i deres produksjon hadde økt sannsynlighet for å ha redusert bruken av kunstgjødning med 7% totalt og 9% for kornbønder. Variabelen *regelverk* hadde derimot ingen signifikant påvirkning for noen av produksjonene.

Tilgjengelig organisk materiale, *TO*, hadde signifikant påvirkning totalt og for korn, og økte sannsynligheten for å ha redusert bruken av kunstgjødsel med henholdsvis 12% og 15%. De økonomiske variablene *risiko* og *myndigheter* hadde ingen signifikant påvirkning på endring av gjødsel for noen av driftsformene. Variabelen *lønnsomhet* var signifikant negativ og reduserte sannsynligheten for at bonden hadde endret gjødslingen med 11%.

Tabell 4. Gjennomsnittlige marginale effekter på endring av gjødsling

Variabel	Total n=779	Korn n=555	Husdyr n=151	Grønnsak n=73
utdanning	- 0,06	- 0,07	- 0,08	0,04
alder	0,01	0,02	- 0,08	0,01
heltidsbonde	0,08	0,06	0,10	0,10
størrelse	0,12	0,09	0,22	0,05
DFV	0,12	0,10	0,05	0,28
kunnskap	0,30	0,28	0,31	0,44
KJ	- 0,01	0,01	- 0,06	- 0,01
klimautslipp	0,17	0,17	0,16	0,10
bærekraft	0,07	0,09	0,03	0,10
regelverk	0,04	0,06	0,02	0,02
TO	0,12	0,15	0,04	0,17
risiko	0,04	0,02	0,10	0,04
lønnsomhet	- 0,11	- 0,10	- 0,14	- 0,08
myndigheter	- 0,00	0,04	- 0,13	- 0,02

Note: Fet skrift viser marginale effekter som er signifikante på et 5% nivå gitt våre ensidige hypoteser.

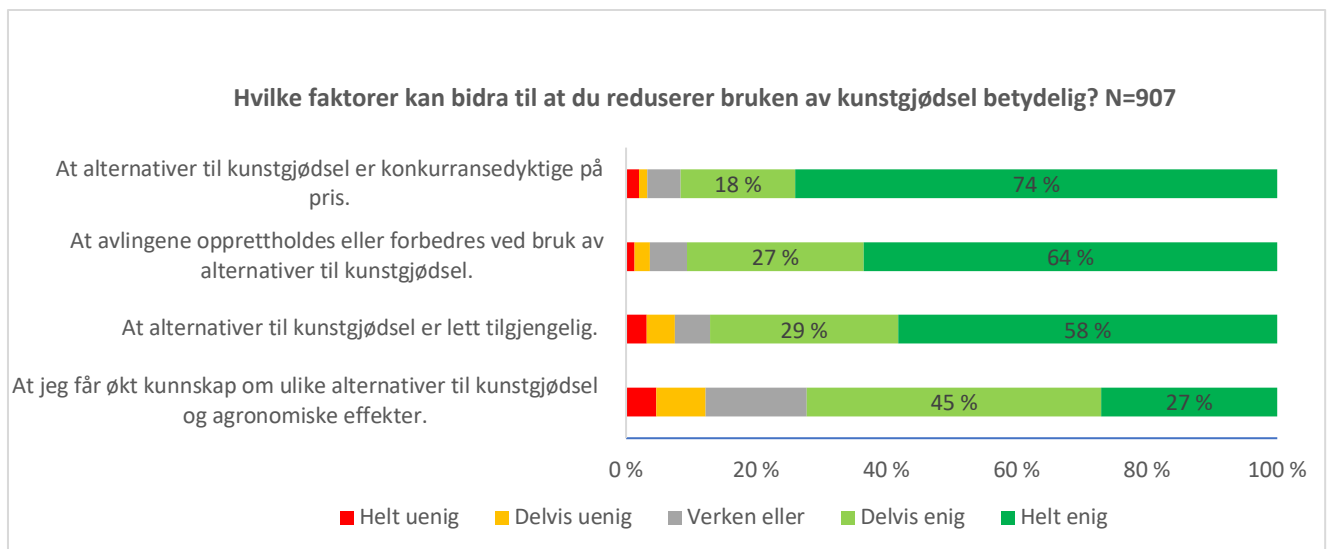
5.2 Fremtidige tiltak for en reduksjon i bruken av kunstgjødsel

I spørreundersøkelsen er de et skille på endringer som er gjort, og hva som skal til for å gjennomføre en endring i fremtiden. Et av spørsmålene spurte om hvilke faktorer som kan bidra til at bønder reduserer bruken av kunstgjødsel betydelig. Vi vil benytte resultatene fra disse spørsmålene videre i diskusjonen. Formålet er å drøfte hvilke tiltak som kan være av betydning for fremtidig reduksjon av kunstgjødsel.

Figur 1 viser hvilke faktorer som kan bidra til at bønder reduserer bruken av kunstgjødsel betydelig. Det ble stilt fire likert-skala spørsmål om faktorene ville ha bidratt til at

bonden reduserer bruken av kunstgjødning betydelig. Disse var: 1) konkurransedyktig pris på alternativer til kunstgjødning, 2) at avlingene ble opprettholdt eller forbedret ved bruk av alternativer til kunstgjødning, 3) at det er enkel tilgang til alternativer til kunstgjødning og 4) økt kunnskap om alternativer til kunstgjødning.

Den første faktoren hadde størst oppslutning med 92% som støttet påstanden og mener at de ville redusert bruken av kunstgjødning betydelig hvis alternativer til kunstgjødning hadde en konkurransedyktig pris. Hvis avlingene ble opprettholdt eller forbedret ved bruk av alternativer til kunstgjødning, støttet 91% at de hadde redusert bruken av kunstgjødning betydelig. Lett tilgang til alternativer til kunstgjødning hadde en oppslutning på 87% som støttet påstanden. Økt kunnskap om alternativer til kunstgjødning og agronomiske effekter hadde 72% som støttet påstanden. Det var en større andel som ikke støttet påstanden, med en oppslutning på totalt 28%.



Figur 1. Fremtidig reduksjon av kunstgjødning

5.3 Tilleggsinformasjon

I forbindelse med spørreundersøkelsen valgte noen respondenter å sende tilleggsinformasjon på e-post i etterkant av undersøkelsen. Tilleggsinformasjonen ga enten utdypende svar rundt

enkelte variabler, eller påpekte svakheter ved spørreundersøkelsen. Den vil derfor presenteres under resultater og brukt videre i senere diskusjon.

I vår spørreundersøkelse ble det stilt spørsmål om bønder identifiserer seg som gårdbruker eller om deres identitet er tilknyttet et annet yrke. I andre undersøkelser er det visse krav for å kunne si at en er heltidsbonde. En respondent utdypet: *“Jeg driver en mindre gård med korn og potetproduksjon sammen med skogrelatert jobb ved siden av. Da blir jeg deltidsbonde og ikke tilgodesett i saker der jeg f.eks. ønsker å utvide drifta. Mens en som har jord og skog og setter bort alt arbeid er heltidsbruker.”* Dette tilsier at en som identifiserer seg som heltidsbonde ikke vil kategoriseres som det ved søk om tilskudd. Dette kan ha gitt utslag på andel heltidsbønder i vår undersøkelse som vist i tabell 2.

En bonde utdypet hvordan konsekvenser av feil gjødsling påvirket de forskjellige driftsformene, og at for grønnsaksbønder er konsekvensen av redusert næringstilgang større enn for en kornbonde. Dette begrunnes med at kornbønder kun risikerer å få en mindre avling, som kan forsvares hvis det oppnår andre positive effekter på miljø og klima eller lavere kostnader. For en grønnsaksbonde går næringsmangel utover kvaliteten på grønnsakene og det er strenge kvalitetskrav. Dette ble utdypet følgende: *«Brokkoli må veie min. 400 gr. pr. hode og ha riktig hodekvalitet. Blomkål må være 12-14 cm i diameter og ikke være «løs» i kanten. Kinakål må veie min. 600 gr. og ha et fast hode. Stilkselleri må veie min. 500 gr. og ha fylte opprette stilker. Oppnås ikke disse kvalitetskriteriene er de ikke omsettbare».* Dette medfører at grønnsaksbønder kanskje anser det som større risiko å redusere bruken av kunstgjødsel enn andre driftsformer.

To faktorer som påvirker redusert bruk av kunstgjødsel, er kvalitet og tilgang til alternativer til kunstgjødsel. En respondent utdypet at det var vurdert alternativer som slam, men bonden trodde det var vanskelig å få tilgang på det.

Utdanning og kunnskap ble trukket frem av en bonde som et viktig aspekt ved gårdsdriften. Vedkommende gikk på en landbruksskole i forrige årtusen og følte at mye av kunnskapen allerede er utdatert. Bonden hadde gjennomført flere kurs i regi av Norsk Landbruksrådgivning og mente at dette kunne ha større nytte enn utdanning i produksjonen. Det ble utdypet følgende: «Jeg gikk på landbruksskole i forrige årtusen. Mye av det vi hadde om var totalt utdatert» Videre forteller bonden: «Er akkurat ferdig med enda et kurs i regi av Norsk Landbruksrådgivning. Denne gang kornøkonomi. Har kanskje mer nytte av slike kurs i akkurat produksjonen jeg bedriver».

6. Diskusjon og begrensninger

I diskusjonen vil vi drøfte hypotesene fra tabell 1 basert på resultatene fra analysen. Det vil videre diskuteres om resultatene samsvarer med funnene gjort i litteraturgjennomgangen, eller hvilke grunnlag som kan forklare avvik. Funnene fra den statistiske analysen, samt tilleggsinformasjon og figur 1, vil sammenstilles og bli diskutert nedenfor. Dette benyttes for å drøfte problemstillingen og videre muligheter for implementering av klimatiltak. Til slutt vil funnene bli sammenstilt for hver av produsentene, for å se om ulike tiltak burde fremmes hos korn-, husdyr- og grønnsaksprodusenter.

6.1 Diskusjon

Utgangspunktet til norske bønder er av stor betydning for å fremme en reduksjon av kunstgjødsel i landbruket. Klimatiltak i landbruket skal være gjennomførbare, og samtidig samsvare med bondens muligheter og begrensninger. Problemstillingen i studien ser på hvordan ulike faktorer har påvirket bondens reduksjon av kunstgjødsel de siste fem årene. Ved å se på

hvilke faktorer som tidligere har ført til en reduksjon i bruken av kunstgjødsel, kan det kartlegges hvilke faktorer som er av betydning for innføring av klimatiltak i fremtiden. Det er fokusert på sosioøkonomiske faktorer, gårdsspesifikke, kunnskap, holdninger, regelverk, tilgjengelighet og driftsøkonomiske faktorer. Resultatene fra analysen finner at flere variabler er av signifikant betydning for en reduksjon av kunstgjødsel, som vist i tabell 4 ovenfor.

Studier av Brobakk (2017), Melås & Logstein (2022) og Kvaløy et al. (2012) fant at bønder med høy utdanning hadde et høyere gjennomføringsnivå av klimatiltak. I tillegg til at utdanning spilte en viktig rolle for holdninger rundt klimaendringer. Vi finner, i strid med tidligere forskning, en negativ korrelasjon mellom høy utdanning og en reduksjon i bruken av kunstgjødsel. Det tyder på at sannsynligheten for å redusere bruk av kunstgjødsel ikke øker med utdanning, og det hadde derfor motsatt påvirkning enn forventet. Det kan finnes flere forklaringer på hvorfor *utdanning* ikke har påvirket en reduksjon i bruken av kunstgjødsel. I dag er det mulig å benytte presisjonsgjødsling, som sprer kunstgjødsel mer presist. Dette tiltaket kan ha blitt gjennomført uten en intensjon om å gjøre gjødslingen mer miljø- og klimavennlig, men for å sikre økonomiske besparelser. Med utgangspunkt i litteraturgjennomgangen, er høyt utdannede bønder mer klimabevisste og anerkjenner klimaendringer som menneskeskapte. En forklaring på hvorfor *utdanning* påvirker negativt, kan være at bøndene velger å prioritere andre klimatiltak fremfor å redusere bruken av kunstgjødsel. Dette kan være fordi matsikkerhet og økt produksjon veies tyngre enn bevissthet rundt klimautslipp i produksjonen.

Fra litteraturgjennomgangen var det forventet at middelaldrende bønder hadde innført klimatiltak (Melås & Logstein, 2022). Resultatet fra våre analyser viser at alder ikke har påvirket en reduksjon i bruken av kunstgjødsel. Dette kan komme av at det var et stort aldersspenn i spørreundersøkelsen. Likevel samsvarer resultatet med en studie av Brobakk (2017), som også fant at alder ikke hadde noen påvirkning. Likevel, kan *utdanning* sees i sammenheng med gjennomsnittsalderen for bønder i både utvalget og i Norge. Som vist i tabell

2 er gjennomsnittsalderen på bønder 56 år i Norge, og noe lavere i utvalget. Hvis det tas utgangspunkt i at bonden fullførte utdanningen innen fylte 30 år, vil utdanningen hos et flertall av bøndene være basert på ferdigheter og kunnskap fra 25-30 år siden. Dette er basert på tilleggsinformasjon, der en bonde fant at utdanningen var utdatert da den var fra forrige årtusen. Bonden hadde fått mer utnytte av å delta på kurs enn utdanningen. Med utgangspunkt i dette kan det være et fordelaktig tiltak i landbruket å tilby kurs og rådgivning til alle bønder.

Fra litteraturgjennomgangen var det forventet at heltidsbønder hadde en større sannsynlighet for å ha redusert bruken av kunstgjødsel. Dette samsvarer med Melås & Logstein (2022) som fant at bønder med høyt gjennomføringsnivå hadde en sterk identitet som bonde og brukte mellom 1.700-2.499 timer på gården. Litteraturgjennomgangen samsvarer med resultatene i vår analyse, og det å være heltidsbonde hadde en signifikant påvirkning for en reduksjon i bruken av kunstgjødsel. En studie utført av Ren et al. (2022) fant at gårder med større areal i drift hadde en økt villighet til å gjennomføre klimatiltak. Tabell 4 viser at størrelse har en signifikant påvirkning totalt og for husdyr- og kornprodusenter, men viser ingen signifikans for grønnsaksprodusenter. Resultatene viser at totalt hadde gårder over 500 dekar 12% større sannsynlighet for å ha redusert bruken av kunstgjødsel. For gårder med husdyr økte sannsynligheten med 22% og for korn 9%. Det kan være flere grunner til at det er signifikant for husdyrprodusenter, som at større gårder produserer mer husdyrgjødsel og har et større areal de må spre husdyrgjødselen på. Det kan dras antagelser om at husdyrprodusenter har tilstrekkelige mengder av husdyrgjødsel ved et større gårdsbruk og derfor kun supplerer med kunstgjødsel ved behov. Knowler & Bradshaw (2007) påpeker at store gårder er mer villig til å implementere klimatiltak, samt investere i ny teknologi som inkluderer presisjonsgjødsling. Det kan dras sammenheng med litteraturen og resultatene. Variabelen *størrelse* er ikke signifikant for grønnsaker. Det kan skyldes at det er et mindre antall grønnsaksprodusenter blant

respondentene i utvalget, og derav en mindre variasjon i størrelse på gårder med grønnsaksproduksjon.

Variablene *heltidsbønder* og *størrelse* på gården kan sammenstilles, da begge er signifikante faktorer som fremmer en reduksjon i bruken av kunstgjødsel. Dette er en målgruppe som kan ha et høyere gjennomføringsnivå ved innføring av klimatiltak. Deltidsbønder og mindre gårder kan være en målgruppe som har størst behov for kunnskapsformidling, og burde fokuseres på ved tilbud om kurs og rådgivning. Dette kan gi et økt kunnskapsgrunnlag som bonden kan benytte til å styrke interessen og lønnsomheten på gården, og i andre omgang kan kunnskapen benyttes til å innføre klimatiltak. I litteraturgjennomgangen fant Melås & Logstein (2022) at på gårder under 250 dekar var det kun 15% av bøndene som sa de ikke hadde gjennomført eller planla å gjennomføre klimatiltak. Dette var i motsetning til gårder på over 250 dekar, hvor det kun var 4% som sa de ikke hadde gjennomført eller planla å gjennomføre klimatiltak. Dette tilsier at klimatiltak er både økonomisk forsvarlige og mulige å implementere for mindre gårder. Ved økt kunnskapsformidling kan gjennomføring av klimatiltak øke på mindre gårder.

Tidligere studier fant at DFV reduserte bruken av kunstgjødsel (Bardalen et al., 2019; McVay et al., 1989). Resultatene fra analysen gir tydelige indikasjoner på at DFV er et klimatiltak som fremmer redusert bruk av kunstgjødsel, og var sterk signifikant. Fra tabell 4 er *DFV* signifikant totalt, men slår kun ut for kornprodusenter og grønnsaksprodusenter. Husdyrprodusenter har som hovedformål å produsere nok fôr til husdyrene og benytte husdyrgjødselen, og DFV er et tidskrevende tiltak. En fordel er at en form for DFV er belgvekster, da spesielt åkerbønner, som kan benyttes til husdyrfôr. Dette er ikke utbredt i stor grad i Norge enda, men på sikt kan det være en lønnsom investering for husdyrbønder. En studie av Bøe et al. (2020) fant at DFV er et klimatiltak der den største barrieren er kunnskapsmangel. Ved å formidle de positive effektene av DFV kan det bli et mer attraktivt klimatiltak. Fordeler

som økt vannlagring, binding av karbon og forbedret jordstruktur er effekter som kan fremme bruken av DFV. På sikt vil det gi økonomiske besparelser hvis det reduserer behovet for kunstgjødsel, og denne informasjonen burde trekkes frem ved en kunnskapsformidling. Dette kan betydelig redusere adferdsbarrierer mot DFV. I tillegg kan det gi økt kunnskap om hvor DFV kan benyttes og hvilke gårdsbruk det burde prioriteres på. Ikke alle klimatiltak kan implementeres på alle gårder, og det er derfor viktig at det innføres der det er fordelaktig.

Tilgang på kunnskap korrelerte positivt med å gjennomføre klimatiltak i studien av Melås (2020). De fant også at bøndene mente at landbruksrådgivere var en viktig kunnskapskilde. I resultatene fra vår analyse kommer variabelen *kunnskap* fram som sterk signifikant, og øker sannsynligheten for å ha redusert bruken av kunstgjødsel med 30% totalt. Som nevnt tidligere ble kunnskap trukket frem i tilleggsinformasjon som en påvirkende faktor. Figur 1 viser at 70% av bøndene støtter påstanden om at de hadde redusert bruken av kunstgjødsel betydelig ved økt kunnskap om alternativer og agronomiske effekter. Fra studien til Prestvik & Milford (2015) mener bønder at det krever mer kunnskap å drive økologisk enn konvensjonelt. Basert på dette funnet var det derfor forventet at bønder som mener de har god kunnskap om jordhelse har redusert bruken av kunstgjødsel. Likevel viser resultatene fra analysen at *KJ* ikke har noen signifikant påvirkning. Variabelen *kunnskap* og *KJ* viser forskjellen mellom å søke kunnskap og respondentens subjektive mening om egen kunnskap. Dette viser at økt villighet til å tilegne seg kunnskap forteller mer om bondens gjennomføringsnivå. Igjen ser vi at det å tilby kunnskap gjennom kurs og rådgivning til bønder er et viktig tiltak. Det er nødvendig å øke tilbudet om kunnskapsformidling og veiledning i det norske landbruket.

Melås & Logstein (2022) fant at bønder som anser klimatiltak som veldig aktuelle mener at landbruket må prioritere å redusere utslippene sine. En gjennomføring av klimatiltak kan derfor avhenge av holdningen til bonden. Variablene *klimautslipp* og *bærekraft* går direkte på

respondentenes holdninger. Variabelen *klimautslipp* går på om respondenten mener landbruket må redusere utslippene sine fra kunstgjødsel. Dette samsvarer med litteraturgjennomgangen, der Brobakk (2017) fant at sannsynligheten for å gjennomføre klimatiltak øker hvis bonden har positive klimaholdninger. Resultatene fra analysen fant at variabelen *klimautslipp* har en signifikant påvirkning og øker sannsynligheten for at bonden har redusert bruken av kunstgjødsel med 17% totalt. Variabelen *bærekraft* forteller om respondenten synes bærekraft er viktig for sine produksjonsbeslutninger. En studie av Prestvik & Milford (2015, s. 57) fant at bønder som driver økologisk motiveres av bærekraft. Utvalget vårt inkluderer ikke økologisk drift, men det viser at bønder som er opptatt av bærekraft innfører klimatiltak. Dette samsvarer med tabell 3, hvor 41% av respondentene synes bærekraft er viktig i deres produksjonsbeslutninger. I analysen er variabelen *bærekraft* signifikant, og øker sannsynligheten for å ha redusert bruken av kunstgjødsel med 7% totalt. Dette viser at holdninger er en faktor som gir god indikasjon på at klimatiltak blir utført. Kunnskap og holdninger er sterkt korrelert, da holdninger kan være basert på bondens kunnskapsgrunnlag. Gode klimaholdninger gir økt vilje og interesse for å gjennomføre klimatiltak i landbruket.

Norge har eget regelverk for gjødslingsmetoder, spredning, bruk og lagring av gjødsel. Det var derfor grunn til å tro at bønder som er enig i at regelverket påvirker deres gjødselplan har blitt hindret fra å bruke alternativer til kunstgjødsel. Et eksempel på dette er at slam ikke er tillatt for grønnsaksprodusenter (Forskrift om organisk gjødsel, 2003). Resultatet var ikke som forventet, og analysen vår viser at *regelverk* ikke har en signifikant påvirkning for en reduksjon av kunstgjødsel. Etter litteraturgjennomgang, møte og e-post fra grønnsaksprodusenter forventet vi at regelverk skulle være en hindring for reduksjon av kunstgjødsel og derfor ha negativt fortegn. Det kan trekkes frem at husdyrprodusenters gjødsling er i større grad påvirket av regelverket, men at det ikke påvirker en endring i gjødslingen. Flere forskrifter har som formål å hindre overgjødsling eller gjødsling som har miljø- og klimakonsekvenser (Forskrift

om gjødslingsplanlegging, 1999; Forskrift om organisk gjødsel, 2003). En reduksjon av kunstgjødsel eller overgang til en større andel organisk gjødsel er derfor ikke påvirket av regelverk, men overgjødning vil reguleres. Med utgangspunkt i at bønder er profittmaksimerende, vil ikke overgjødning være fordelaktig. Ved utvikling av fremtidige regelverk som omhandler gjødsel, kan det lønne seg å fremme tiltak som sikrer mer miljø- og klimavennlig gjødning.

Figur 1 viser at 85% av utvalget hadde redusert bruken av kunstgjødsel betydelig hvis alternativer var lett tilgjengelig. Som nevnt i litteraturgjennomgangen vil tilgang på husdyrgjødsel eller andre alternativer, redusere avhengigheten av kunstgjødsel (Martinez et al., 2017). Dette støtter opp under resultatene i tabell 4, der variabelen *TO* er signifikant og viser at bønder som har tilgang til alternativer har redusert bruken av kunstgjødsel. Husdyrprodusenter har direkte tilgang på organisk gjødsel fra husdyrene, og tilgjengeligheten vil derfor ikke ha like stor påvirkning. Dette vises ved at *TO* ikke signifikant for husdyr. Kun 23% av utvalget hadde tilgang på organisk gjødsel, som vist i tabell 3. Ved å øke tilgjengeligheten på organisk gjødsel i Norge, som biorest eller husdyrgjødsel, kan det fremme en reduksjon i bruken av kunstgjødsel. En positiv effekt er at hvis en økt andel husdyrprodusenter sender husdyrgjødsel til biogassproduksjon, medfører dette en verdiskapning i landbruket. I tillegg kutter det kunstgjødselutslipp tilknyttet produksjon, transport og bruk. I biogassproduksjon maksimeres nytten av husdyrgjødsel og avfallsressurser, slik som mat og slam, samtidig som det blir tilknyttet en sirkulær ressursbruk og -økonomi. På den måten kan verdifulle næringsstoffer benyttes til flere formål, og redusere utslipp fra landbruket. Dette utgjør en elementær forskjell på utslippene fra kunstgjødsel, da utslippene fra biorest er tilknyttet det eksisterende karbonkretsløpet vårt. Økt tilgjengelighet på organisk gjødsel gir landbruket forbedret jordhelse, reduserte utslipp og kostnader tilknyttet kunstgjødsel.

Bønder som forbinder en endring av gjødsling med stor økonomisk risiko, kan ha en minsket villighet til å redusere bruken av kunstgjødsel. Dette blir fremstilt i studien av Smol (Smol, 2021) at dersom et skifte fra kunstgjødsel til organisk gjødsel medfører lavere avlinger og/eller høyere produksjonskostnader vil det forhindre en endring. I tilleggsinformasjon forteller en grønnsaksprodusent at konsekvensen av redusert næringstilgang vil gå direkte utover kvaliteten på grønnsakene. Dette er en risiko for alle produsenter, da det kan oppstå økonomiske tap dersom avlingene ikke møter kvalitetskrav. Det fremlegges i figur 1 at 89% av respondentene vil redusere bruken av kunstgjødsel betydelig dersom avlingene opprettholdes eller forbedres gjennom bruk av alternativer til kunstgjødsel. Det kan argumenteres for at ved minimert økonomisk risiko er norske bønder mer villige til å redusere bruken av kunstgjødsel.

Med bakgrunn i litteraturgjennomgang og møter med bønder forventet vi at *risiko* skulle være en hindring for reduksjon av kunstgjødsel. Resultatene fra analysen viser likevel at *risiko* ikke hadde noen signifikant påvirkning. Det kan skyldes at selv om bønder mener det er en økonomisk risiko å bytte fra kunstgjødsel til organisk gjødsel, har de likevel innført tiltak som reduserer bruken av kunstgjødsel de siste fem årene. Reduksjon i bruk av kunstgjødsel kan også inkludere tiltak som bruk av DFV og presisjongjødsling. DFV og presisjongjødsling reduserer bruken av kunstgjødsel uten at bonden påfører organisk gjødsel. Derfor er ikke den økonomiske risikoen ved overgang til organisk gjødsel til stede. Den avhengige variabelen *endring* har ikke spesifisert bruk av organisk gjødsel, og fanger derfor ikke opp dette.

Farstad et al. (2022, s. 262) poengterte at verdiskapning og økonomisk utbytte er viktige faktorer når bonden skal vurdere å gjennomføre klimatiltak på gården. Konvensjonelle kornbønder mener i studien til Prestvik & Milford (2015, s. 33) at gårdens lønnsomhet ikke ville blitt bedre ved å bytte til økologisk produksjon. Resultatene våre samsvarer med litteraturgjennomgangen. I tabell 3 vises det at 90% er enige i påstanden om at gjødsel i deres produksjon bestemmes av lønnsomheten. Resultatene fra analysen viser at *lønnsomhet* er

signifikant, og bønder som styres av lønnsomhet har ikke redusert bruken av kunstgjødsel. Dette samsvaret med forventet funn fra hypotesen. Figur 1 viser at 92% hadde redusert bruken av kunstgjødsel dersom alternativer var konkurransedyktige på pris. Det kan også bli prioritert å fremme bruken av DFV, som reduserer behovet for kunstgjødsel. Det å sikre lønnsomhet i det norske landbruket er nødvendig, og klimatiltak skal ikke være en økonomisk belastning.

Brobakk (2017) fant at norske bønder vurderte å innføre klimatiltak dersom myndighetene betalte for det eller om det kom nye tilskudds- og insentivordninger. Dette samsvarer med Flemsæter et al. (2018) som fant at bønder stilte seg positive til økonomiske insentiver for å gjennomføre klimatiltak. Bøndene i studien plasserte hovedansvaret for endringer i landbruket hos myndighetene. I resultatene fra vår analyse er variabelen *myndigheter* ikke signifikant. Det var forventet at bønder som mener det er myndighetene sitt ansvar å tilrettelegge for klimavennlige løsninger i landbruket ikke har redusert bruken av kunstgjødsel. Dette kommer frem i tabell 3 hvor 73% av respondentene støtter påstanden. Ved at myndighetene innfører klimatiltak i landbruket, slik som fremmet i *Klimakur 2030* og *Klimaplan 2021-2030*, kan det gi en reduksjon i bruken av kunstgjødsel (Miljødirektoratet et al., 2020; Norges Bondelag et al., 2020). Det er viktig at det tilrettelegges for klimatiltak i det norske landbruket, og at det finnes insentiv ordninger som fremmer en reduksjon av kunstgjødsel. Myndighetene vurderer å innføre en avgift på kunstgjødsel for å senke produksjon og bruk (Klima- og miljødepartementet, 2021). Som resultat kan det bli mindre lønnsomt å bruke kunstgjødsel i årene fremover. Det bør tilbys veiledning og kurs til norske bønder om alternativer til kunstgjødsel og agronomiske praksiser, så en innføring av en avgift på kunstgjødsel ikke vil føre til en stor omveltning. På sikt kan det gi økonomiske besparelser, samt redusere klimautslipp.

Videre skal vi sammenligne funnene og se hvilke faktorer som påvirker en reduksjon i bruken av kunstgjødsel for de ulike produksjonene. Kornprodusenter hadde utslag på variablene

størrelse, *DFV*, *kunnskap*, *klimautslipp*, *bærekraft* og *TO*. Variabelen *TO* slo ut som signifikant i helhet, men det var kun kornprodusenter som hadde signifikant påvirkning. For variabelen *bærekraft* var det også kun kornprodusenter som hadde signifikans. Hvis funnene sammenstilles, kan det fremlegges at kornprodusenter er opptatte av bærekraft og benytter organisk gjødsel hvis de har tilgang. Kornprodusenter var de eneste som var signifikante for begge variablene *bærekraft* og *klimautslipp*, og det kan tyde på at kornprodusenter har redusert bruken av kunstgjødsel basert på klimaholdninger. Hvis dette sees i sammenheng med at variabelen *DFV* er signifikant, så viser det at flere kunnskapsbaserte faktorer fremmet en reduksjon i bruken av kunstgjødsel for kornprodusenter. For å fremme en økt reduksjon i bruken av kunstgjødsel burde kunnskapsformidling prioriteres, da det har tydelige utslag hos kornprodusenter. I første omgang kan større gårder bli prioritert for innføring av klimatiltak, da de allerede har en større sannsynlighet for å ha redusert bruken av kunstgjødsel.

Husdyrprodusenter hadde signifikant utslag på variablene *størrelse*, *kunnskap* og *klimautslipp*. Husdyrprodusenter har tilgang på husdyrgjødsel, i tillegg at de kan sende ressursen til biogassproduksjon. Dette vil redusere de totale utslippene fra husdyr, og gi en positiv klimaeffekt ved at nytten av husdyrgjødselen maksimeres. Husdyrgjødselen som benyttes til biogassproduksjon gir det verdiskaping i landbruket og øker tilgang til organisk gjødsel for andre produksjoner. Variabelen *klimautslipp* var signifikant for husdyrprodusenter, og viser at husdyrprodusenter mener landbruket skal redusere klimautslipp. Dette kan sees i sammenheng med at husdyrprodusenter har store utslipp fra husdyrene, og kan få stor reduksjon i utslipp ved innføring av klimatiltak. Kunnskap var signifikant hos husdyr, og øker sannsynligheten for å ha redusert bruken av kunstgjødsel med 31%. Hvis de forskjellige produksjonene samarbeider i landbruket, kan husdyrprodusenter gi økt tilgang på organisk gjødsel og andre produsenter kan dyrke belgvekster som en *DFV*, og gi større tilgang på dyrefôr.

Dette kan skje gjennom økt kunnskapsformidling blant alle produksjonene, og fremme at husdyrgjødsel brukes til biogassproduksjon i Norge.

Grønnsaksproduksjonen skiller seg ut på *DFV* og *kunnskap* med de største gjennomsnittlige marginale effektene. Villighet til å tilegne seg ny kunnskap økte sannsynligheten for at grønnsakprodusenter reduserte bruken av kunstgjødsel med 44%. Dette er betydelig større enn korn og husdyr. Det samme gjelder for *DFV*, hvor grønnsaksprodusenter hadde 28% økt sannsynlighet for å ha redusert bruken av kunstgjødsel. Det kan sammenlignes med kornprodusenter hvor det økte sannsynligheten med kun 10%. Størrelse hadde ingen signifikant påvirkning på en reduksjon i bruken av kunstgjødsel. Grønnsaksprodusenter er derfor villige til å innføre klimatiltak, uavhengig av størrelse. De hadde ikke utslag på at klimaholdninger påvirket, ulikt de andre produksjonene, som kan tyde på at økt kunnskapsformidling vil være fordelaktig. Dette er et godt utgangspunkt for å videre tilby veiledning og kurs, som kan øke gjennomføringsnivået av klimatiltak og positive klimaholdninger. Selv om *regelverk* og *risiko* ikke hadde en signifikant påvirkning, kan tilleggsinformasjonen antyde at grønnsaksprodusenter likevel opplever disse som hindringer. En pådriver for å redusere bruken av kunstgjødsel for grønnsaksprodusenter vil være å revidere Forskrift om organisk gjødsel. På den måten får grønnsaksprodusenter økte muligheter til å benytte seg av alternativer til kunstgjødsel, som ikke vil medføre en økonomisk risiko da gjødselen er godkjent til bruk. Det burde også utvikles strenge produksjonskrav på størrelse og vekt hos grønnsaksprodusenter, slik at grønnsaker kan selges utenfor nåværende kvalitetskrav. Dette vil øke tilbudet av grønnsaker for forbrukere, i tillegg til at det minimerer matsvinn. Som et resultat kan det gi økonomiske fordeler til både produsenter og forbrukere. Det vil være fordelaktig for det norske matmarkedet, som på sikt vil oppnå økt matsikkerhet.

I henhold til problemstillingen, «Hvordan påvirket ulike faktorer en reduksjon i bruk av kunstgjødsel», har flere variabler en signifikant påvirkning. Likevel var det noen uforventede funn som gjør at vi må forkaste enkelte hypoteser. Ved vurdering av hypoteser ser vi på modellen total, og tar ikke for oss hver enkelt produksjon. Hypotese H1 omhandlet utdanning som hadde motsatt effekt enn forventet hypotese. H1 forkastes. Det ble ikke funnet at middelaldrene bønder hadde større sannsynlighet for å redusere bruken av kunstgjødsel. H3 forkastes. Bondens egne vurdering av kunnskap om jordhelse reduserte ikke bruken av kunstgjødsel. H7 forkastes. Det ble ikke funnet at regelverk var noen hindring for reduksjon av kunstgjødsel. H10 forkastes. Variablene *risiko* og *myndigheter* hindret ikke bonden å redusere bruken av kunstgjødsel. H12 og H14 forkastes. I resultatene fra den statistiske analysen fant vi at hypotesene: H2, H4, H5, H6, H8, H9, H11 og H13 kan ikke forkastes.

6.2 Begrensninger

Spørreundersøkelsen er påvirket av en streng tidsbegrensning da den måtte sendes ut i starten av februar. Spørsmålene ble utformet før ferdig litteraturgjennomgang og bygger på veileders tilbakemeldinger, flere parter fra NIBIO, møte med Rune Hansen og en grundig gjennomgang av oss. Spørreundersøkelsen kunne gjennomgått flere evalueringer og et større pilotforsøk, men for en 30 poengs master lot det seg ikke gjennomføre. Det er flere forbedringer som kunne blitt gjort for å få mer tydelige svar fra spørreundersøkelsen. Vi kunne lagt inn tilleggsinformasjon i forkant av enkelte spørsmål. Dette kunne ha forsikret oss om at respondenten definerte uttrykk slik vi tenkte, men en negativ konsekvens er at det kunne ha påvirket svarene til bonden. Vi burde ha testet analysestrukturen før utsending av spørreundersøkelsen. Dette kunne ha sikret en sterkere avhengig variabel. Den avhengige variabelen *endring* kan tolkes på ulike måter, da det er flere metoder som gjør gjødslingen mer klima- og miljøvennlig. Likevel ble det tydelig forklart i e-post, og i introduksjonen av spørreskjema at formålet med studien var å kartlegge

faktorer som har betydning for bruk av kunstgjødsel. Begrensningen på utvalget som ble satt av NIBIO medfører at vi kun er representative for Østlandet, da store geografiske forskjeller i Norge påvirker produksjonsmulighetene. Østlandet har den største andelen kornprodusenter i landet, og dette gir tydelige utslag på utvalget vårt. Mangel på grønnsaksprodusenter gjorde at vi hentet utvalg fra hele landet, utenom Trøndelag grunnet begrensning fra NIBIO.

7. Konklusjoner

I denne studien ble det kartlagt hvordan ulike faktorer har påvirket bruken av kunstgjødsel i Norge. Dataene ble innsamlet over fire uker, fra februar til mars 2023, ved bruk av en spørreundersøkelse som ble sendt ut via e-post i samarbeid med NIBIO. Utvalget bestod av husdyr- og kornprodusenter fra Østlandet, med grønnsaksprodusenter fra flere steder i landet. Dette er for å svare på problemstillingen «Hvordan har ulike faktorer påvirket en reduksjon i bruken av kunstgjødsel?». En gjennomgang av tidligere studier på norske bønder sitt forhold til klima og gjennomføring av klimatiltak, i tillegg til en kartlegging av norsk klimapolitikk, er bakgrunnen for studien. Resultatene fra spørreundersøkelsen ble analysert med logistisk regresjon. Vi vil også fremme hvilke tiltak som kan implementeres i landbruket, gjennom å benytte resultatene fra analysen og diskusjonen, for prosjektet LIVESTOCK.

Kunnskap slår ut som den mest signifikante faktoren. Dette kan sees i sammenheng med at mangel på kunnskap også er blant de største barrierene mot innføring av klimatiltak. Variablene *utdanning* og *kunnskap* viser at det å innhente ny kunnskap er viktigere enn høy utdanning for å fremme en reduksjon i bruken av kunstgjødsel. Det er et viktig klimatiltak at kunnskapsformidling blir fremmet og tilbydd i større grad. Dette unngår at bonden opplever manglende kunnskap som en barriere. På den måten kan bøndene få en positiv opplevelse og økt villighet til å oppnå landbrukets klimamål. Dersom myndighetene pålegger at landbruket

skal oppnå utslippsreduksjon, må de også tilrettelegge for det. Ved å øke kunnskapstilbudet og medfølgende insentivordninger for landbruket, vil ansvaret fordeles mellom myndighetene og bøndene.

Videre ser vi at holdninger rundt *klimautslipp* og *bærekraft* har påvirket bondens handlinger. Informasjon om klimaendringer og hvordan det vil påvirke landbruket kan bidra til positive klimaholdninger hos bønder. Det viktigste tiltaket for å bedre holdninger som fremmer en reduksjon i bruken er kunstgjødsel, er kunnskapsformidling. Hvordan utslippskutt skal gjennomføres og hvorfor bærekraft burde implementeres på gården kan gi positive klimaholdninger. Det kan også redusere adferdsbarrierer. Dette burde bli formidlet med et fokus på at klimatiltak kan gi økt lønnsomhet på gården. Innføring av klimatiltak må sees i sammenheng med økonomiske faktorer, og bonden skal ikke gå fra prinsippet om å være profittmaksimerende. Dette kan forbedre bondens holdninger for innføring av klimatiltak.

Landbruket må bli mer motstandsdyktig mot kommende klimaendringer, og en forbedret jordstruktur gir økt karbonlagring som er et viktig klimatiltak. Dette kan bli gjennomført ved å øke tilgangen på organisk gjødsel og benytte DFV i større grad. For å få økt tilgang på organisk gjødsel kan husdyrprodusenter sende husdyrgjødsel til biogassproduksjon. Det kan gi ringvirkninger gjennom at andre produsenter får økt tilgang på alternativer til kunstgjødsel, som biorest. Bruk av DFV styrker jordhelsen og vannlagringskapasiteten, i tillegg til at det kan dyrkes belgvekster som kan bli benyttet som husdyrfôr. Disse tiltakene styrker en sirkulær ressursbruk og -økonomi, og skaper synergier mellom flere produksjoner.

Et viktig funn fra analysen er hvilken gruppe som det burde fokuseres på ved innføring av klimatiltak. Der kan variablene *heltidsbonde* og *størrelse* sammenstilles. En bonde med en stor gård har økt sannsynlighet for å være en heltidsbonde, grunnet større arbeidsmengde. Å gjennomføre klimatiltak på større gårder vil ha størst reduksjon av utslipp i første omgang. Dette er en prosess som øker behovet for kunnskapsformidling, men ved gjennomføring kan de

større gårdene gi store utslippsreduksjoner. Store gårder omsetter et større kvantum av kunstgjødsel, og en reduksjon i bruk kan medføre store økonomiske besparelser. Dette avhenger av at det enten er tilgang på alternativer til kunstgjødsel, en økt bruk av DFV eller at ny teknologi som presisjonsgjødsling blir tatt i bruk.

Lønnsomhet er en viktig faktor å ta hensyn til ved implementering av klimatiltak fremover. Konkurransedyktig pris på alternativer og opprettholdelse av avlinger er viktig for at bonden skal redusere bruken av kunstgjødsel betydelig. Det er nødvendig å tilby bonden gode alternativer som ikke svekker gårdens lønnsomhet eller Norges matsikkerhet. Bonden må få økt mulighet til å tilegne seg kunnskap om alternativer til kunstgjødsel og hvilke som er tilgjengelige i nærområdet. Bruken av DFV burde fremmes i større grad, da det er et klimatiltak allerede er tatt i bruk samt gir positive effekter. Store gårder og heltidsbønder, som har større sannsynlighet for å redusere bruken av kunstgjødsel, burde fokuseres på i implementering av klimatiltak. Denne målgruppen stiller seg mer positivt til å innføre klimatiltak.

For å svare på oppgavens problemstilling ble det analysert hvilke faktorer som har påvirket en reduksjon i bruken av kunstgjødsel hos respondentene. Det ble funnet at høyere *utdanning* og *lønnsomhet* påvirket negativt på reduksjon i bruken av kunstgjødsel. At høyere utdanning påvirker negativt var et uforventet funn, mens resultatet fra *lønnsomhet* var som forventet. Variablene *heltidsbonde*, *størrelse*, *DFV*, *kunnskap*, *klimautslipp*, *bærekraft* og *TO* påvirket positivt på om bonden hadde redusert bruken av kunstgjødsel. Variabelen *kunnskap* har hatt størst påvirkning på reduksjon av kunstgjødsel totalt og for hver enkelt produksjon. Vi forkastet hypotesene om at *alder*, *KJ*, *regelverk*, *risiko* og *myndigheter* hadde en påvirkning for bruk av kunstgjødsel, og resultatene fra analysen viste at faktorene ikke hadde en signifikant påvirkning.

For å gi et videre kunnskapsgrunnlag for prosjektet LIVESTOCK, ønsker vi gjennom funnene våre presentere hvilke tiltak som kan fremme en reduksjon i bruken av kunstgjødsel

for det norske landbruket. I helhet er det tre tiltak som burde fokuseres på: 1) økt kunnskapstilbud i landbruket, med et fokus på positive effekter fra klimatiltak, 2) målrettede tiltak for å styrke tilgjengeligheten av lønnsomme alternativer til kunstgjødsel og 3) klimatiltak rettet mot store gårder og heltidsbønder i første omgang, etterfulgt av tiltak for mindre gårder og deltidsbønder.

Referanser

- Aasen, I. (1997). *Mangelsjukdomar og andre ernæringsforstyrningar hos kulturplanter*. (2. utg.). Landbruksforlaget.
<https://www.nb.no/items/66eb0a8c65eb806a7eabbaa5087ca4c3?page=5>
- Bagheri, A., Bondori, A., Allahyari, M. S., & Damalas, C. A. (2019). Modeling farmers' intention to use pesticides: An expanded version of the theory of planned behavior. *Journal of Environmental Management*, 248, 109291.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109291>
- Bardalen, A., Rivedal, S., Aune, A., O'toole, A., Wallan, F., Silvennoinen, H., Sturite, I., Bøe, F., Rasse, D., Pettersen, I., & Øygarden, L. (2019). *Utslippsreduksjon i norsk jordbruk. Kunnskapsstatus og tiltaksmuligheter*. (Nr. 4/149/2018; s. 84).
<https://core.ac.uk/download/pdf/285994632.pdf>
- Battershill, M. R. J., & Gilg, A. W. (1997). Socio-economic constraints and environmentally friendly farming in the Southwest of England. *Journal of Rural Studies*, 13(2), 213–228. [https://doi.org/10.1016/S0743-0167\(96\)00002-2](https://doi.org/10.1016/S0743-0167(96)00002-2)
- Brobakk, J. (2017). Klima for endring? *Norsk statsvitenskapelig tidsskrift*, 33(3–4), 272–291.
<https://doi.org/10.18261/issn.1504-2936-2017-03-04-04>
- Bøe, F., Sturite, I., Lågbu, R., Hegrenes, A., & Ring, P. H. (2020). *Fangvekst som klimatiltak i Norge* (Nr. 6/4/2020; s. 50). NIBIO. https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2638984/NIBIO_RAPPORT_2020_6_4.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Clark, A. (2008). *Managing Cover Crops Profitably (3rd Ed.)*. DIANE Publishing.
<https://www.sare.org/wp-content/uploads/Managing-Cover-Crops-Profitably.pdf>
- Climplement. (2023). *Om prosjektet* [CLIMPLEMENT]. Om prosjektet.
<https://climplement.no/om-prosjektet/>

- Departementene. (2022). *Kjente ressurser – uante muligheter*. Regjeringen.
https://www.regjeringen.no/contentassets/32160cf211df4d3c8f3ab794f885d5be/nfd_bioekonomi_strategi_uu.pdf
- Farstad, M., Melås, A. M., & Klerkx, L. (2022). Climate considerations aside: What really matters for farmers in their implementation of climate mitigation measures. *Journal of Rural Studies*, *96*, 259–269. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.11.003>
- Flemsæter, F., Bjørkhaug, H., & Brobakk, J. (2018). Farmers as climate citizens. *Journal of Environmental Planning and Management*, *61*(12), 2050–2066.
<https://doi.org/10.1080/09640568.2017.1381075>
- Forskrift om gjødslingsplanlegging. (1999). *Forskrift om gjødslingsplanlegging—Lovdata*. Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1999-07-01-791>
- Forskrift om organisk gjødsel. (2003). *Forskrift om gjødselvarer mv. Av organisk opphav—Lovdata*. Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2003-07-04-951>
- Handegård, B. H. (2010). Regresjonsanalyse. I M. Martinussen (Red.), *Kvantitativ forskningsmetodologi i samfunns- og helsefag*. Fagbokforlaget.
- Haraldsen, T. K., & Føreid, B. (2015). *Nyttig bruk av organisk avfall* (57/2015, M361|2015; s. 31). Bioforsk Miljø.
<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m361/m361.pdf>
- Hassen, T. B., & Bilali, H. E. (2022). Impacts of the Russia-Ukraine War on Global Food Security: Towards More Sustainable and Resilient Food Systems? *Foods*, *11*(15), Artikkel 15. <https://doi.org/10.3390/foods11152301>
- Hellevik, O. (2018, mai 18). *Spørreundersøkelser*. Forskningsetikk.
<https://www.forskningsetikk.no/ressurser/fbib/metoder/sporreundersokelser/>
- Inglehart, R. (1977). *The Silent Revolution: Changing Values and Political Styles Among Western Publics*. Princeton University Press; JSTOR.

<http://www.jstor.org/stable/j.ctt13x18ck>

Kilpatrick, S., & Rosenblatt, T. (1998). Information vs training: Issues in farmer learning. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 5(1), 39–51.

<https://doi.org/10.1080/13892249885300151>

Klima- og miljødepartementet. (2021). *Meld. St. 13 (2020–2021)* [Stortingsmelding].
regjeringen.no.

<https://www.regjeringen.no/contentassets/a78ecf5ad2344fa5ae4a394412ef8975/engb/pdfs/stm202020210013000engpdfs.pdf>

Klima- og miljødepartementet. (2021, januar 8). *Klimaplan for 2021-2030* [Melding til Stortinget]. Regjeringa.no; regjeringen.no.

<https://www.regjeringen.no/nm/dokumenter/meld.-st.-13-20202021/id2827405/>

Klima- og miljødepartementet, (2022). *Regjeringens klimastatus- og plan* [Plan].
regjeringen.no.

https://www.regjeringen.no/contentassets/fad4e2d774cf45ac8ad0e8cbb1ea093f/no/pdfs/kld_regjeringas_klimastatus_og_plan.pdf

Knowler, D., & Bradshaw, B. (2007). Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. *Food Policy*, 32(1), 25–48.

<https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2006.01.003>

Kvaløy, B., Finseraas, H., & Listhaug, O. (2012). The publics' concern for global warming: A cross-national study of 47 countries. *Journal of Peace Research*, 49(1), 11–22.

<https://doi.org/10.1177/0022343311425841>

Landbruks- og matdepartementet. (2011). *Meld. St. 9 (s. 302)* [Melding til Stortinget].

<https://www.regjeringen.no/contentassets/adb6bd7b2dd84c299aa9bd540569e836/no/pdfs/stm201120120009000dddpdfs.pdf>

Landbruksdirektoratet. (u.å.). *Produksjonstilskudd og avløsertilskudd i jordbruket*.

- Landbruksdirektoratet. Hentet 30. mars 2023, fra
<https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/jordbruk/ordninger-for-jordbruk/produksjonstilskudd-og-avlosertilskudd-i-jordbruket>
- Lu, Y.-C., Watkins, K. B., Teasdale, J. R., & Abdul-Baki, A. A. (2000). Cover Crops in Sustainable Food Production. *Food Reviews International*, 16(2), 121–157.
<https://doi.org/10.1081/FRI-100100285>
- Läpple, D., & Rensburg, T. V. (2011). Adoption of organic farming: Are there differences between early and late adoption? *Ecological Economics*, 70(7), 1406–1414.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.03.002>
- Martinez, G. J., Dramstad, W., & Eiter, S. (2017). *Et miljømessig bærekraftig landbruk: Mål, utfordringer og tiltak* (3 (18) 2017; NIBIO POP, s. 6).
https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2450254/NIBIO_POP_2017_3_18.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- McVay, K. A., Radcliffe, D. E., & Hargrove, W. L. (1989). Winter Legume Effects on Soil Properties and Nitrogen Fertilizer Requirements. *Soil Science Society of America Journal*, 53(6), 1856–1862.
<https://doi.org/10.2136/sssaj1989.03615995005300060040x>
- Melås, A. M. (2019). *Den regionale arbeidsdelingen i landbruket og kanaliseringspolitikken mellom 1990 og 2017* (Nr. 10/2019; s. 9). Ruralis – Institutt for rural- og regionalforskning. https://bygdeforskning.wpengepowered.com/wp-content/uploads/2019/11/rapport-10_19-den-regionale-arbeidsdelingen-i-landbruket-og-kanaliseringspolitikken-mellom-1990-og-2017-a-m--mels.pdf
- Melås, A. M. (2020). *Muligheter og barrierer for innføring av klimatiltak på norske gårder* (Nr. 8/2020; Climplément, s. 45). Ruralis – institutt for rural- og regionalforskning.

https://ruralis.no/wp-content/uploads/2020/11/rapport-8_20-muligheter-og-barrierer-for-innforing-av-klimatiltak-pa-norske-garder-anders-m--melas-1.pdf

Melås, A. M., & Logstein, B. (2022). *Tilrettelegging for reduserte klimagassutslipp på norske gårder* (ISSN 2704-0208 Nr. 13/2022). Ruralis – Institutt for rural- og regionalforskning. <https://ruralis.no/publikasjoner/r-13-22-tilrettelegging-for-reduuerte-klimagassutslipp-pa-norske-garder/>

Miljødirektoratet, Statens vegvesen, Kystverket, Landbruksdirektoratet, Norges vassdrags- og energidirektorat, & Enova. (2020). *Klimakur 2030: Tiltak og virkemidler mot 2030* (M-1625 | 2020; Klimakur, s. 495).

<https://www.regjeringen.no/contentassets/1092a287729448e5826b0df5832794bd/klimakur-2030.pdf>

Miljødirektoratet. (2022a, juni 7). *Gøteborgprotokollen*. Miljøstatus.

<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/forurensning/miljomal-4.1/miljoindikator-4.1.7>

Miljødirektoratet. (2022b, september 28). *Parisavtalen*. Miljøstatus.

<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/klima/miljomal-5.2>

Miljøstatus. (2022a, november 4). *Utslipp av lystgass i Norge*. Miljøstatus.

<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/lystgass-N2O/>

Miljøstatus. (2022b, november 7). *Klimagassutslipp fra jordbruk i Norge*. Miljøstatus.

<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/klimagassutslipp-fra-jordbruk/>

Norges Bondelag, Norsk Bonde- og Småbrukarlag, & Regjeringen. (2020). *Landbrukets klimaplan 2021-2030*. Norges Bondelag, Norsk Bonde- og Småbrukarlag, Regjeringen.

<https://www.statsforvalteren.no/contentassets/c55716dd4c014eb0b02be1076ad18a70/andbrukets-klimaplan-2021-2030-1.pdf>

- Prestvik, A., & Milford, A. B. (2015). Motivasjon for økologisk kornproduksjon. I *NILF-rapport* (Nr. 2015–2; NILF-rapport, s. 73). Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF).
- Ren, C., Zhang, X., Reis, S., & Gu, B. (2022). Socioeconomic barriers of nitrogen management for agricultural and environmental sustainability. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 333, 107950. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.107950>
- Sainju, U. M., & Singh, B. P. (2008). Nitrogen Storage with Cover Crops and Nitrogen Fertilization in Tilled and Nontilled Soils. *Agronomy Journal*, 100(3), AGJ2AGRONJ20070236. <https://doi.org/10.2134/agronj2007.0236>
- Sainju, U. M., Singh, B. P., & Whitehead, W. F. (2000). Cover crops and nitrogen fertilization effects on soil carbon and nitrogen and tomato yield. *Canadian Journal of Soil Science*, 80(3), 523–532. <https://doi.org/10.4141/S99-107>
- Savari, M., & Gharechae, H. (2020). Application of the extended theory of planned behavior to predict Iranian farmers' intention for safe use of chemical fertilizers. *Journal of Cleaner Production*, 263, 121512. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121512>
- Skarbø, K., & Vinge, H. (2012). *Vestlandsjordbruket og den doble klimapåverknaden: Perspektiv frå næringa på direkte og indirekte effektar av klimaendringane. //Western Norway Agriculture and the Double Climate Exposure: Perspectives from the Sector on Direct and Indirect Effects of Climate Change* (ISBN: 978-82-428-0331-3 Nr. 07/2012). Vestlandsforskning.
- Smol, M. (2021). Transition to Circular Economy in the Fertilizer Sector—Analysis of Recommended Directions and End-Users' Perception of Waste-Based Products in Poland. *Energies*, 14(14). <https://doi.org/10.3390/en14144312>

- SSB. (2022). *Fakta om jordbruk—Statistisk sentralbyrå*. SSB. <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/faktaside/jordbruk>
- SSB. (2023). *Korn og oljevekster, areal og avlinger*. SSB. <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/jordbruk/statistikk/korn-og-oljevekster-areal-og-avlinger>
- Stuart, D., Schewe, R. L., & McDermott, M. (2014). Reducing nitrogen fertilizer application as a climate change mitigation strategy: Understanding farmer decision-making and potential barriers to change in the US. *Land Use Policy*, 36, 210–218. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.08.011>
- SurveyXact. (2023). *SurveyXact*. <https://www.surveyxact.no/produkter/surveyxact/>
- Vo, D. H., Vu, T. N., Vo, A. T., & McAleer, M. (2019). Modeling the Relationship between Crude Oil and Agricultural Commodity Prices. *Energies*, 12(7), Article 7. <https://doi.org/10.3390/en12071344>
- Walliman, N. (2006). *Social Research Methods*. SAGE Publications Ltd.
- Williams, R. (2012). Using the Margins Command to Estimate and Interpret Adjusted Predictions and Marginal Effects. *The Stata Journal*, 12(2), 308–331. <https://doi.org/10.1177/1536867X1201200209>
- Wooldridge, J. M. (2013). *Introductory econometrics: A modern approach* (5th ed., international ed.). South-Western, Cengage Learning. https://economics.ut.ac.ir/documents/3030266/14100645/Jeffrey_M._Wooldridge_Introductory_Econometrics_A_Modern_Approach__2012.pdf?fbclid=IwAR38xUSuAX57QP8ojJIL4065lwUcjTlXxmsNi5rzzrUfUQrCIKmZJN9B4vz8
- Zahl-Thanem, A., & Melås, A. M. (2022). *Trender i norsk landbruk 2022* (Nr. 10/2022; s. 70). Ruralis. https://ruralis.brage.unit.no/ruralis-xmlui/bitstream/handle/11250/3041398/R%2b10_22%2bTrender%2bi%2bnorsk%2bandbruk%2b2022%2b-%2bA.%2bZahl-

Thanem%2bog%2bA.M.%2bMel%25C3%25A5s.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Zhang, X., Davidson, E. A., Mauzerall, D. L., Searchinger, T. D., Dumas, P., & Shen, Y.

(2015). Managing nitrogen for sustainable development. *Nature*, 528(7580), 51–59.

<https://doi.org/10.1038/nature15743>

VEDLEGG

Vedlegg A:

02.05.2023, 08:39

Informasjon om spørreundersøkelse og forskningsprosjektet

I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for denne spørreundersøkelsen og dette forskningsprosjektet og hva dette innebærer for deg.

Formål

Formålet med dette prosjektet er å kartlegge faktorer som har betydning for bruk av kunstgjødsel.

Undersøkelsen gjøres som en del av en masteroppgave i bioøkonomi ved Handelshøyskolen NMBU (Norges miljø- og biovitenskapelige universitet), prosjektet LIVESTOCK og NIBIO (Norsk institutt for bioøkonomi).

Beregnet tid til spørreundersøkelsen er 10-15 minutter.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

NIBIO, prosjektet LIVESTOCK og Handelshøyskolen NMBU er ansvarlige for prosjektet.

Hvorfor er du inkludert i studien?

Spørreundersøkelsen sendes ut til et utvalg på anslagsvis 3600 gårdbrukere på Østlandet og grønnsaksprodusenter fordelt utover hele landet, og vi har hentet din kontaktinformasjon gjennom produksjonstilskuddregisteret. Vi innhenter personopplysninger gjennom spørsmål som det er frivillig å svare på og som krever samtykke for at vi skal kunne benytte dem videre i forskningen.

Hva innebærer prosjektet for deg?

Vi ønsker å innhente informasjon om din bruk av gjødsel og bakgrunn for valg gjennom en spørreundersøkelse. Informasjonen registreres elektronisk. Det vil være opplysninger angående gårdsdrift og holdninger rundt norsk landbrukspolitik. Det vil også komme spørsmål som kartlegger sosioøkonomiske og demografiske faktorer.

Frivillig deltakelse og tilgang til å trekke seg underveis

Du kan når som helst trekke deg fra forskningsprosjektet, og du trenger ikke å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det er kun studenter og veiledere inkludert i prosjektet som har tilgang til opplysningene.

Alle opplysninger vil være anonymisert og trygt lagret. Tiltak som brukes for å beskytte innhentede opplysninger er automatisk anonymisering, flerfaktorautentisering, adgangsbegrensning og sikre maskinenheter. Navn og kontaktopplysninger vil ikke bli lagret eller innsamlet. Datamaterialet er lagret på en forskningsserver som er innelåst og følger NMBU sine retningslinjer.

Datamaterialet innsamlet fra spørreundersøkelsen vil være anonymisert og det vil ikke være mulig å gjenkjenne noen som er inkludert i prosjektet.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

De anonymiserte filene med svar på spørreskjemaet vil etter fullført bearbeiding (15.juni) bli forvaltet i tråd med forskningsrådets krav om tilgjengeliggjøring av forskningsdata.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg fordi forskningsprosjektet er vurdert å være i allmennhetens interesse, men du har anledning til å nekte dersom du ikke ønsker å bli inkludert i prosjektet. På oppdrag fra Handelshøyskolen NMBU har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandørs personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer eller å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- **Sara Louise Adielsson og Villemo Steinsli Bækkeslåttén (Masterstudenter)**

Mobil: 932 64 519 og 90 12 61 22

E-post: sara.louise.adielsson@nmbu.no

Kyrre Rickertsen (veileder) ved Handelshøyskolen NMBU
Mobil: +4767231143
E-post: kyrre.rickertsen@nmbu.no

- **Vårt personvernombud:**
- **Hanne Pernille Gulbrandsen**
- **Mobil: 402 81 558**
- **E-post: personvernombud@nmbu.no**

Hvis du har spørsmål knyttet til vurderingen av prosjektet som er gjort av Sikts personverntjenester, kan du ta kontakt med:

- **Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00**

Samtykker du til å delta i spørreundersøkelsen?

Ja

Nei

SPØRSMÅL OM GÅRDSDRIFTEN

Vi vil starte med å stille deg noen generelle spørsmål om ditt gårdsbruk og gjødselbruk

Hvilken produksjon er den viktigste på gården?

Husdyrproduksjon

Kornproduksjon

Grønnsaksproduksjon

Bruker du kunstgjødning?

- Ja
 Nei

Har du tilgang på husdyrgjødsel fra eget eller andre sitt gårdsbruk?

- Ja
 Nei
 Vet ikke

Hva slags husdyrproduksjon driver du med?

- Storfe
 Melkekyr
 Geit
 Sau
 Annet

Hva slags grønnsaksproduksjon driver du med?

- Grønnsaker på frilands
 Poteter
 Annet

Hva slags kornproduksjon driver du med?

- Rug og/eller rughvete
 Hvete
 Havre
 Bygg
 Oljevekster
 Annet

Gitt at avlinger opprettholdes eller forbedres; Hadde du brukt mindre kunstgjødning hvis staten hadde subsidiert bruken av alternativer til kunstgjødning?

- Ja
 Nei
 Vet ikke

Tror du norsk jordbruk om 20 år vil bruke kunstgjødsel?

- I større eller tilsvarende omfang som i dag
- I noe mindre omfang enn i dag
- I mye mindre omfang enn i dag
- Ikke i det hele tatt
- Vet ikke

Benytter du dekkvekster, fangvekster og/eller vekstskifter i din gårdsdrift?

- Ja
- Nei
- Vet ikke

Benytter du deg av en landbruksrådgiver i dag?

- Ja
- Nei

Hvor enig er du i følgende påstander?

For hver påstand ber vi deg sette ett kryss på en skala fra 1-5. 1 er "helt uenig", 3 er "verken eller" og 5 er "helt enig". Hvis du ikke kan eller ikke ønsker svare på spørsmålet, setter du ett kryss på "kan ikke svare".

	1 - Helt uenig	2 - Delvis uenig	3 - Verken eller	4 - Delvis enig	5 - Helt enig	Kan ikke svare
Bruk av gjødsel i vår produksjon bestemmes av hva som er mest lønnsomt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bruk av gjødsel i vår produksjon bestemmes av tilgjengelig arbeidskraft.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bruk av gjødsel i vår produksjon bestemmes av vår maskinpark.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gjødsling i overensstemmelse med utarbeidet gjødselplan gir best driftsøkonomi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gjødsling i overensstemmelse med utarbeidet gjødselplan gir best effekt for miljø og klima.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hvor enig er du i følgende påstander?

For hver påstand ber vi deg sette ett kryss på en skala fra 1-5. 1 er "helt uenig", 3 er "verken eller" og 5 er "helt enig". Hvis du ikke kan eller ikke ønsker svare på spørsmålet, setter du ett kryss på "kan ikke svare".

	1 - Helt uenig	2 - Delvis uenig	3 - Verken eller	4 - Delvis enig	5 - Helt enig	Kan ikke svare
Det er forbundet en stor økonomisk risiko med å skifte ut vanlig kunstgjødsel mot ulike former for organisk gjødsel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Endring i dyrkningsmetode og gjødsling av hensyn til miljø- og klima går på bekostning av driftsøkonomi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vi vil akseptere redusert økonomisk utbytte av vår produksjon i noen år hvis det gir bedre miljø- og klimaeffekter på sikt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vår gjødselplan påvirkes i stor grad av dagens regelverk.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bruk av fangvekster, dekkvekster og vekstskifter er et viktig miljø- og klimatiltak.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hvilke faktorer kan bidra til at du reduserer bruken av kunstgjødsel betydelig?

	1 - Helt uenig	2 - Delvis uenig	3 - Verken eller	4 - Delvis enig	5 - Helt enig	Kan ikke svare
At jeg får økt kunnskap om ulike alternativer til kunstgjødsel og agronomiske effekter.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
At avlingene opprettholdes eller forbedres ved bruk av alternativer til kunstgjødsel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
At alternativer til kunstgjødsel er lett tilgjengelig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
At alternativer til kunstgjødsel er konkurransedyktige på pris.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SPØRSMÅL OM HOLDNINGER

Vi vil nå stille noen spørsmål til dine holdninger rundt jordbruk

Vi er spesielt interessert i hva du mener om bærekraften i din jordbruksproduksjon. Er bærekraft viktig for dine produksjonsbeslutninger?

- I meget stor grad
- I noen grad

I liten grad

Vet ikke eller kan ikke svare

Hvor enig/uenig er du i påstandene?

For hver påstand ber vi deg sette ett kryss på en skala fra 1-5.

1 er "helt uenig", 3 er "verken eller" og 5 er "helt enig". Hvis du ikke kan eller ikke ønsker svare på spørsmålet, setter du ett kryss på "kan ikke svare".

	1 - Helt uenig	2 - Delvis uenig	3 - Verken eller	4 - Delvis enig	5 - Helt enig	Kan ikke svare
Landbruket må redusere klimautslipp fra kunstgjødssel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Det er myndighetene sitt ansvar å tilrettelegge for klimavennlige løsninger i landbruket.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg oppdaterer meg på trender i landbruket.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg har i stor grad kunnskap om jordhelse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jeg ønsker å delta på kurs innenfor regenerativt landbruk og forbedret jordhelse for å øke egen kunnskap.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vi søker kunnskap og nye løsninger for hvordan bruk av gjødssel i vår produksjon kan bli mer klima- og miljøvennlig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vi har over de siste fem årene endret vår gjødsling slik at produksjonen er blitt mer klima- og miljøvennlig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

BRUK AV BIOREST FRA BIOGASSBEHANDLET ORGANISK AVFALL

Vi ønsker stille deg noen spørsmål angående bruk av biorest til gjødssel.

Biorest er et miljøvennlig alternativ som gjødssel, og er produktet en sitter igjen med etter biogassproduksjon på våtorganisk avfall (NIBIO).

Har du tilgang til organisk materiale som delvis kan erstatte kunstgjødssel?

Ja

Nei

Vet ikke

Bruker du biorest fra avfallsstasjoner (kildesortert matavfall) eller restprodukter som slam fra renseanlegg, tang og tare eller andre

alternativer til kunstgjødsel?

- Ja
- Nei
- Vet ikke

Hvilke type biorest er lettest tilgjengelige for dere?

- Biorest utelukkende fra husdyrgjødsel og/ eller planterester.
- Biorest fra biomasse som inneholder blandet matavfall.
- Vet ikke
- Biorest fra annen type biomasse, spesifiser her: _____

Sett kryss på de tre viktigste grunnene for å utnytte tilgjengelig biorest fra biogassproduksjon.

- Kan gi bedre økonomisk resultat.
- Gir reduserte klimautslipp fra produksjonen.
- Gir bedre jordhelse.
- Gir et mer sirkulært matsystem.
- Gir andre, positive miljøeffekter.
- Er selv involvert i biogassproduksjon.

Sett kryss på tre argumenter for å *ikke* utnytte biorest fra biogassproduksjon.

- Kan gi dårligere økonomisk resultat.
- Gir usikre eller negative effekter for avlingene.
- Mangler teknisk håndteringsutstyr.
- Mangler kunnskap om bruk av biorest i produksjonen.
- For arbeidskrevende.
- Har god tilgang til husdyrgjødsel.
- Urenheter/ forurensning i bioresten.
- Regelverket for håndtering av biorest fra biogassproduksjon.
- Er uegnet for gårdsdriften.

DEG OG DIN HUSHOLDNING

Vi vil nå stille noen spørsmål om deg og din husholdning

Hvilket kjønn er du?

- Kvinne
 Mann
 Ønsker ikke svare

Hva er din høyeste avsluttede utdanning?

- Grunnskole (Folkeskole, fremhaldsskole, ungdomsskole eller realskole)
 Videregående skole (Gymnas)
 Høyskole / Universitet lavere nivå (bachelor, cand. mag., sykepleier, lærer, politi, etc.)
 Høyskole / Universitet høyere nivå (master, hovedfag, sivilingeniør, doktorgrad etc.)
 Ønsker ikke å svare

Tenker du på deg selv primært som gårdbruker, eller er din yrkesidentitet mest knyttet til et annet yrke?

- Gårdsbruker
 Annet yrke
 Begge deler
 Ønsker ikke å svare

Hvor mange mål med dyrket mark er tilknyttet gården, da inkludert leid og eid areal?

- Inntil 149 dekar
 150 - 300 dekar
 300 - 500 dekar
 500 dekar og mer
 Ønsker ikke å svare

Hvor mange prosent er leid?

- 1 - 10%
 10 - 30%
 30 - 75%
 Over 75%
 Leier ikke/Ønsker ikke svare

Er du ...

- Gift
- Samboer
- Ugift / Aldri vært gift
- Tidligere gift / Separert / Fraskilt
- Enke / Enkemann
- Ønsker ikke å svare

Hva er din alder?

- 18 - 35 år
- 36 - 55 år
- 56 år eller mer
- Ønsker ikke å svare

Hvor mange barn som er 18 år eller yngre bor det i husstanden din?

- Ingen barn
- Ett barn
- To eller tre barn
- Flere enn tre barn
- Ønsker ikke å svare

Hva vil du anslå husstandens samlede brutto inntekt til per år? Altså samlet inntekt før skatt og fradrag.

- Inntil kr. 250.000
- Kr. 250.000 - 499.000
- Kr. 500.000 - 799.000
- Kr. 800.000 - 1.100.000
- 1.100.000 og mer
- Ønsker ikke å svare

Hvor stor andel vil du anslå kommer fra gårdsdriften?

- Inntil 25%
- 25 - 50%
- 50 - 75%
- Over 75%
- Ønsker ikke å svare

Takk for ditt bidrag!

Når du trykker avslutt bli svaret automatisk lagret.

Vedlegg B:

Avsender: NIBIO Spørreundersøkelse (NIBIO@mail.survey-xact.no)
Emne: NIBIO – Spørreundersøkelse om bruk av kunstgjødsel

Hei,

NIBIO og to masterstudenter ved Handelshøyskolen NMBU skal gjennomføre en anonym spørreundersøkelse om bruken av kunstgjødsel i norsk landbruk. Et tilfeldig utvalg er hentet fra Produksjonstilskuddsregisteret til å delta i undersøkelsen.

Informasjonen fra spørreundersøkelsen skal være kunnskapsgrunnlag for en masteroppgave i Bioøkonomi ved NMBU, skrevet av Villemo Steinsli Bækkeslåttén og Sara Louise Adielsson. Ditt bidrag vil kartlegge hvilke faktorer som hindrer eller fremmer redusert bruk av kunstgjødsel.

Spørreundersøkelsen er anonym og tar mellom 10-15 minutter. Vi setter stor pris på ditt bidrag!

Trykk på følgende link for å komme til spørreundersøkelsen:

<%MorpheusMailLink%>

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker vite mer eller å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

Masterstudenter:

Sara Louise Adielsson (sara.louise.adielsson@nmbu.no)
Villemo Steinsli Bækkeslåttén (villemo.steinsli.bakkeslatten@nmbu.no)

Personvernombud: Personvernombud@nmbu.no

Takk for svar på forhånd, vi ønsker deg en god dag videre!

Vedlegg C:

Variabel	Totalt n=779	Korn n=555	Husdyr n=151	Grønnsak n=73
Endring utdanning	-0,34 (-2,00)	-0,35 (-1,78)	-0,48 (-1,05)	0,27 (0,40)
alder	0,06 (0,34)	0,13 (0,61)	-0,45 (-1,01)	0,07 (0,10)
heltidsbonde	0,43 (2,32)	0,32 (1,36)	0,57 (1,22)	0,66 (0,87)
størrelse	0,60 (3,06)	0,44 (1,84)	1,24 (2,67)	0,33 (0,48)
DFV	0,62 (3,60)	0,52 (2,61)	0,29 (0,62)	1,68 (2,29)
kunnskap	1,47 (7,22)	1,38 (5,51)	1,58 (3,52)	2,45 (2,85)
KJ	-0,06 (-0,28)	0,06 (0,25)	-0,38 (-0,61)	-0,05 (-0,04)
klimateutslipp	0,85 (4,86)	0,86 (4,20)	0,93 (1,89)	0,66 (0,98)
bærekraft	0,38 (2,19)	0,45 (2,21)	0,16 (0,36)	0,68 (0,97)
regelverk	0,24 (1,37)	0,33 (1,60)	0,13 (0,30)	0,16 (0,24)
TO	0,66 (3,12)	0,79 (2,71)	0,26 (0,62)	1,22 (1,25)
risiko	0,22 (1,27)	0,12 (0,60)	0,56 (1,33)	0,30 (0,43)
lønnsomhet	-0,56 (-1,92)	-0,53 (-1,42)	-0,86 (-1,30)	-0,58 (-0,54)
myndigheter	-0,02 (-0,12)	0,20 (0,86)	-0,79 (-1,65)	-0,17 (-0,21)

t-verdier i parentes. Kritisk verdi for ensidig test med 5% signifikansnivå: 1,645 for totalt, korn og husdyr, 1,667 for grønnsak.



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

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway