



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Barrierer og muligheter for bruk av resirkulert nitrogen som gjødsel

Delrapport 2 i prosjektet *Kunnskap om økt nitrogeneffektivitet gjennom resirkulering*

-NIBIO RAPPORT | VOL. 11 | NR. 125 | 2025



Pia Borg, Erin Byers, Eva Brod, Valborg Kvakkestad, Annbjørg Øverli Kristoffersen
Divisjon for mat og samfunn, Divisjon for miljø og naturressurser

TITTEL/TITLE

Barrierer og muligheter for bruk av resirkulert nitrogen som gjødsel. Delrapport 2 i prosjektet Kunnskap om økt nitrogeneffektivitet gjennom resirkulering

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Pia Borg, Erin Byers, Eva Brod, Valborg Kvakkestad og Annbjørg Øverli Kristoffersen.

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
22.10.2025	11/125/2025	Åpen	54123	24/01639
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-03839-9	2464-1162	72	7	

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Landbruksdirektoratet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Semona Issa

STIKKORD/KEYWORDS:

Nitrogen, fosfor, resirkulert gjødsel, organisk gjødsel

Nitrogen, phosphorus, organic fertilizers, recycled fertilizers

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Jordbruk

Agriculture

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Denne rapporten omhandler barrierer og muligheter for bruk av resirkulert nitrogen som gjødsel og er skrevet på oppdrag fra Landbruksdirektoratet. Den er en av tre delrapporter fra prosjektet «Kunnskap om økt nitrogeneffektivitet gjennom resirkulering».

Vi har gjennomført en spørreundersøkelse blant kornbønder for å få mer informasjon om barrierer og muligheter for økt bruk av resirkulerte produkter hos gårdbrukere. Resultatene bekrefter at prisen på resirkulert gjødsel og usikker gjødseleffekt er viktige barrierer. Nytt i forhold til tidligere norske studier er at bekymring for innhold av uønskete stoffer og mangel på kunnskap om resirkulert gjødsel også fremstår som vesentlige barrierer. Driftsulemper så ut til å ha mindre betydning enn i tidligere studier, men antas å få større betydning når andre barrierer, som oppleves som mer grunnleggende, er løst. Fosforoverskudd og begrensningene i gjødselbrukforskriften utgjør også en betydelig barriere for økt bruk av resirkulerte gjødselprodukter.

Sentrale tiltak og virkemidler for økt bruk av resirkulert gjødsel er vurdert i rapporten.

GODKJENT /APPROVED

Audun Korsæth

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Marianne Bechmann

**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

Bakgrunnen for denne rapporten er at Landbruksdirektoratet og Miljødirektoratet er i prosessen med å utarbeide en helhetlig plan for god nitrogenforvaltning i jordbruket som følger av bestemmelsene i Jordbruksoppgjøret 2023 (Prp. 121 S (2022–2023)). Planen skal munne ut i vurderinger og anbefalinger av tiltak og virkemiddelbruk som kan bidra til mer bærekraftig nitrogenforvaltning i jordbruket.

Prosjektet gjennomføres på oppdrag fra Landbruksdirektoratet, og denne rapporten besvarer delprosjekt 2 i oppdraget «Kunnskap om økt nitrogeneffektivitet gjennom resirkulering»:

Delprosjekt 1: Kunnskap om nitrogenkilder og -strømmer i jordbruket

Delprosjekt 2: Kunnskap om barrierer og muligheter for bruk av resirkulert nitrogen som gjødsel

Delprosjekt 3: Kunnskap om teknologi for økt kvalitet og mengde resirkulert gjødsel

Marianne Bechmann har ledet oppdraget i NIBIO. Arbeidet med delprosjekt 1 er ledet av Randi Berland Frøseth, delprosjekt 2 er ledet av Pia Borg og delprosjekt 3 er ledet av Eva Brod.

Takk til alle som har svart på spørreundersøkelsen og til Maren Holthe og Christian Ustvedt for verdifulle innspill til utarbeidelsen av denne.

Ås, 16.10.2025

Pia Borg

Innhold

1	Innledning.....	6
2	Bakgrunn.....	7
2.1	Vitenskapelige undersøkelser.....	7
2.2	Vurdering av et omsetningskrav for resirkulert fosfor i Norge.....	8
2.2.1	Gjødselvarer med resirkulert fosfor	8
2.2.2	Resultater fra intervjuer av ulike aktører i verdikjeden for gjødsel	8
2.2.3	Vurdering av virkemidler	10
2.3	Rapport fra Ekspertgruppen for utredning av virkemidler for å fremme sirkulære aktiviteter (Norge) ..	10
2.4	Kunnskapshull.....	11
3	Data og metode	13
3.1	Spørreundersøkelsen.....	13
3.2	Respondentene i denne undersøkelsen	13
3.3	Råvarer og gjødselprodukter i spørreundersøkelsen	14
3.4	Statistisk databehandling	14
3.4.1	Statistisk signifikans av svarene	14
3.4.2	Forskjeller i svarfordeling blant grupper	15
4	Resultater fra spørreundersøkelsen	16
4.1	Kunnskapsnivå	16
4.2	Motivasjonsfaktorer og ulemper	16
4.2.1	Motivasjonsfaktorer	16
4.2.2	Ulemper	17
4.3	Bekymringer for uønsket innhold	19
4.3.1	Sammenheng mellom kunnskap og bekymring for uønskede stoffer	20
4.3.2	Negative erfaringer med uønsket innhold	20
4.4	Holdninger til og vurderinger av ulike råvarer.....	21
4.5	Vurderinger av ulike egenskaper til ulike gjødselprodukter.....	22
4.6	Praktisk erfaring og villighet til å prøve	24
4.7	Regionale forskjeller	26
4.8	Betalingsvillighet.....	27
4.9	Driveere for økt bruk av resirkulert gjødsel.....	28
4.10	Oppsummering	30
5	Diskusjon av resultater fra spørreundersøkelsen	31
5.1	Kunnskap og informasjon	31
5.2	Pris	31
5.3	Gjødseffekt	32
5.3.1	Barrierer for resirkulering av nitrogen knyttet til overskudd av fosfor	33
5.3.2	Økt innhold av organisk materiale i jord og god ressursutnyttelse	34
5.4	Risiko for uønskede stoffer	34
5.5	Tilgang til produkter	35
5.6	Driftsulemper	35
6	Regionale forskjeller og ulike driftsformer.....	37

6.1 Regionale forskjeller	37
6.2 Gårdsbruk med husdyr	38
6.3 Potet, grønnsaker frukt og bær	38
6.4 Økologisk produksjon	39
7 Mulige tiltak og virkemidler.....	40
7.1 Kunnskap og informasjon	40
7.2 Prisforhold mellom mineralgjødsel og resirkulert gjødsel.....	41
7.3 Gjødseleffekt	45
7.4 Innhold av uønskede stoffer	46
7.5 Driftsulemper	47
8 Oppsummering og konklusjon.....	49
9 Litteraturreferanser	52
10 Vedlegg	53
10.1 Vedlegg 1: Spørreskjema resirkulert gjødsel	53
10.2 Vedlegg 2: Bekymring for uønsket stoffer ved kunnskap (god-lite) om resirkulert gjødsel (forskjeller i svarfordeling blant grupper)	62
10.3 Vedlegg 3: Holdning til ulike råvarer (positiv-skeptisk), ved kunnskap (god-lite) om resirkulert gjødsel (forskjeller i svarfordeling blant grupper)	63
10.4 Vedlegg 4: Bruksvillighet ved praktisk erfaring med gjødselvarer (forskjeller i svarfordeling blant grupper).....	64
10.5 Vedlegg 5: Holdning til ulike råvarer ved region (forskjeller i svarfordeling blant grupper)	66
10.6 Vedlegg 6: Praktisk erfaring og bruksvillighet ved region (forskjeller i svarfordeling blant grupper)	67
10.7 Vedlegg 7: Endringer i gjødselvarerforskriftens bestemmelser om uønskede stoffer	69

1 Innledning

Som en oppfølging av Jordbruksoppgjøret 2023 (Prp. 121 S (2022–2023)) skal Landbruksdirektoratet og Miljødirektoratet utarbeide en helhetlig plan for god nitrogenforvaltning i jordbruket. I rapporten «Tiltak for bedre nitrogenforvaltning i norsk jordbruk» foreslår Bechmann m.fl. (2023) bedre resirkulering av organiske avfallsressurser som ett av flere tiltak for å utnytte nitrogen som ellers ville ha gått tapt til vann og luft. Resirkulering er også en viktig del av sirkulærøkonomien. Det er derfor viktig å legge til rette for resirkulering som både gir gode gjødselprodukter og som har minst mulig negativ effekt på klima og miljø gjennom hele verdikjeden. For å oppnå dette trengs det mer kunnskap om organiske nitrogenkilder, deres skjebne i norsk jordbruk, teknologier og behandlingsmetoder for å skape gode resirkulerte gjødselprodukter og hva som skal til for å øke landbrukets etterspørsel etter disse. Formålet med hele oppdraget har vært å øke kunnskapen om hvordan nitrogener effektiviteten i jordbruket kan økes gjennom resirkulering av organiske avfallsressurser på en måte som minimerer negative miljøkonsekvenser. Prosjektet er delt i tre og denne rapporten besvarer delprosjekt 2 som skal gi kunnskap om barrierer og muligheter for bruk av resirkulert nitrogen som gjødsel.

I prosjektbeskrivelsen står det følgende om delprosjekt 2:

Oppdrag 2 skal gi innsikt i samfunnsøkonomiske barrierer og andre relevante barrierer og muligheter for økt bruk av resirkulerte organiske gjødselprodukter i jordbruket. Barrierene og mulighetene som kartlegges vil omfatte økonomiske og agronomiske faktorer, kunnskap om produktenes gjødsel- og miljøeffekt, regulatoriske begrensninger samt markeds- og teknologiske begrensninger. Andre relevante faktorer bør også belyses. Kartleggingen skal dekke ulike driftsformer og regionale forskjeller, inkludert både konvensjonelt og økologisk jordbruk.

NIBIO fikk i mars 2023 et oppdrag fra Regjeringen om å utrede et omsetningskrav for resirkulert fosfor. Utredningen avsluttes i august 2024 og undersøker barrierene og virkemiddelbruk for økt resirkulert gjødsel/resirkulerbart fosfor fra ulike organiske avfallskilder. Kartleggingen som utlyses her, skal bygge videre på resultatene fra denne utredningen.

Kartleggingen skal resultere i en vurdering av hvordan bruken av resirkulerte organiske gjødselprodukter kan økes blant gårdbrukere. Tiltakene som vurderes å bidra til dette kan involvere alle relevante aktører i jordbrukets verdikjede. Dette inkluderer alle ledd fra råvareleverandører og tjenesteytere til forvaltning, rådgivning, forskning og utdanning.

Avgrensninger: Kartleggingen skal begrenses til gjødselprodukter fra organiske avfallskilder. I tillegg til jordbrukssektoren kan avfallskildene tilhøre enhver annen sektor (eks. skogbruk og havbruk). I tillegg skal kartleggingen begrenses til eksisterende gjødselprodukter i det norske markedet (og på norske gårder).

NIBIO har nylig levert en utredning om et omsetningskrav for resirkulert fosfor på oppdrag fra Landbruks- og matdepartementet (Øgaard m.fl. 2024). Øgaard m.fl. (2024) undersøkte blant annet barrierer og virkemiddelbruk for økt resirkulert gjødsel/resirkulerbart fosfor fra ulike organiske avfallskilder og gjorde intervjuer med aktører i hele verdikjeden. Mange av funnene er gyldige også for denne utredningen og vår rapport bygger videre på resultatene fra utredningen til Øgaard m.fl. (2024). Nye momenter i denne utredningen er at fokuset er på nitrogen istedenfor fosfor. I tillegg er de nye gjødselsforskriftene fastsatt.

I denne rapporten bruker vi betegnelsene «mineralgjødsel» og «resirkulert gjødsel». Med «mineralgjødsel» menes her «konvensjonell mineralgjødsel» fremstilt ved Haber-Bosch prosessen, mens uttrykket «resirkulert gjødsel» omfatter både organisk gjødsel (inneholder organisk karbon) og mineralgjødsel fremstilt av organiske råvarer. Resirkulert mineralgjødsel er i dag lite aktuelt i Norge (for flere detaljer rundt dette, se Zivanovic og Brod, 2025; delrapport 3).

2 Bakgrunn

2.1 Vitenskapelige undersøkelser

En håndfull studier har de seinere årene undersøkt gårdbrukeres preferanser for bruk av resirkulerte gjødselprodukter i en europeisk kontekst, og har vist at det finnes ulike årsaker til at bruk av resirkulert organisk gjødsel blant gårdbrukere fortsatt er liten.

En polsk studie viste nylig at en viktig barriere for bruk av resirkulert gjødsel er egenskapene ved produktene, blant annet det varierende innhold av nitrogen og fosfor, bekymringer om forurensninger som tungmetaller, patogener og mikroplast, samt lavere konsentrasjoner av næringsstoffer (f.eks. nitrogen, fosfor), noe som krever større mengder og hyppigere spredning (Marcinek og Smol, 2025). Selv om resirkulert gjødsel kan redusere avfallshåndteringskostnadene for samfunnet, har den ofte vanskeligheter med å konkurrere økonomisk med syntetiske gjødseltyper på grunn av høyere transport- og håndteringskostnader samt manglende stordriftsfordeler i produksjonen (Marcinek og Smol, 2025). Videre skaper komplekse og inkonsekvente regler rundt bruk av organisk avfall i landbruket ofte usikkerhet for både produsenter og brukere. Ifølge Marcinek og Smol (2025) er det derfor behov for klare standarder og sertifiseringsordninger for å bygge tillit og sikre produksjon av trygge produkter.

Case m.fl. (2017) undersøkte danske gårdbrukeres bruk av og holdninger til resirkulerte gjødselprodukter. De fant at to tredjedeler av bøndene var interesserte i å bruke resirkulerte gjødselprodukter produsert fra husdyrgjødsel, og 20 % var interesserte i å bruke resirkulerte gjødselprodukter produsert av annet avfall som avløpsslam og produkter basert på kommunalt fast avfall. Egenskaper ved gårdbrukeren og gårdsdrifta, som produksjonstype (dvs. økologisk eller konvensjonell) og alder, påvirket interessen for bearbeidet gjødsel. De viktigste hindringene for bruk av resirkulerte gjødselprodukter blant de spurte danske bøndene, var luktplager for naboene, usikkerhet knyttet til næringsinnhold, vanskeligheter med planlegging og vanskeligheter med spredning av resirkulerte gjødselprodukter. I undersøkelsen til Case m.fl. (2017) ble forbedret jordstruktur sett på som den viktigste fordelene ved bruk av resirkulerte gjødselprodukter.

Tur-Cardona m.fl. (2018) gjennomførte en undersøkelse blant gårdbrukere i syv europeiske land. Resultatene viste at bøndene i de forskjellige landene foretrakk konsentrerte resirkulerte gjødselprodukter som kan kjøpes til en lavere pris enn mineralgjødsel og har et pålitelig nitrogeninnhold. Andre egenskaper, som tilstedeværelse av organisk karbon, hygienisering av resirkulerte gjødselprodukter og rask frigjøring av næringsstoffer, var viktige for bøndene i noen land. Resultatene fra studien til Tur-Cardona m.fl. (2018) tyder på at hvis resirkulerte gjødselprodukter skal foretrekkes av gårdbrukere, må de ha lignende egenskaper som mineralgjødsel i tillegg til å være billigere (~65 % av prisen på mineralgjødsel).

En undersøkelse blant gårdbrukere i delstaten Washington i USA (Hills m.fl., 2021) pekte på behovet for data fra feltforsøk og data om nitrogenfrigjøring fra resirkulerte gjødselprodukter for å øke gårdbrukeres vilje til å ta i bruk disse produktene.

Kvakkestad m.fl. (2023) intervjuet gårdbrukere og ulike andre aktører i verdikjeden for resirkulerte gjødselprodukter i Norge, og fant at det var et misforhold mellom etterspørsel og tilbud. På den ene siden var bøndene bare interesserte i å bruke resirkulerte gjødselprodukter hvis de var praktiske å bruke, balanserte med hensyn til næringsinnhold og potensielt ga samme inntjening som mineralgjødsel. Positive effekter for jordkvaliteten var en viktig drivkraft for mange av bøndene. På den andre siden var leverandørene av resirkulerte gjødselprodukter generelt ikke i stand til å tilby produkter som oppfylte bøndenes krav uten økonomiske tap, og de understreket at de har møtt flere regulatoriske utfordringer. Representanter for regionale miljøorganisasjoner uttrykte bekymring for at nye tekniske løsninger kunne føre til nye miljøutfordringer, og at resirkulerte gjødselprodukter kunne

muliggjøre en ytterligere intensivering av husdyrproduksjonen. I studien til Kvakkestad m.fl. (2023) var representanter på sentralt nivå fra de samme NGO-ene imidlertid positive til at resirkulerte gjødselprodukter kan løse miljøproblemer.

2.2 Vurdering av et omsetningskrav for resirkulert fosfor i Norge

I 2024 fikk NIBIO i oppdrag fra Landbruks- og matdepartementet (LMD) å utrede krav om en minimumsandel gjenvunnet fosfor ved salg av fosforholdig gjødsel, dvs. et omsetningskrav, samt andre mulige virkemidler som kan stimulere til å skaffe et marked for resirkulert fosfor, avlaste fosforoverskudd og sørge for bedre utnyttelse av fosfor. Nedenfor gjengis funn fra Øgaard m.fl. (2024) som er relevante for denne rapporten.

2.2.1 Gjødselvarer med resirkulert fosfor

Det finnes ulike teknologier for produksjon av gjødselvarer basert på resirkulert fosfor. Teknologisk enklest og billigst er det å produsere organiske gjødselvarer ved avvanning/tørking og pelletering. Det er en fordel at organiske gjødselvarer ikke medfører et like høyt investeringsbehov for teknologi som mineralgjødsel med resirkulert fosfor. Dessuten inneholder organiske gjødselvarer en del organisk karbon som kan ha positive effekter på jordkvalitet.

Ulempene med organiske gjødselvarer er at de i noen tilfeller kan ha lavere og/eller mer variabel plantetilgjengelighet for fosfor og nitrogen sammenlignet med dagens mineralske gjødselprodukter, ubalanserte forhold mellom næringsstoffer og plantenes behov, mulig manglende kompatibilitet med gjødselspredere for mineralgjødsel, og at det må brukes større mengder enn ved bruk av mineralgjødsel for å oppnå tilsvarende gjødslingseffekt. Generelt er det behov for videre produktutvikling av organiske gjødselvarer, og mange organiske fosforkilder må ses på som mulige råvarer i produksjon av organisk gjødsel, heller enn fullverdige gjødselprodukter. Det finnes teknologiske muligheter for å fremstille mineralgjødsel med resirkulert fosfor. Utfordringene med dette er et høyt investeringsbehov for teknologi og dermed høye kostnader.

All gjødsel inneholder tungmetaller, men type og konsentrasjoner varierer mellom opphavsmaterialer. Angående forekomst av organiske forurensninger er det store kunnskapshull. Det kan ikke utelukkes at organiske gjødselvarer inneholder hittil ikke analyserte forurensninger i nivåer som kan medføre skade på mennesker eller miljø. Både avløpsslam og matavfall kan inneholde plast.

2.2.2 Resultater fra intervjuer av ulike aktører i verdikjeden for gjødsel

Øgaard m.fl., (2024) gjennomførte 26 semi-strukturerte intervjuer med aktører i hele verdikjeden for gjødsel: Forhandlere, gjødselprodusenter, sluttbrukere (gårdbrukere), landbruksrådgivningen, offentlige myndigheter, og andre aktører herunder innenfor transport og teknologi. Nedenfor gjengis de viktigste funnene for de ulike aktørene som er relevante for denne rapporten.

Gjødselforhandlere

Det er på generell basis lav lønnsomhet for gjødselvarer på grunn av små marginer. Det er derfor ikke mulig å senke prisen på organiske gjødselvarer for å gjøre dem mer attraktive, ettersom prisene på gjødsel allerede er så lave som mulig. Flere forhandlere påpekte at de opererer med globale priser og all gjødsel er eksponert for priser i verdensmarkedet.

Noen forhandlere uttrykte bekymring for produktkvalitet så lenge det ikke finnes enhetlige og standardiserte gjødselvarer basert på resirkulert fosfor, grenseverdier for forurensninger og enhetlig sammensetning av gjødsel. Det må være forretningsmessig interessant for sluttbrukere å velge organiske gjødselvarer fremfor mineralgjødsel

Det kan være vanskelig for forhandler å vise at resirkulert fosfor er mer miljøvennlig eller bedre for åkeren til bonden. For en forhandler har pris større betydning enn miljø, butikken må tjene penger.

Gjødselprodusenter

Gjødselprodusentene er kjent med og ser selv behovet for å resirkulere fosfor i gjødsel. De mente det vesentlige er å tilføre fosforet som er i omløp en markedsverdi. For at organiske gjødselvarer skal omsettes, kreves det et marked og etterspørselen må stimuleres. Først når et marked er etablert og det er betalingsvilje for resirkulert fosfor, vil produsentene kunne sette en pris på sine produkter og utvikle en produksjon tilpasset etterspørselen. Produsentene påpekte at det er vesentlig at sluttbrukerne har tillit til organiske gjødselvarer. Det må kunne bevises at produktene fungerer, men noen bønder må også tørre å gå foran og ta en risiko. Samtidig må organiske gjødselvarer ha en så lav pris at de blir valgt fremfor mineralgjødsel. Flere produsenter mente at yngre bønder er spesielt opptatte av jordhelse.

Sluttbrukere (gårdbrukere)

Flere gårdbrukere pekte på at fosfatstein er en begrenset ressurs og at det derfor er smart å øke bruken av resirkulert fosfor i gjødsel, men at landbruket ikke kan bære denne kostnaden. De ville kjøpe organiske gjødselvarer som er konkurransedyktige på pris, kvalitet og praktisk bruk. Det er behov for både utvikling av gode organiske gjødselvarer og formidling av kunnskap om disse gjødselvarene. Flere poengterte at det er behov for ulike gjødselvarer som er utviklet for å passe ulike vekster og behov. De ønsket jordprøver som undersøker effekten av organiske gjødselvarer på jordlivet. Flere var kritiske til opprinnelsen til resirkulert fosfor og etterspurte en prinsipiell diskusjon om kvalitet, renhet og virkningsgrad av gjødselvarer basert på resirkulert fosfor. Flere var bekymret for innhold av tungmetaller og andre skadelige stoffer. Noen sluttbrukere nevnte at gjødselplanen har en satt standard tilpasset mineralgjødsel, ikke organiske gjødselvarer.

Rådgiving

Aktører som representerte rådgiving fremhevet at de positive miljøeffektene ved å bruke resirkulert fosfor, men uttrykte generell skepsis til bruk av avløpsslam og avfall fra fiskeoppdrett med tanke på mulig innhold av miljøgifter sammenliknet med husdyrgjødsel. Med tanke på biorest mente de at det er viktig å undersøke det fullstendige inntektspotensialet ved biogassanlegg inkludert effektene av å anvende bioresten. Type gjødselprodukt er av betydning for bonden, da det påvirker arbeidsmengde og krav til utstyr. De viste til at prosessen med å lage gjødselprodukter kan være kostbar, men det er lite økonomi i å transportere husdyrgjødsel som ikke er avvannet. De understrekte at subsidiering av ekstra kostnader bør være politisk styrt og ikke bør legges på gårdbrukere.

Andre aktører

Aktører som representerte blant annet teknologi og logistikk mente at bruk av mer resirkulert fosfor kan øke verdien av biprodukter som avløpsslam og fiskeslam og at et omsetningskrav kan skape konkurranse om disse ressursene. De uttrykte bekymring rundt tungmetaller, spesielt fra oppdrettsnæringen, og plastrester i organiske produkter. Det ble også uttrykt bekymring for fremtidig avløpsslambehandling, spesielt med tanke på endringer i EU-direktiver, og usikkerhet rundt hva som skal gjøres med biorest etter biogassproduksjon. De mente gjødselmarkedet i sin helhet domineres av de store gårdene, mens etterspørselen etter organiske gjødselvarer i dag i hovedsak er fra de økologiske gårdene. Det ble fremhevet at prosessering av organiske fosforkilder kan være kostbart og at det er behov for mer forskning og innovasjon på dette området. Videre nevnte de at logistikk og transport av gjødselvarer kan være utfordrende, med tanke på landets geografi og værforhold, samt at det kan være utfordringer med lagring av organiske gjødselvarer.

2.2.3 Vurdering av virkemidler

Øgaard m.fl. (2024) viste at pris og kvalitet er et nøkkelement i diskusjonen om etableringen av et marked for resirkulert fosfor. Sluttbrukere krever at produktene skal være minst like gode som mineralgjødselprodukter og at tilgang og kvalitet er forutsigbar. Det stilles også krav til at de ikke er dyrere enn eksisterende produkter, eller mer krevende å anvende. Mineralgjødsel med resirkulert fosfor er betydelig dyrere å produsere enn konvensjonell mineralgjødsel. For organiske gjødselvarer er prisforskjellen til konvensjonell mineralgjødsel mindre, men plantetilgjengeligheten til næringsstoffene kan være noe dårligere og det kreves større volum enn ved mineralgjødsel. Med dagens teknologi og produksjonskostnader vil man derfor forvente at forhandleren må kjøpe organisk gjødselvarer som ikke er konkurransedyktige på pris og/eller kvalitet.

Øgaard m.fl. (2024) gjorde en vurdering av egnetheten av et omsetningskrav for resirkulert fosfor og andre virkemidler¹ til å bidra til å avlaste fosforoverskuddet, skaffe et marked for resirkulert fosfor og sørge for bedre utnyttelse av fosfor. Andre virkemidler som er vurdert inkluderer tilskudd til gårdbrukere for kjøp av organiske gjødselvarer, avgift på omsetning av fosforholdig mineralgjødsel, investeringstilskudd til gjødselprodusenter, informasjons- og holdningskampanjer og krav til plantetilgjengelighet av næringsstoffer. Effekten av å ikke innføre nye virkemidler ble også vurdert.

Et omsetningskrav vil, på linje med en avgift på mineralsk fosfor eller tilskudd til kjøp av resirkulert fosfor, bidra til å skaffe et marked for nasjonalt resirkulert fosfor². Effekten av disse virkemidlene avhenger av om det fører til økt import av resirkulert fosfor. Disse virkemidlene vil trolig ikke være nødvendige for å avlaste nasjonale fosforoverskudd eller sørge for bedre utnyttelse av fosfor. Innføringen av ny gjødselbrukforskrift med tak på tilførsel av fosfor per arealenhet vil, i kombinasjon med forbud mot deponering av organisk avfall, mest sannsynlig tvinge fram økt produksjon av gjødselvarer med resirkulert fosfor og/eller tilpasninger i produksjonen, som reduksjon av husdyr i områder med fosforoverskudd som følge av husdyrproduksjonen. Å ikke innføre omsetningskrav, avgift eller tilskudd innebærer dermed at det er produsentene av fosforoverskudd som må bære kostnadene ved å behandle avfallet og resirkulere fosfor. De må dermed ta hensyn til kostnadene med å resirkulere avfallet når de planlegger produksjonen sin.

Uavhengig av andre virkemidler for å øke omsetningen av organisk fosfor, vil krav til plantetilgjengelighet av fosfor i organiske gjødselvarer være et virkemiddel som vil være fornuftig å innføre siden det da hindres at det tilføres mer fosfor enn nødvendig. Dette vil også være viktig for å øke etterspørselen etter organiske gjødselvarer siden et eventuelt tak på fosfor som kan tilføres jordbruksarealer totalt gjør plantetilgjengelighet enda viktigere.

2.3 Rapport fra Ekspertgruppen for utredning av virkemidler for å fremme sirkulære aktiviteter (Norge)

Regjeringen oppnevnte i mars 2024 en ekspertgruppe for en helhetlig utredning av virkemidler som kan fremme sirkulære aktiviteter. Resultatene av arbeidet er presentert i rapporten 'Ikke rett fram' (Ekspertgruppen for utredning av virkemidler for å fremme sirkulære aktiviteter, 2025). Nedenfor gjengis de viktigste konklusjonene og anbefalingen fra ekspertgruppen innen verdikjeden for bioressurser (kapittel 14 i rapporten 'Ikke rett fram').

Utilstrekkelig regulering og prising av samfunnsøkonomiske kostnader hindrer bedre utnyttelse av restråstoff i bioøkonomien. Ekspertgruppen anbefaler virkemidler som bidrar til at markedsaktørene må ta hensyn til disse kostnadene. Følgende anbefales av ekspertgruppa:

¹ Vurderingen av andre virkemidler var kortfattet.

² Administrasjonskostnadene og treffsikkerheten er midlertid trolig lavere for et omsetningskrav enn en avgift eller tilskudd.

- Etablering av en nasjonal ressursoversikt for restprodukter og sidestrømmer i bionæringene, inkludert kjemisk/fysisk sammensetning og innhold av miljø- og helsefarlige stoffer.
- Vurdering av om dagens forskrift om merking og omsetning av fôrvarer og animaliebiproduktforskriften skaper unødige barrierer for bruk av biologisk avfall fra hav- og landbruk.
- Avgift på utslipp av fosfor og nitrogen i havbruket, der avgiftsgrunnlaget avkortes mot dokumentert oppsamlet mengde fosfor og nitrogen. Dette skal gi insentiver til økt oppsamling og utnyttelse av fiskeslammet. Avgiften bør kombineres med tiltak rettet mot teknologiutvikling innen oppsamling og utnyttelse av fiskeslam. Bakgrunnen er at utslipp av fosfor og nitrogen fra havbruket er uutnyttede ressurser og kan være en miljøtrussel for sjøbunnen.
- Avgift på innholdet av fosfor og nitrogen i mineralgjødsel for at gårdbrukere skal ta hensyn til kostnadene jordbruket påfører samfunnet i form av utslipp av nitrogen og fosfor som bidrar til overgjødsling og gjengroing. I tillegg foreslås et ekstra avgiftsledd som skal prise klimagasseffekten av lystgassutslipp ved bruk av mineralgjødsel.
- Et omsetningskrav for resirkulert fosfor i gjødselvarer overfor gjødselhandlerne for å fremme bruken av resirkulert fosfor på bekostning av primærfosfor utvunnet fra fosfatstein.
- Oppfølging av Matsvinnutvalgets forslag om mer forpliktende tiltak for å redusere matsvinn. For matsvinn i husholdninger anbefaler ekspertgruppen at det iverksettes flere informative tiltak rettet mot forbrukerne for å redusere dette.

Rapporten 'Ikke rett fram' er sendt på høring med frist 7. september 2025, før politisk behandling av forslagene.

2.4 Kunnskapshull

Rapporten fra Ekspertgruppen for utredning av virkemidler for å fremme sirkulære aktiviteter (2025) har et bredt fokus på ressurser i bioøkonomien og omfatter alle næringer, men mangler et særskilt fokus på verdikjeden for gjødsel (se kapittel 2.32.3).

Rapporten til Øgaard m.fl. (2024) tar for seg verdikjeden for gjødsel, men utreder et omsetningskrav for resirkulert fosfor uten særskilt fokus på nitrogen (se kapittel 2.22.2). I studien til Øgaard m.fl. (2024) ble det gjennomført intervjuer med alle ledd i verdikjeden for gjødsel, men det var kun tre intervjuer med gårdbrukere. Av de vitenskapelige studiene presentert i kapittel 2.12.1 er det kun én som ble gjennomført i Norge og denne bygger på intervjuer med bare en liten gruppe gårdbrukere (Kvakkestad m.fl., 2023).

Øgaard m.fl. (2024) og de vitenskapelige studiene referert til i kapittel 2.12.1 tyder likevel på at det særlig er tre forhold som kan utgjøre barrierer mot økt bruk av resirkulerte organiske gjødselprodukter i jordbruket sett fra bondens ståsted:

- For høy kostnad i forhold til nytte
- Ulemper med praktisk bruk (spredeegenskaper, lagring, tidsbruk, plunder og heft)
- Lav nitrogeneffektivitet

Gårdbrukerne som ble intervjuet av Øgaard m.fl. (2024) poengterte at de ville kjøpe organiske gjødselvarer dersom disse var konkurransedyktige både på pris, kvalitet og praktisk bruk, men det er behov for mer kunnskap om hva som skal til for å oppfylle disse kravene.

For å få bedre kunnskap om dette har vi undersøkt et bredere utvalg av gårdbrukere enn i Kvakkestad m.fl. (2023) og Øgaard m.fl. (2024). Det er gjennomført en spørreundersøkelse for å bekrefte eller avkrefte de nevnte barrierene, og på bakgrunn av resultatene blir mulige tiltak og virkemidler diskutert.

Gjennomføringen av spørreundersøkelsen og databehandlingen beskrives nærmere i kapittel 3, og resultatene beskrives i kapittel 4. I kapittel 5 foretar vi en drøfting av resultatene fra spørreundersøkelsen og i kapittel 6 drøftes forskjeller mellom regioner og driftsformer på et overordnet nivå. I kapittel 7 tar vi utgangspunkt i resultatene fra spørreundersøkelsen når vi vurderer tiltak og virkemidler som kan øke bruken av resirkulerte organiske gjødselprodukter hos gårdbrukere.

3 Data og metode

3.1 Spørreundersøkelsen

Det ble gjennomført en spørreundersøkelse for å få mer informasjon om barrierer og muligheter for økt bruk av resirkulerte gjødselprodukter hos bøndene. Spørreundersøkelsen er avgrenset til å kun omfatte kornbønder fordi kornarealene er det klart største markedet for resirkulert gjødsel, og kornproduksjon vil derfor spille en viktig rolle for å kunne øke resirkulering av nitrogen. Arealmessig utgjør andre produksjoner (med unntak av eng og beite) kun en liten andel, og for disse produksjonene er det i denne rapporten kun gjort vurderinger på et overordnet nivå.

Det ble sendt ut et elektronisk spørreskjema via SurveyXact. Før spørreskjemaet ble ferdigstilt, ble det testet av en kornbonde og en rådgiver i Norsk landbruksrådgiving. Endringer ble gjort basert på deres tilbakemeldinger. I mars 2025 ble spørreskjemaet sendt til et utvalg kornbønder. Utvalget ble gjort på følgende måte:

- Trukket et tilfeldig utvalg av kornbønder som mottok produksjonstilskudd i 2024 fra alle fylker.
- Fjern alle med husdyr (unntatt hest).
- Mer enn 50 daa kornvekster.
- 10 daa eller mindre i sum av potet, grønnsaker, frukt, bær, blomster.
- De med grovfôrdyrking (uten produksjonshusdyr) attåt korn er beholdt.
- 40 % av populasjonen er trukket ut.

Det ble sendt ut i alt 2161 spørreskjema. Etter en puring på e-post og en puring på SMS, fikk vi inn totalt 276 svar. I tillegg mottok vi 54 delvis utfylte spørreskjema. Svarene fra de delvis utfylte spørreskjemaene er tatt med i analysen.

3.2 Respondentene i denne undersøkelsen

Av de som svarte på undersøkelsen driver 40 % et areal som er 200 daa eller mindre. Totalt 13 % driver mer enn 600 daa og de resterende 47 % driver 201-600 daa. Et flertall (63 %) har full jobb utenfor gården, mens en av fire (24 %) er fulltidsbønder som ikke har annen jobb ved siden av gårdsdrifta. 72 % er 50 år eller eldre og bare 1 % er under 30 år. De fleste som har svart på undersøkelsen er menn (92 %). Totalt 9 av respondentene driver økologisk, dette utgjør 3 % av de 276 som har gjennomført hele undersøkelsen.

Med en svarprosent på kun litt over ti prosent, vil resultatene være usikre, men en sammenlikning av utvalget av gårdbrukere som har svart i hvert fylke og det opprinnelige utvalget som fikk spørreundersøkelsen, viser at respondentene er representative for utvalget (chi-kvadrat, $p > 0,05$). Det var kun Østlandet (Akershus, Østfold, Vestfold, Buskerud, Innlandet, Telemark) og Trøndelag som hadde store nok utvalg og mange nok svar til at det var mulig å gjøre en statistisk sammenlikning av svar i disse regionene. For de andre regionene var utvalgene for små til å gjøre statistiske sammenlikninger. Svarene fra alle regioner er med i den overordnede statistikken.

Tabell 3-1: Opprinnelig utvalg som fikk spørreundersøkelsen tilsendt og antall mottatte svar (fullstendige og ufullstendige) for hvert fylke og region.

Fylke	Region	Utvalg	Svar	Svar inkl. frafall
Akershus	Østlandet	415	64	75
Østfold	Østlandet	428	58	64
Vestfold	Østlandet	179	21	26
Buskerud	Østlandet	214	20	22
Innlandet	Østlandet	406	45	51
Agder	Sørlandet	9	1	2
Rogaland	Vestlandet	20	3	3
Møre og Romsdal	Vestlandet	12	4	4
Trøndelag	Trøndelag	396	49	66
Nordland	Nord	1	0	0
Troms	Nord	0		
Finnmark	Nord	1	1	1

3.3 Råvarer og gjødselprodukter i spørreundersøkelsen

Det var et mål med spørreundersøkelsen å skille mellom faktorer knyttet til råvarer på den ene siden (f.eks. matavfall, husdyrgjødsel etc.) og produkter på den andre siden (f.eks. biorest, kompost etc.).

Første del av undersøkelsen var en kartlegging av respondentenes generelle holdninger til ulike råvarer og om fordeler og ulemper med å bruke resirkulert gjødsel. Råvarene deltakerne ble bedt om å vurdere omfattet:

- Husdyrgjødsel
- Avløpsslam
- Matavfall fra private husholdninger og storhusholdninger
- Matavfall fra næringsmiddelindustri og handel/butikk/matvarekjeder
- Restprodukter fra oppdrettsnæringen (f.eks. fiskeslam og fiskeensilasje)

Andre del av undersøkelsen omhandlet spesifikke produkter for å undersøke om svarene gitt for ulike råvarer endret seg når spørsmålene rettet seg mot konkrete produkter. Gjødselproduktene som deltakerne ble bedt om å vurdere omfattet:

- Pelletert organisk gjødsel (f.eks. laget av hønsegjødsel, kjøttbeinmel m.m.) eller mineralorganisk gjødsel
- Biorest (flytende fase)
- Kompost

3.4 Statistisk databehandling

3.4.1 Statistisk signifikans av svarene

Det ble gjennomført statistisk databehandling i R (v. 4.5.0) for å undersøke om det var signifikante forskjeller i antall svar som ble gitt for hvert svaralternativ. Chi-kvadrat-tester ble kjørt først for å finne ut om det fantes forskjeller i fordelingen av svarene totalt sett ($p < 0,05$ betyr signifikante forskjeller). Deretter ble det kjørt parvise z-tester for å finne spesifikke forskjeller mellom svaralternativene (tosidig, $p < 0,05$ betyr forskjell). Dersom chi-kvadrat testen ikke viser signifikant

forskjell, kan det likevel gjennomføres z-tester for å undersøke forskjeller mellom spesifikke svaralternativer.

I noen analyser ble svaralternativene kombinert før statistisk databehandling, for eksempel ble svarene «viktig» og «svært viktig» slått sammen. Dette er beskrevet i resultatkapittelet.

3.4.2 Forskjeller i svarfordeling blant grupper

For noen spørsmål undersøkte vi om ulike grupper ga signifikant ulike svar. For disse spørsmålene kjørte vi parvise z-tester (tosidig, $p < 0,05$ betyr forskjell) på gruppenes svarfordeling for hvert svaralternativ. Hvert svaralternativ er analysert uavhengig av de andre svaralternativene, og det kan hende at statistiske forskjeller blant grupper finnes på noen svaralternativer, men ikke på andre. Resultatene er presentert med bokstav-notering der like bokstaver betyr ingen signifikant forskjell, og ulike bokstaver betyr signifikant forskjell, som illustrert i tabell 3-2.

Z-tester er avhengig av gruppestørrelse n og er gyldige så lenge hver gruppe som blir testet har $n \geq 30$. I noen tilfeller er testen kjørt selv med en gruppe med $n > 25$ eller > 20 , som er beskrevet i resultatene. Der gruppene er for små for z-tester blir bokstavene ikke oppgitt.

Tabell 3-2. Eksempelresultat, forskjeller i svarfordeling blant grupper. Data er illustrative.

	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3		Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
Ja	60%	50%	45%	→	A	B	B
Nei	24%	30%	35%	→	A	AB	B
Vet ikke	19%	20%	20%	→	A	A	A
Sum gruppestørrelse	100%	100%	100%				

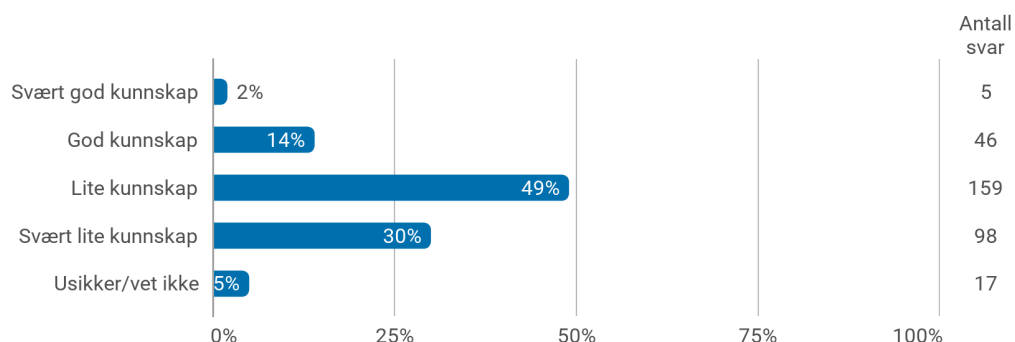
Eksempelet ovenfor tolkes som:

- Gruppe 1 hadde større sannsynlighet for å svare «ja» enn gruppe 2 eller 3
- Gruppe 3 hadde større sannsynlighet for å svare «nei» enn gruppe 1 (men ingen forskjell til gruppe 2)
- Det var ingen forskjell mellom gruppenes sannsynlighet for å svare «vet ikke»

4 Resultater fra spørreundersøkelsen

4.1 Kunnskapsnivå

Spørreundersøkelsen startet med en kartlegging av kunnskapsnivå, og deltakerne ble spurt om hvor god kunnskap de selv mener at de har om resirkulert gjødsel. Et stort flertall (79 %) av respondentene svarte at de har lite eller svært lite kunnskap om resirkulert gjødsel. 16 % mente de har god eller svært god kunnskap mens 5 % svarte «usikker/vet ikke» (figur 4-1).



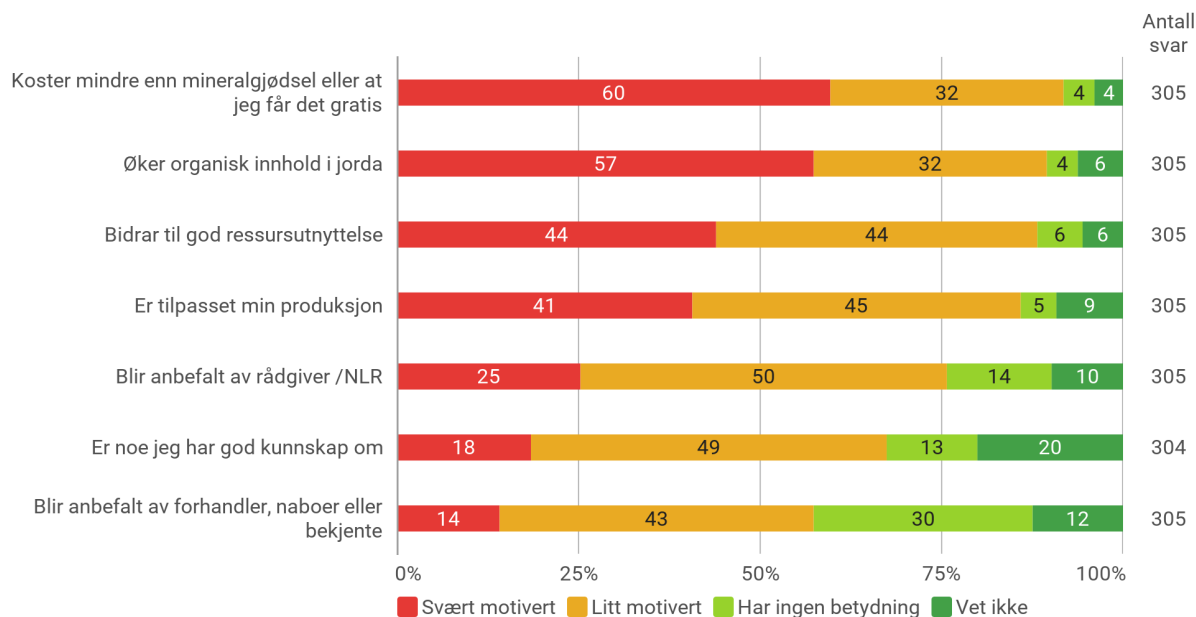
Figur 4-1: Respondentenes svar på spørsmålet «Hvor god kunnskap mener du at du har om resirkulert gjødsel».

4.2 Motivasjonsfaktorer og ulemper

4.2.1 Motivasjonsfaktorer

Deltakerne fikk spørsmålet: «Når du vurderer om du vil bruke resirkulert gjødsel, hvor motivert blir du av at det:».

Av de mulige motivasjonsfaktorene respondentene kunne velge blant, ble muligheten for at resirkulert gjødsel «koster mindre enn mineralgjødsel eller at jeg får det gratis» og at det «øker organisk innhold i jorda» rangert høyest (figur 4-2). Hensholdsvis 92 og 90 % svarte at de ble motivert eller svært motivert av dette. Det var også en stor andel som ble motivert av at resirkulert gjødsel «bidrar til god ressursutnyttelse» (88 %) og «er tilpasset min produksjon» (86 %). Minst betydning hadde «blir anbefalt av forhandler, naboer eller bekjente» (her svarte 30 % «har ingen betydning») og at «det er noe jeg har god kunnskap om» (her svarte 20 % «vet ikke»).



Figur 4-2: Respondentenes svar på spørsmålet «Når du vurderer om du vil bruke resirkulert gjødning, hvor motivert blir du av at det:»

Deltakerne fikk mulighet til å legge til egne kommentarer på spørsmålet «er det noe annet du vil legge til om hva som kan motivere deg til å bruke resirkulert gjødning?». I alt 48 respondenter hadde benyttet muligheten til dette. Trygghet for at gjødningen ikke inneholder uønskede stoffer var det som ble nevnt flest ganger (15) i tillegg til behovet for generelt god dokumentasjon av innhold og varedeklarasjon (7). Det var dessuten kommentarer som handlet om pris/lønnsomhet (10) kunnskap og informasjon (10) og tilgang på produkter som består av eller inneholder resirkulert gjødning (7).

Eksempler på kommentarer:

«Ønsker nok opplysninger om spredemåte»

«Kunnskap, visste ikke om det»

«Informasjon, erfaringsdeling, kunnskap»

«Jeg er øko bonde, hva er lov å bruke!»

«Svært god kunnskap om alt innhold i gjødning, med både virkning på jord, planter og mat på både kort og lang sikt. Å vite at det er helt ufarlig vil gjøre det litt lettere å velge det.»

«Data/informasjon og eventuell forsikring mot skadelige bivirkninger som f.eks. mikroplast og tungmetaller.»

4.2.2 Ulemper

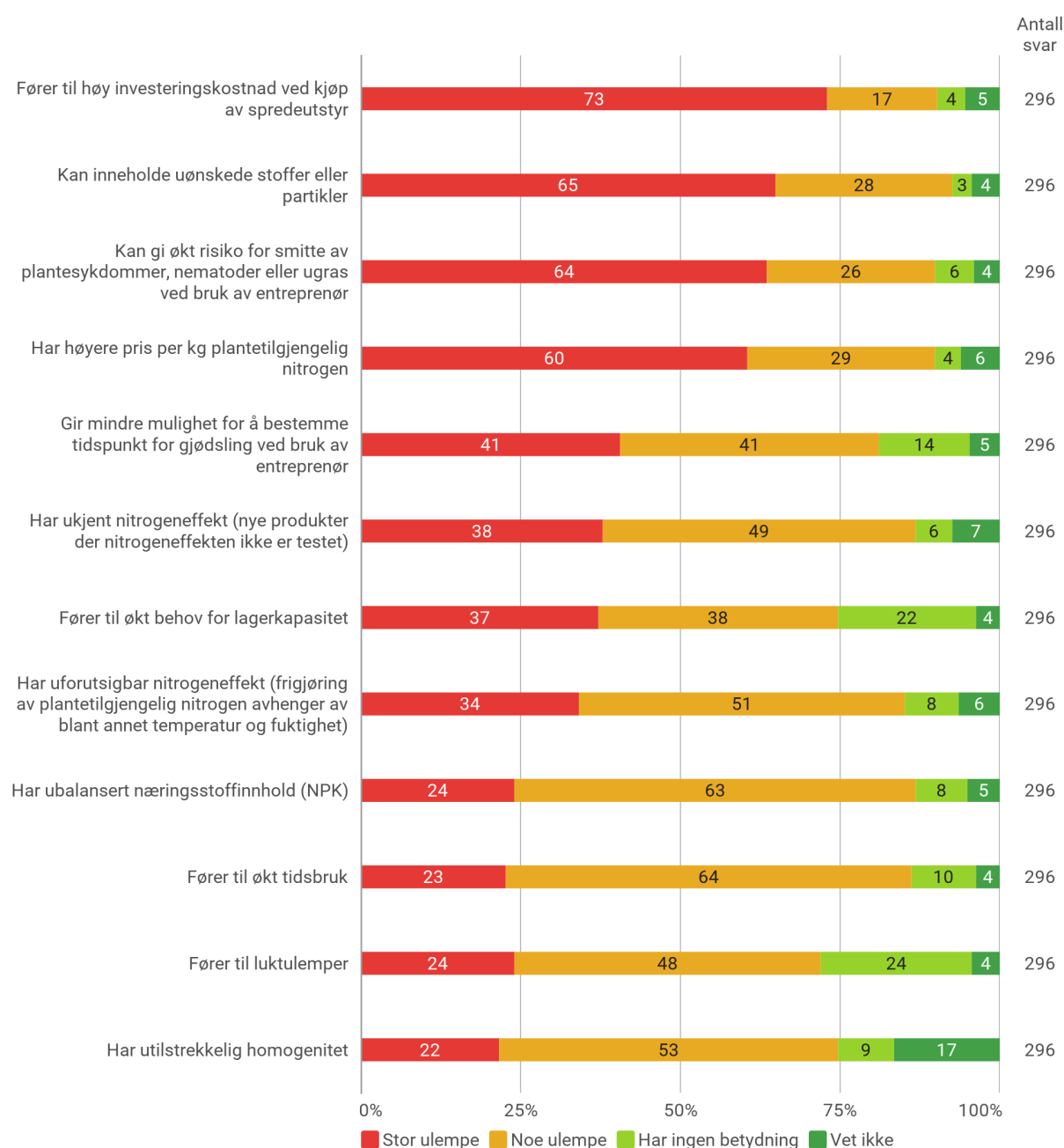
Deltakerne fikk spørsmålet: «Under får du en liste over faktorer som ofte trekkes frem som ulemper med resirkulert gjødning, sammenliknet med mineralgjødning. Hvor stor synes du ulempen er dersom resirkulert gjødning:».

Av de mulige ulempene respondentene kunne velge blant var det flest som svarte «stor ulempe» eller «noe ulempe» når det gjaldt risiko for uønsket innhold («kan inneholde uønskede stoffer eller partikler» 93 % og «kan gi økt risiko for smitte av plantesykdommer, nematoder eller ugras ved bruk av entreprenør» 90%) og økte kostnader («høyere pris per kg plantetilgjengelig nitrogen» og «fører til høy investeringskostnad ved kjøp av spredeutstyr», begge 90 %). Andelen som svarte «svært stor ulempe» var klart høyere for disse fire faktorene (figur 4-3).

Faktorene knyttet til gjødseleffekt («ukjent nitrogeneffekt (nye produkter)», «uforutsigbar nitrogeneffekt» og «ubalansert næringsstoffinnhold (NPK)» 85-87 %) og tidsbruk («fører til økt tidsbruk» 86 %) ble også ansett som uheldig, men her var det flere som svarte «noe ulempe» fremfor «stor ulempe».

Generelt var det få som svarte «har ingen betydning» for alle faktorene vi hadde listet opp, men det som betød minst var «fører til luktulemper», «fører til økt behov for lagerkapasitet» og «gir mindre mulighet for å bestemme tidspunkt for gjødsling ved bruk av entreprenør» med henholdsvis 24, 22 og 14 % som svarer «har ingen betydning» for disse faktorene.

På spørsmålet «har utilstrekkelig homogenitet» var det 16 % som svarte «vet ikke». Det er usikkert om dette betyr at spørsmålet var uklart eller om de ikke visste om utilstrekkelig homogenitet er en ulempe.



Figur 4-3: Respondentenes svar på spørsmålet: «Under får du en liste over faktorer som ofte trekkes frem som ulemper med resirkulert gjødsel, sammenliknet med mineralgjødsel. Hvor stor synes du ulempen er dersom resirkulert gjødsel:»

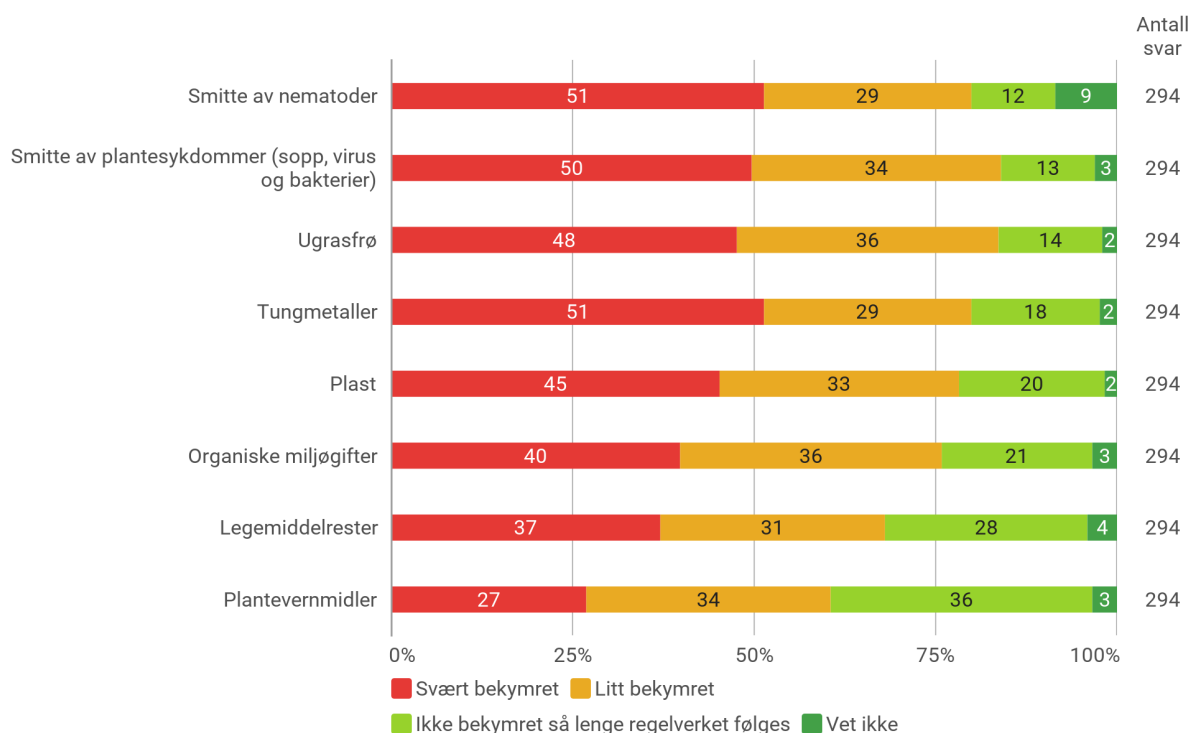
Respondentene fikk mulighet til å legge til egne kommentarer på spørsmålet «Er det noe annet du vil legge til angående ulemper med resirkulert gjødsel?» I alt 22 respondenter hadde gjort dette. Flere brukte muligheten til å understreke at de var utrygge på innholdet eller at tungmetaller, plast og mikroplast eller smitte og frøspredning var ulemper med resirkulert gjødsel (11). Andre ting som ble nevnt var pris, økonomi og investeringer (4), unøyaktige entreprenører og kjøring på ulagelig jord, kunnskapsmangel og usikkerhet, uforutsigbar tilgjengelighet og stort dokumenteringsansvar.

4.3 Bekymringer for uønsket innhold

Deltakerne fikk spørsmålet: «Hvor bekymret er du for at resirkulert gjødsel som oppfyller kravene i gjødselvarerforskriften skal inneholde:», og kunne velge mellom 8 ulike alternativer av uønskede elementer.

Bare mellom 12 og 36 % svarte «ikke bekymret så lenge regelverket følges», når alle svarmuligheter ble tatt hensyn til. Det betyr at de fleste respondentene var bekymret for uønsket innhold, selv om gjødselvarerforskriftene følges. Bekymringen var størst for tungmetaller og smitte av nematoder, hvor 52 % var svært bekymret for at resirkulert gjødsel skal inneholde dette. Plantesykdommer og ugrasfrø var det henholdsvis 50 og 48 % som var svært bekymret for at resirkulert gjødsel skal inneholde, og henholdsvis 13 og 14% som svarte «ikke bekymret så lenge regelverket følges» (figur 4-4).

Det var færrest som var bekymret for innhold av plantevernmidler. Av de som svarte var 36 % «ikke bekymret så lenge regelverket følges», mens 27 % var «svært bekymret». For plast, organiske miljøgifter og legemiddelrester var antallet som var «svært bekymret» henholdsvis 45, 40 og 37 % og antallet som svarte «ikke bekymret så lenge regelverket følges» 20, 21 og 28 %. På spørsmålet «er det noe annet du er bekymret for at resirkulert gjødsel skal inneholde» mottok vi 12 kommentarer, blant annet: «medisinrester», «skadedyr», «salt (fra fiskeindustrien)» og «hønsehirse». Det var også 3 respondenter som svarte «nei» i kommentarfeltet.



Figur 4-4: Respondentenes svar på spørsmålet: «Hvor bekymret er du for at resirkulert gjødsel som oppfyller kravene i gjødselvarerforskriften skal inneholde: ».

Enkelte kommentarer fra andre deler av spørreundersøkelsen tyder på at noen ikke har full tillit til forsikringer fra gjødselprodusenter:

«Leverandører av biogass/biorest tar imot matavfall fra industrien som ikke plasten blir fjernet fra før det går i komprematorcontainer, og det har de innrømmet men hevder de har utstyr som skiller ut plast på fabrikken, men vi finner stadig plast i bioresten. Dette programmet blir ikke tatt seriøst»

Flere steder i spørreundersøkelsen var det også flere som skrev i kommentarfeltet at det må gis en **garanti** for at bonden ikke blir skadelidende (se også kapittel 4.9 drivere)

«Leverandører må bære alt ansvar og risiko og garantere at bruker holdes skadefri.»

4.3.1 Sammenheng mellom kunnskap og bekymring for uønskede stoffer

For å undersøke et mulig forhold mellom selverklært kunnskapsnivå om resirkulert gjødsel (generelt) og bekymring over uønskede stoffer brukte vi metoden beskrevet i kapittel 3.4.23.4. For hvert uønsket stoff ble svarfordeling på bekymrings-spørsmål testet blant de som sa at de hadde «svært god» eller «god» kunnskap om resirkulert gjødsel på den ene siden, og de som sa at de hadde «lite» eller «svært lite» kunnskap på den andre siden. Svaralternativet «svært bekymret» ble gruppert med svaralternativet «litt bekymret», og sammenlignet med «ikke bekymret så lenge regelverket følges». Svaralternativet «vet ikke» ble ekskludert fra analysen.

Det var ingen signifikante forskjeller ved $p < 0,05$ (Vedlegg 2). Ved å utvide til $p < 0,10$ (90% sikkerhet) hadde de som svarte at de hadde lite kunnskap større sannsynlighet for å svare at de var «litt» eller «svært bekymret» enn de som svarte at de hadde god kunnskap når det gjaldt: tungmetaller (84 % kontra 73 %), smitte av nematoder (89 % kontra 79 %) og smitte av plantesykdommer (89 % kontra 79 %).

4.3.2 Negative erfaringer med uønsket innhold

Deltakerne ble spurt om de har noen negative erfaringer med uønsket innhold og/eller smitte.

Ni prosent (26 respondenter) svarte at de hadde negative erfaringer med uønskede stoffer eller smitte (figur 4-5). Negative erfaringer med uønskede stoffer ved bruk av avløpsslam inkluderte tungmetaller, plast, for høy pH og borforgiftning på grunn av høyt borinnhold i gjødsla. Fem respondenter rapporterte negative erfaringer med plast i biorest, mens for tre av de som hadde negative erfaringer med plast var kilden ikke oppgitt. En kommenterte at selv om mye av den synlige plasten nå er borte, fryktet hen at det fortsatt var en del mikroplast i produktet. Vedkommende mente derfor at avfallsselskapene må slutte å bruke plastposer til matavfallet. En annen var bekymret for mikroplast i avløpsslam.

Andre eksempler på kommentarer til «Vennligst beskriv din erfaring med uønskede stoffer og/eller smitte»:

«Slam jeg mottok var full av plastemballasje. Jeg plukket i mange år etterpå.»

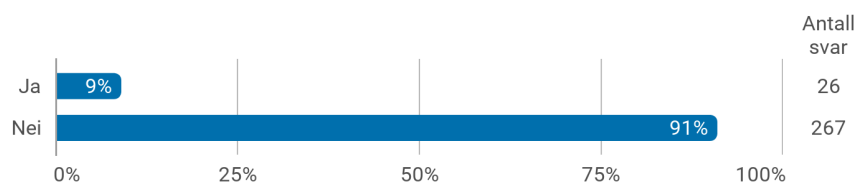
«Jeg har mottatt biorest fra (...) biogassanlegg og fikk i perioden 2017 til 2021 masse plast i bioresten. Da var jeg nær ved å bryte avtalen.»

Mange (8) hadde negative erfaringer med spredning av hønsehirse eller floghavre, men ikke alle disse var knyttet til bruk av resirkulert gjødsel.

«Fått hønsehirse via husdyrgjødsel»

«Fikk hønsehirse på grunn av slam»

«Har fått floghavre pga. smitte. Riktignok ikke fra gjødsel, men det gjør man ekstra skeptisk til å innføre nye potensielle smittekilder.»

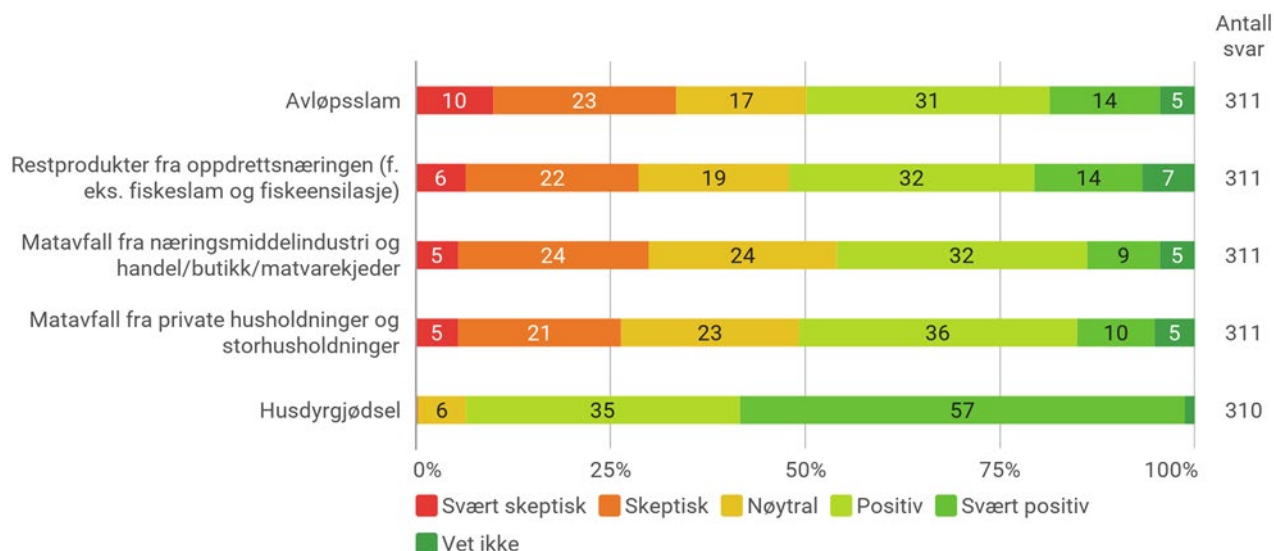


Figur 4-5: Respondentenes svar på spørsmålet: «Har du noen negative erfaringer med uønsket innhold og/eller smitte?»

4.4 Holdninger til og vurderinger av ulike råvarer

Deltakerne fikk spørsmålet: «Hva tenker du om å bruke gjødsel basert på disse råvarene?».

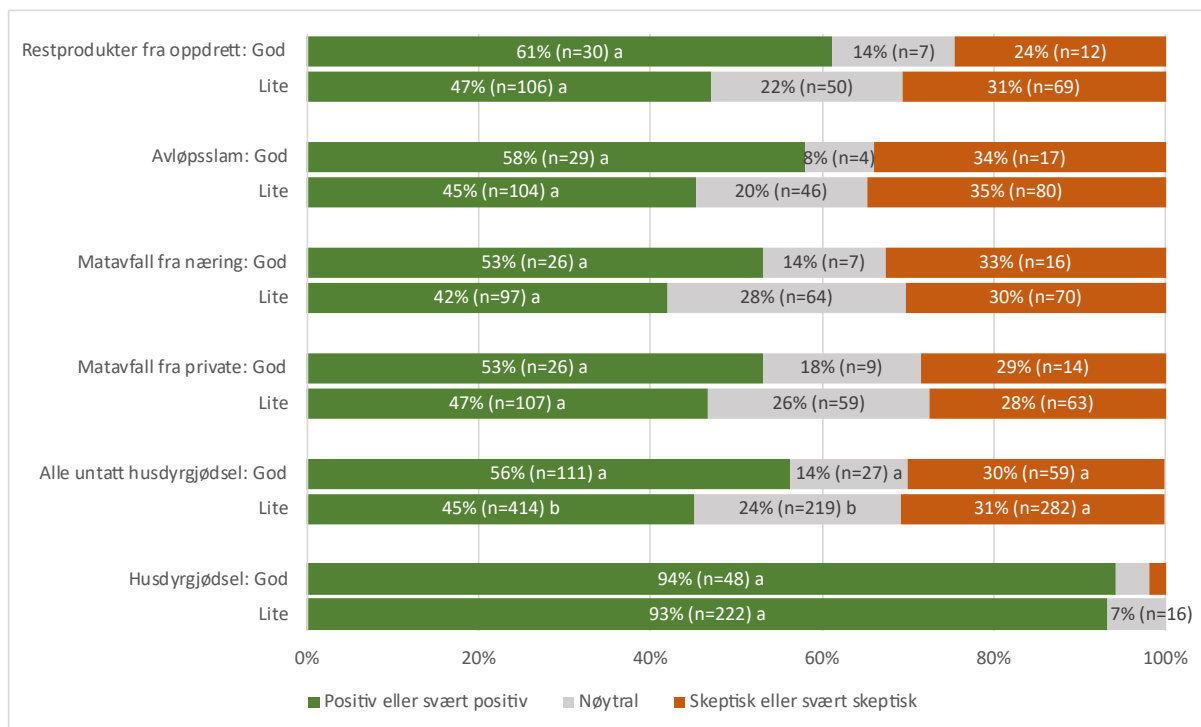
Nesten alle respondenter (92 %) svarte at de var positive eller svært positive til å bruke gjødsel basert på husdyrgjødsel (figur 4-6). Forskjellen i holdning til gjødsel basert på husdyrgjødsel sammenlignet med andre organiske råvarer er signifikant. Det var derimot ikke tydelige forskjeller mellom respondentenes holdning til andre råvarer. Når det gjaldt avløpsslam, restprodukter fra oppdrettsnæringen og matavfall (næringsmiddelindustri eller private husholdninger) svarte mellom 41 og 46 % at de var positive eller svært positive, og mellom 26 og 33 % at de var skeptiske eller svært skeptiske.



Figur 4-6: Respondentenes svar på spørsmålet: «Hva tenker du om å bruke gjødsel basert på disse råvarene?»

For å undersøke forskjeller i holdningene til ulike råvarer mellom de som sa at de hadde god eller lite kunnskap om resirkulert gjødsel brukte vi metoden beskrevet i kapittel 3.4.2.

Figur 4-7 viser resultatene av spørsmålet «Hva tenker du om å bruke gjødsel basert på disse råvarene?», gruppert ved hvordan de hadde svart på «Hvor god kunnskap mener du at du har om resirkulert gjødsel». Svaralternativet «svært skeptisk» ble gruppert sammen med «skeptisk» og «svært positiv» ble gruppert sammen med «positiv», samt «god» med «svært god» kunnskap, og «lite» med «svært lite» kunnskap. «Vet ikke» ble ekskludert fra denne analysen. Dataene fra figur 4-7 er gitt i en tabell med notater om tolkning i Vedlegg 3.



Figur 4-7: Holdning til ulike råvarer (positiv-skeptisk), ved kunnskap (god-lite) om resirkulert gjødsel. Prosent av gruppe som ga svaralternativ vises på søylene (n i parenteser). Ulike bokstaver indikerer at kunnskapsgruppene har statistisk forskjellige sannsynligheter for å gi det svaralternativet for den råvaren ($p < 0,05$). Ingen bokstaver betyr at n ikke var stor nok for gyldig Z-test: helst 30 per gruppe, men noen er kjørt ved $n > 25$.

Da gjødselvarerne ble analysert hver for seg, hadde de som sa at de hadde god kunnskap om resirkulert gjødsel ikke statistisk større sannsynlighet for å svare positivt til å bruke gjødsel basert på noen av råvaretypene, selv om restprodukter fra oppdrett kom nær (Vedlegg 3). Ved å kombinere de fire råvarene med unntak av husdyrgjødsel (avløpsslam, matavfall fra næring og husholdninger, og restprodukter fra oppdrettsnæring) ble det tydelig at kunnskapsnivå hadde betydning for holdningen til bruk av disse. Respondenter med høyere kunnskap hadde signifikant større sannsynlighet for å være positive til gjødsel basert på disse råvarene, og signifikant mindre sannsynlighet for å svare nøytralt, sammenlignet med de med lavt kunnskapsnivå. Holdningen til husdyrgjødsel var stort sett positiv uansett kunnskapsnivå.

4.5 Vurderinger av ulike egenskaper til ulike gjødselprodukter

I spørreundersøkelsen ble følgende tre kategorier av gjødselprodukter undersøkt mer spesifikt:

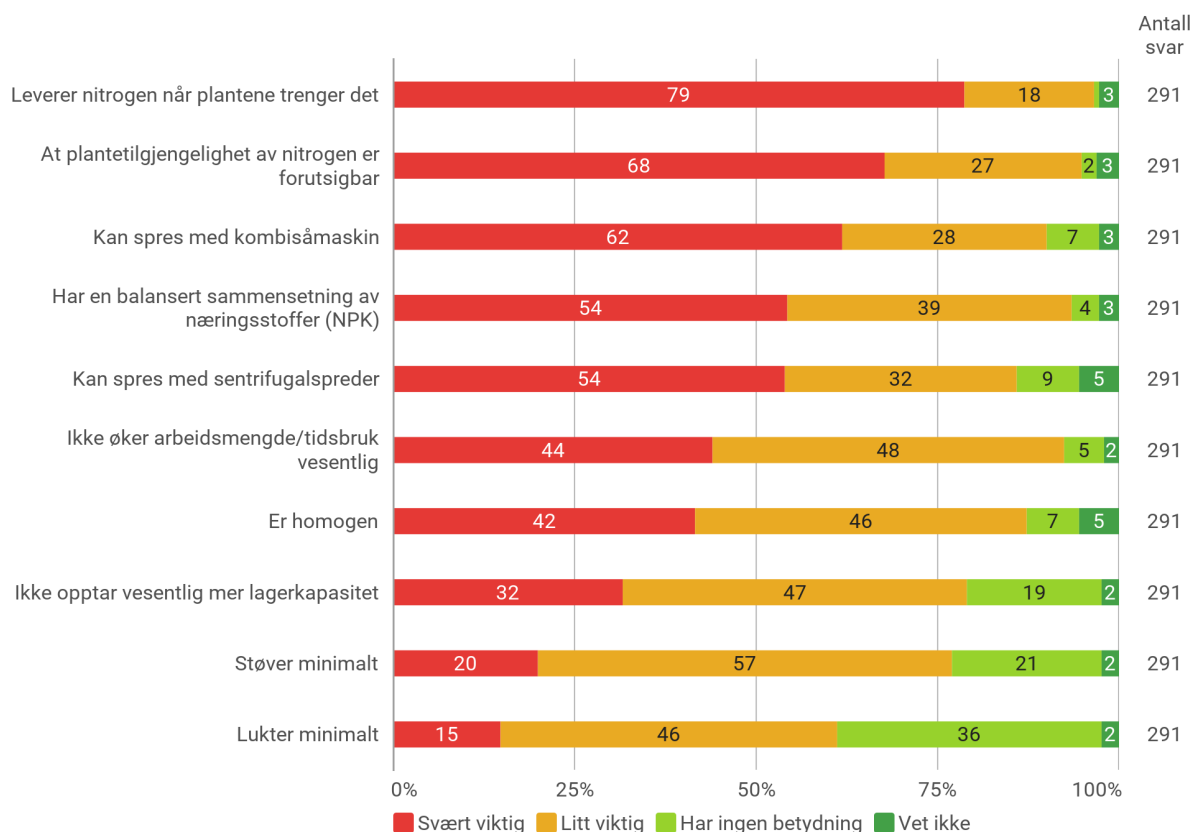
- Pelletert organisk gjødsel (f.eks. laget av hønsegjødsel, kjøttbeinmel m.m.) eller mineralorganisk gjødsel
- Biorest (flytende fase)
- Kompost

For hver av de tre kategoriene av gjødselprodukter ble deltakerne stilt spørsmålet «Når du skal vurdere om du vil ta i bruk «gjødselprodukt x», hvor viktig er det at:»

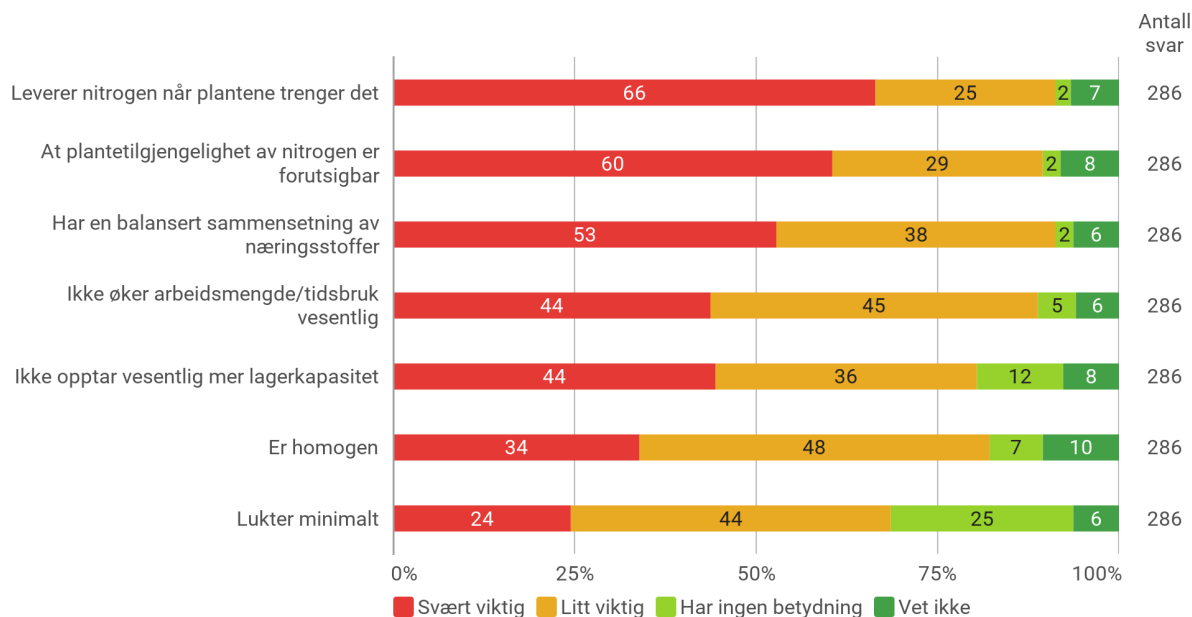
Pris/kostnad var ikke med som svaralternativ i dette spørsmålet da betalingsvillighet ble behandlet i et eget spørsmål. Av de svaralternativene respondentene kunne velge mellom, ble gjødseffekten vurdert som viktigst for alle de tre produktkategoriene (figur 4-8, 4-9, 4-10). Gjødseffekten ble beskrevet med: «leverer nitrogen når plantene trenger det», «at plantetilgjengelighet av nitrogen er forutsigbar» og «har en balansert sammensetning av næringsstoffer» (pelletert organisk gjødsel/mineralorganisk

gjødsel, flytende biorest og kompost). Det nest viktigste kriteriet var at det «ikke øker arbeidsmengde/tidsbruk vesentlig».

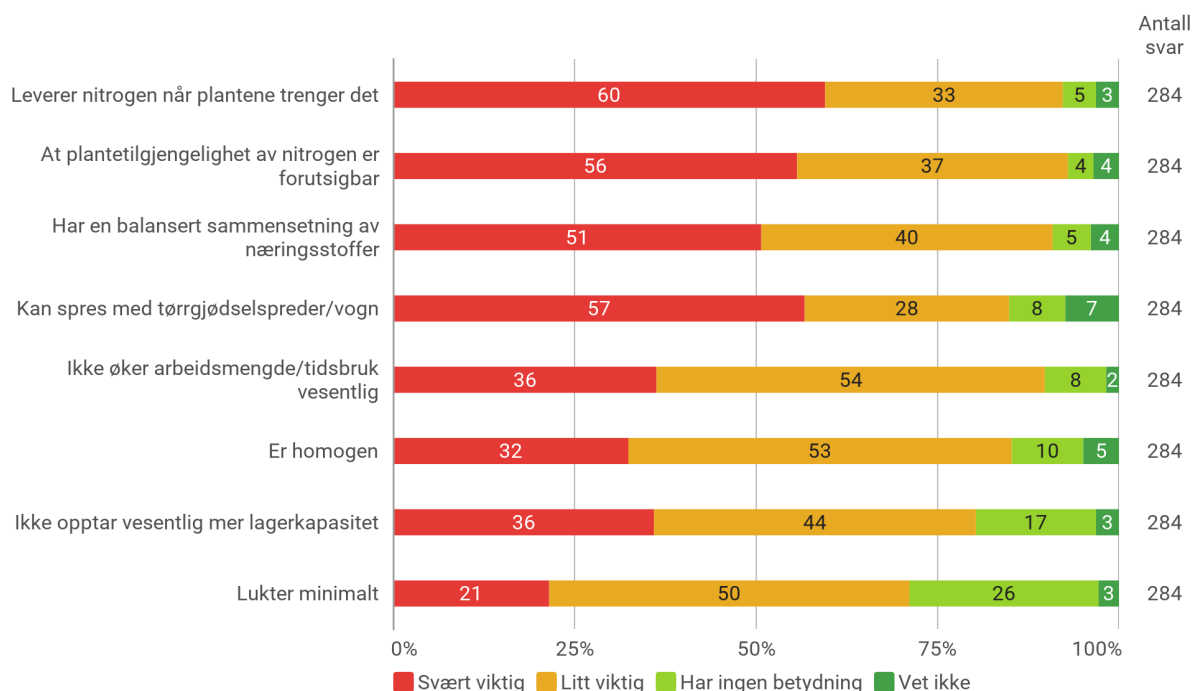
For pelletert organisk gjødsel og mineralorganisk gjødsel var det også viktig at gjødsla kunne spres med kombisåmaskin eller sentrifugalspreder. Lukt (og støv for pelletert og mineralorganisk) var det som hadde minst betydning for alle tre produktkategorier. Lukt hadde større betydning for flytende biorest og kompost enn for pelletert og mineralorganisk.



Figur 4-8: Respondentens svar på spørsmålet: «Når du skal vurdere om du vil ta i bruk pelletert organisk gjødsel eller mineralorganisk gjødsel, hvor viktig er det at:»



Figur 99: Respondentenes svar på spørsmålet: «Når du skal vurdere om du vil ta i bruk biores (flytende fase), hvor viktig er det at:»



Figur 10: Respondentens svar på spørsmålet «Når du skal vurdere om du vil ta i bruk kompost, hvor viktig er det at:»

4.6 Praktisk erfaring og villighet til å prøve

Deltakerne fikk spørsmålet «Har du praktisk erfaring med bruk av et eller flere av disse gjødselproduktene?»

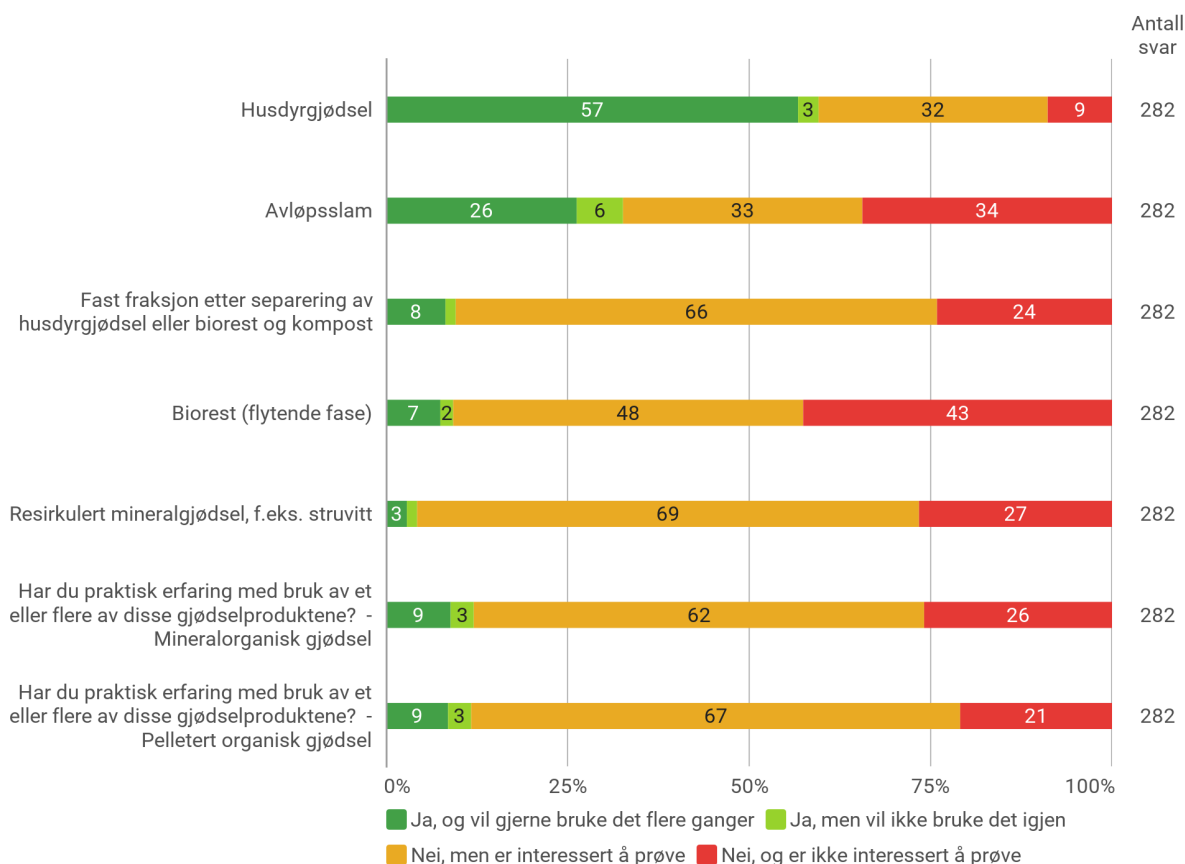
For hvert av gjødselproduktene måtte de velge mellom svaralternativene «Ja, og vil gjerne bruke det flere ganger», «Ja, men vil ikke bruke det igjen», «Nei, men er interessert i å prøve» og «Nei, og er ikke interessert i å prøve». Av de 276 som gjennomførte hele undersøkelsen svarte 200 «Ja» til at de har praktisk erfaring med et eller flere av følgende resirkulerte gjødselprodukter:

- Pelletert organisk gjødsel
- Mineralorganisk gjødsel
- Biorest (flytende fase)
- Fast fraksjon etter separering av husdyrgjødsel eller biorest og kompost
- Avløpsslam
- Husdyrgjødsel
- Resirkulert mineralgjødsel, f.eks. struvitt

Av de som svarte på hele eller deler av denne undersøkelsen hadde 60 % praktisk erfaring med bruk av husdyrgjødsel (figur 4-11). Av disse kunne 95 % tenke seg å bruke det igjen. 33 % hadde praktisk erfaring med bruk av avløpsslam og 82 % av disse kunne tenke seg å bruke det igjen. For de andre gjødseltypene var det kun mellom 8 og 12 % av respondentene som hadde praktisk erfaring med bruk av hver av disse.

En stor andel av de som ikke tidligere har brukt ulike former for resirkulert gjødsel var interessert i å prøve det: Mellom 62 og 69 % av respondentene var interessert i å prøve resirkulert mineralgjødsel, (f.eks. struvitt), pelletert organisk gjødsel, mineralorganisk gjødsel, kompost eller fast fraksjon etter separeringer av husdyrgjødsel eller biorest. 48 % kunne tenke seg å prøve flytende biorest og mellom 32 og 33 % kunne tenke seg å prøve avløpsslam eller husdyrgjødsel.

Totalt 43 % av respondentene hadde ikke brukt flytende biorest og var heller ikke interessert i å prøve dette. Tilsvarende tall for de andre produkttypene var avløpsslam (34 %), mineralorganisk gjødsel/resirkulert mineralgjødsel (26-27 %), fast fraksjon etter separering av husdyrgjødsel eller biorest og kompost (24 %), pelletert organisk gjødsel (21 %) og husdyrgjødsel (9 %).



Figur 11: Respondentens svar på spørsmålet «Har du praktisk erfaring med bruk av et eller flere av disse gjødselproduktene?»

For å finne om det var et forhold mellom erfaring og bruksvillighet for gjødselproduktene brukte vi metoden som er beskrevet i kapittel 3.4.2: Forskjeller i svarfordeling blant grupper. Her definerte vi grupper som de som enten hadde eller ikke hadde brukt et gjødselprodukt. Statistikken testet for forskjeller om gruppene ville prøve eller bruke det flere ganger («vil bruke»), kontra ikke interessert. Resultatene er presentert i Vedlegg 4.

De som svarte at de hadde praktisk erfaring med avløpsslam hadde langt større sannsynlighet for å svare at de ville bruke det (80%, n=74), enn de som ikke hadde erfaring med det (49%, n=93). Ellers hadde kun husdyrgjødsel et signifikant forhold mellom erfaring og bruksvillighet: 95% (n=160) av de som hadde erfaring med husdyrgjødsel ville bruke det, kontra 78% (n=89) av de som ikke hadde brukt det tidligere. Det var ingen signifikante sammenhenger mellom erfaring og bruksvillighet for de andre gjødseltypene som ble testet.

4.7 Regionale forskjeller

For å finne regionale forskjeller brukte vi metoden som er beskrevet i kapittel 3.4.2: Forskjeller i svarfordeling blant grupper. Kun Østlandet hadde tilstrekkelig antall svar til å få regelmessige grupper med flere enn 30 svar i et svaralternativ, noe som er anbefalt for statistikken. Det ble testet for signifikante forskjeller mellom Østlandet og Trøndelag, som er nest største gruppe.

Det var ingen forskjell mellom Østlandet og Trøndelag for spørsmålet «Hvor god kunnskap mener du at du har om resirkulert gjødsel», eller for noen av stoffene testet med spørsmålet «Hvor bekymret er du for at resirkulert gjødsel som oppfyller kravene i gjødselvareforskriften skal inneholde:».

Det finnes derimot noen forskjeller rundt holdning til ulike råvarer, erfaring og bruksvillighet:

Holdning til ulike råvarer (Vedlegg 5):

- 52% (n=120) av respondenter fra Østlandet, kontra 32% (n=21, som er lite) fra nest største gruppe Trøndelag, svarte at de var positive til avløpsslam.
- Østlandet og Trøndelag var like positiv til husdyrgjødsel (94 % og 93 % svarte positiv) og matavfall fra private husholdninger og storhusholdninger (48 % svarte positiv i begge regionene).
- Det var en svak indikasjon (ikke signifikant) at Østlandet var mindre nøytral og mer skeptisk til matavfall fra næring, og mindre nøytral og mer positiv til restprodukter fra oppdrett, enn Trøndelag.

Erfaring og bruksvillighet (Vedlegg 6):

- 49% (n=30) fra Trøndelag, kontra 30% (n=67) fra Østlandet svarte at de ikke hadde praktisk erfaring med avløpsslam, og ikke var interessert å prøve.
- 69% (n=42) fra Trøndelag, kontra 53% (n=118) fra Østlandet, svarte at de hadde praktisk erfaring med husdyrgjødsel og vil gjerne bruke det flere ganger.
- 61% (n=37) fra Trøndelag, kontra 45% (n=99) fra Østlandet, svarte at de hadde ikke brukt bioest (flytende) men var interessert i å prøve.
- Østlandet og Trøndelag hadde lik svarfordeling for de øvrige gjødselvarene.

Hvert svaralternativ er analysert for seg, og signifikante forskjeller på svaret «ja» forutsetter ikke at det finnes signifikante forskjeller på svaret «nei» (se også kapittel 3.4.2: Forskjeller i svarfordeling blant grupper).

4.8 Betalingsvillighet

Deltakerne fikk spørsmålet: «Sammenliknet med mineralgjødning, hvor mye er du villig til å betale for:» De ble kun spurt om betalingsvillighet for gjødselprodukter som de hadde brukt og ville bruke flere ganger, eller som de ikke hadde brukt, men var interessert i å prøve. De ble ikke spurt om betalingsvillighet for produkter som de hadde svart at de ikke ville prøve eller bruke igjen. Antall respondenter var derfor lavere for produkter som færre ønsker å bruke.

Det var klart flest som ikke var villige til å betale for avløpsslam (60 %) (figur 4-12). 35 % var ikke villige til å betale for flytende biorest. Et klart flertall ville betale mindre enn for mineralgjødning eller ikke betale i det hele tatt for alle produktkategorier.

Det var flere som var villige til å betale det samme for pelletert organisk som for mineralorganisk gjødning (41 og 36 %). Svært få (3 % i snitt for alle kategorier) var interessert i å betale mer enn de betaler for mineralgjødning. Det var flest som var villige til å betale litt mer for husdyrgjødsel (7 %).

Eksempel på kommentarer:

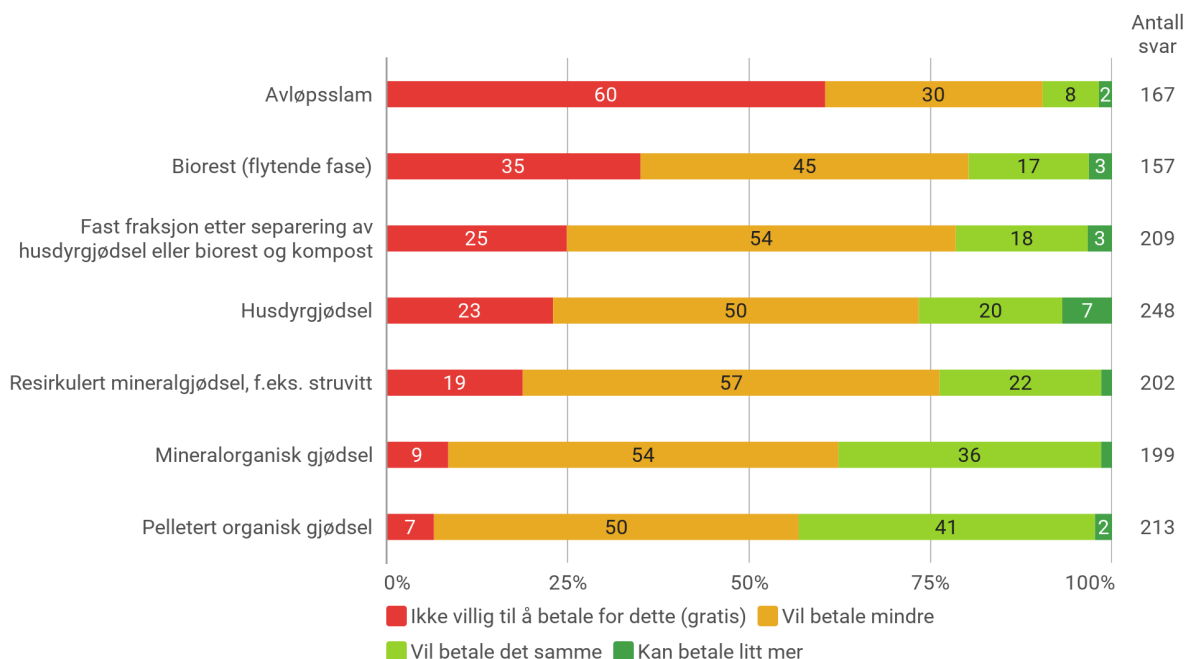
«Resirkulert gjødning er i mange tilfeller et avfall fra storsamfunnet. Det bør ikke være sånn at bonden skal måtte betale mer for denne type gjødning da dette ellers vil kunne utgjøre et stort avfallsproblem for samfunnet. Det må jobbes fram løsninger som gjør at bonden heller premieres for å benytte disse gjødningstypene.»

«Jeg ser nok på gjødningstypene med basis i husdyr som en utfordring for husdyrprodusenten og dermed er det ikke aktuelt å betale noe særlig for den gjødningen.»

«Hverdagen til en kornbonde handler om å jobbe mest mulig utenom gården slik at man kan skaffe penger til å være kornbonde. I den sammenheng blir Yara 22.3.10 det sikreste mest forutsigbare valget og ta når det kommer til valg av gjødning. Alt annet blir et sjansespill med familiegården, men hvis det er gratis skader det ikke å prøve.»

«Større tilskudd for å ta risiko for at resirkulert gjødning fungerer like bra eller bedre enn mineralsk gjødning.»

«Skulle ønske jeg hadde råd til å bygge en gjødningkum, da skulle jeg ta imot biorest.»

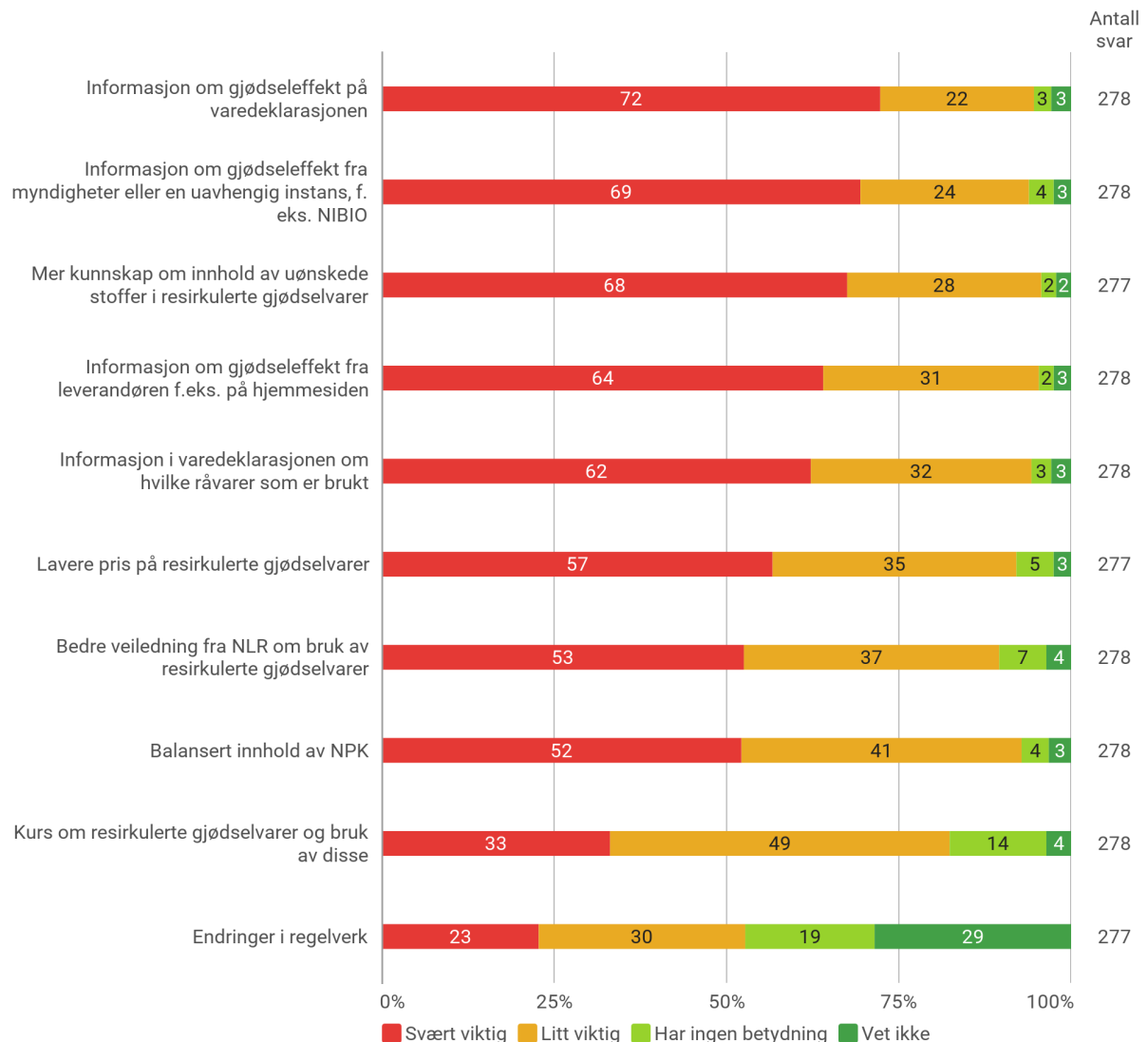


Figur 4-12: Respondentenes svar på spørsmålet «Sammenliknet med mineralgjødning, hvor mye er du villig til å betale for:»

4.9 Drivere for økt bruk av resirkulert gjødsel

Deltakerne fikk spørsmålet «Hvor viktig mener du at følgende er for at du skal vurdere å bruke resirkulert gjødsel?»

Alle faktorer som ble listet opp ble vurdert som viktige, og mellom 82 og 92 % krysset av for litt eller svært viktig. Faktoren som hadde minst betydning var «Endringer i regelverk» (52 % krysset av for litt eller svært viktig), men på dette punktet krysset også 29 % av for «Vet ikke» (figur 4-13).



Figur 4-13: Respondentenes svar på spørsmålet «Hvor viktig mener du at følgende er for at du skal vurdere å ta i bruk resirkulert gjødsel?»

De respondentene som i spørreundersøkelsen svarte at **endringer i regelverk var litt viktig eller svært viktig for at de skal vurdere å bruke resirkulert gjødsel** ble bedt om å utdype dette i et kommentarfelt. Av de totalt 48 som benyttet muligheten til å utdype svaret var det 10 respondenter som viste til nye fosforgrenser i ny gjødsselforskrift. Flere (6) mente at det var viktig at regelverket brukte «gulrøtter» fremfor «pisk», at regelverket måtte gi en garanti for at bonden ikke ble skadelidende (4) og at det måtte opplyses bedre om næringsinnhold (2). Fem mente at pålegg/tvang var nødvendig dersom bruken av resirkulert gjødsel skulle øke. Flere (7) mente at regelverket var for strengt (herav 2 som mente at økologiregelverket var for strengt). Det kom også kommentarer om at

man var opptatt av å følge regelverket, at man visste for lite om regelverket og at man var utrygg på om regelverket var godt nok.

Eksempler på kommentarer om regelverk:

«I forhold til nye gjødselsforskriften blir det verre og verre og til slutt umulig og ta mot avløpsslam framover pga fosfor kravene»

«Høye innhold av fosfor gjør det vanskelig å benytte spesielt framover med ny gjødselbruk forskrift. I forhold til å sikre nok fosfor i oppspiring hos kornplantene.»

«Forskriftene må ikke bli så strenge at det ikke lar seg gjøre å kjøre ut disse gjødslertypene og samtidig gi tilleggsnæring med konvensjonell gjødsel. Tenker først og fremst på nye regler for fosfor.»

«garanti for at jeg ikke blir skadelidende v bruk.»

«Som tidligere nevnt, usikker om en kan stole på forskrifter og krav da det ikke er uvanlig med at ulike agendaer og hensyn skal ivaretas, som kan medføre at uønskede og skadelige 'substanser', f.eks. tungmetaller eller andre skadegjørere (sopp, ugress mm) blir tilført jorda»

Respondentene hadde også mulighet til å legge til **egne kommentarer om hva som kan bidra til at de skal vurdere å bruke resirkulert gjødsel**, noe 42 respondenter benyttet seg av. Det var klart flest kommentarer (19) som gikk på pris og økonomi.

Noen av kommentarene om økonomi er gjengitt under kapittelet om betalingsvillighet. Under følger noen flere eksempler på kommentarer:

«Kostnader for transport og spredning er viktige. Samme med kostnad for spredeutstyr»

«Det er stor kreativitet i produktutvikling i bransjer tilknyttet jordbruk. Mange, meg inkludert, er åpen for å prøve nye ting. Men så lenge kostnadssiden øker og inntjeningen er regulert, så er alle slike tiltak dødfødt. Norske bønder har ikke mer å gi. Jeg jobber allerede gratis med jorda, og stadig er det flere som skal grabbe til seg penger fra jordbruket. Dette må snus ellers opphører mitt og andre gårdsbruk i landet, så får dere i hvert fall ikke solgt varene deres.»

Andre ting som gikk igjen var behovet for mer informasjon, kunnskap og dokumentasjon av effekt og innhold samt ønsket om en garantiordning som sikrer dekning om det følger med noe uønsket i gjødsla (11).

«Mer informasjon om pris og fordeler, særlig jordforbedring. Mer info om at noen av produkter kan brukes i kombimaskin på lik linje med vanlig mineral gjødsel og mengde pr da.»

«Usikker på miljøeffekt og ressursbruk knyttet til denne omleggingen. Vanskelig å konkurrere med mineralgjødsel med hensyn til håndtering / effektivitet. Bør derfor vise en klar miljøgevinst med omlegging til "nye gjødslervarianter"»

«Så vidt jeg kan vurdere sitter jeg med risikoen dersom det skulle komme inn noe "uønsket" via gjødslen - det må på plass en ordning der vi er dekket dersom det mot formodning skulle skje (f.eks. dersom det skulle være feildeklart på tungmetaller). Dette er for uoversiktlig i dag.»

«Risiko for smitte av vanskelige ugress, nematoder eller andre sykdommer. Kanskje en eller annen garanti eller kompensasjon i tilfelle av smitte av ovennevnte.»

Det var også flere som var opptatt av tilbud/tilgjengelighet (6) og at det må være rasjonelt og enkelt å spre, ikke gi økt arbeidsmengde og økt risiko for kjøring på ulagelig jord (6).

4.10 Oppsummering

Resultatene fra spørreundersøkelsen bekreftet flere funn fra tidligere studier om barrierer for økt bruk av resirkulerte gjødselprodukter og det ble trukket frem nye aspekter:

- Som før ble **kost/nytte-forholdet** trukket frem som sentralt, og muligheten for at resirkulert gjødsel kan være billigere enn mineralgjødsel var blant de viktigste motivasjonsfaktorene. Høy investeringskostnad ble derimot trukket fram som en av de viktigste ulempene.
- **Usikker gjødseleffekt** ble igjen pekt på som en av de viktigste barrierene, mens **økt organisk innhold i jorda** var en av de høyest rangerte motivasjonsfaktorene.
- I motsetning til tidligere norske studier fremsto **bekymring for uønskete stoffer** også som en viktig barriere. Dette kan tyde på lav tillit til at gjødselproduktene i tilstrekkelig grad reduserer risikoen for innhold av uønskete stoffer.
- **Mangel på kunnskap** pekte seg også ut som en viktig barriere. Et stort flertall oppga at de hadde lite eller svært lite kunnskap om resirkulert gjødsel, og det ble funnet en sammenheng mellom høyere kunnskapsnivå og sannsynlighet for positive holdninger til gjødsel basert på andre råvarer enn husdyrgjødsel. Husdyrgjødsel, som mange oppfatter som en kjent ressurs eller flere hadde selv brukt på gården, skilte seg ut som den råvaren flest var positive til å bruke.
- **Driftsulemper** kan også være en barriere, men så ut til å ha mindre betydning enn i tidligere studier. Muligheten til å rangere ulemper i undersøkelsen gjør det sannsynlig at driftsulempene får større betydning når andre barrierer som oppleves som mer grunnleggende (som kost–nytte-forhold, usikker gjødseleffekt eller bekymring for uønskede stoffer) er løst.
- Flere respondenter trakk dessuten **frem fosforbegrensningene i gjødselbruksforskriften** som en betydelig barriere for økt bruk av resirkulerte gjødselprodukter.

5 Diskusjon av resultater fra spørreundersøkelsen

Formålet med spørreundersøkelsen (kapittel 4) var å identifisere de viktigste barrierene og mulighetene for økt bruk av resirkulerte organiske gjødselprodukter blant kornbønder. I dette kapittelet drøftes hovedfunnene i lys av tidligere studier og våre egne vurderinger.

5.1 Kunnskap og informasjon

Resultater fra spørreundersøkelsen viste at det generelt var et behov for mer kunnskap og informasjon om resirkulert gjødsel: Av 326 kornbønder var det hele 79 % som mente de selv har lite eller svært lite kunnskap om resirkulert gjødsel.

Ønsket om mer kunnskap og informasjon om resirkulert gjødsel ble nevnt av 11 respondenter i kommentarfeltet til spørsmålet «Er det noe annet du vil legge til om hva som kan motivere deg til å bruke resirkulert gjødsel?».

Kunnskap om resirkulert gjødsel kan romme mye forskjellig, blant annet hva som menes med resirkulert gjødsel, hvilke produkter som finnes og hvor man kan få tak i disse, hvilken gjødseleffekt de ulike produktene har og om de egner seg for ulike produksjoner, innhold av uønskede stoffer og hvilke regler som gjelder for bruk av resirkulerte gjødselprodukter.

Det var en større andel av respondentene som svarte «vet ikke» (29 %) for endringer i regelverk enn for de andre faktorene de skulle ta stilling til på spørsmålet «Er det noe annet du vil legge til om hva som kan motivere deg til å bruke resirkulert gjødsel?». Dette kan tyde på usikkerhet om innholdet i regelverket eller hvordan det nye regelverket vil slå ut i praksis.

Vi vurderer mangel på kunnskap og informasjon som en viktig barriere for økt bruk av resirkulert gjødsel.

5.2 Pris

Respondentene i spørreundersøkelsen rangerte kost/nytte-forholdet som sentralt, og muligheten for at resirkulert gjødsel kan være billigere enn mineralgjødsel var blant de viktigste motivasjonsfaktorene (se kapittel 4.2). Høy investeringskostnad ble derimot trukket fram som en av de viktigste ulemper. Det er i godt samsvar med tidligere studier (f.eks. Kvakkestad m.fl., 2023).

Samtidig viste spørreundersøkelsen at pris ikke var det eneste aspektet som må på plass for at bruken av resirkulert gjødsel skal øke. I slutten av undersøkelsen stilte vi spørsmålet: «Hvor viktig mener du at følgende er for at du skal vurdere å bruke resirkulert gjødsel?» Her ble informasjon om gjødseleffekt (i varedeklarasjonen, fra myndigheter/uavhengig instans og fra leverandør), mer kunnskap om innhold av uønskede stoffer og informasjon om hvilke råvarer som er brukt, vurdert som viktigere enn lavere pris.

Betalingsvilligheten forutsetter at man opplever resirkulert gjødsel som helt trygt med tanke på uønskede stoffer. Det er ikke nok at produktet er gratis, dersom det er en risiko for at man drar på seg en ulempe for kanskje mange år fremover.

Hvor billig et gjødselprodukt oppfattes vil dessuten avhenge av hvor billig det er i forhold til gjødseleffekten. Dersom noe er gratis, kan man være villig til å ta det imot selv om det ikke har særlig verdi, så lenge man er trygg på at det ikke har skadelig innhold. Dersom bonden skal være villig til å betale for produktet, må det ha en gjødseleffekt. Videre vil gjødseleffekten alltid være mer usikker med organisk gjødsel, uansett hvor mange analyser og hvor mye informasjon man har om gjødsla og dette bidrar til at man ønsker å betale mindre/få det gratis, sammenlignet med mineralgjødsel. Som drøftet under kapittel 5.3 vil de nye fosforbegrensningene i gjødselbrukforskriften bidra til at gårdbrukernes krav til gjødseleffekten av resirkulert gjødsel vil øke ytterligere.

Som regel vil det også være en merkostnad forbundet med håndtering og spredning av resirkulert gjødsel, noe som også er med på å forklare at man vil ha det gratis eller billigere enn mineralgjødsel for å bruke det.

Matavfall og avløpsslam oppfattes også som en utfordring som landbruket kan være med å løse for storsamfunnet, men mange mener at det ikke bør medføre en ytterligere økonomisk belastning for bonden å bidra til å løse samfunnets utfordringer med resirkulering av næringsstoffer.

På spørsmålet om betalingsvillighet viste undersøkelsen at det var klart flest som ikke var villige til å betale for avløpsslam (60 %). Vår vurdering er at dette kan henge sammen med at avløpsslam i dag ofte leveres gratis, men som drøftet over, er det også andre mulige forklaringer. Av respondentene var 35 % ikke villige til å betale for flytende biorest. Svært få var interessert i å betale mer enn de betaler for mineralgjødsel. Dette gjelder alle former for resirkulert gjødsel, selv om noen flere var villige til å betale litt mer for husdyrgjødsel.

5.3 Gjødseleffekt

Respondentene i spørreundersøkelsen pekte igjen på lav gjødseleffekt som en av de viktigste barrierene. Også det er i samsvar med tidligere undersøkelser (f.eks. Øgaard m.fl., 2024). Gjødseleffekt omfatter både ukjent nitrogeneffekt, uforutsigbar nitrogeneffekt og ubalansert næringsstoffinnhold.

I slutten av undersøkelsen stilte vi spørsmålet: «Hvor viktig mener du at følgende er for at du skal vurdere å bruke resirkulert gjødsel?» Her ble informasjon om gjødseleffekt (i varedeklarasjonen, fra myndigheter eller uavhengig instans og fra leverandør), vurdert som viktigst sammen med mer kunnskap om innhold av uønskede stoffer og informasjon om hvilke råvarer som er brukt. Behovet for god dokumentasjon av innhold (varedeklarasjon) ble også dratt fram i kommentarene til spørsmålet om hva som motiverer til å bruke resirkulert gjødsel.

Til sammenlikning rangerte respondentene i spørreundersøkelsen ukjent og usikker gjødseleffekt som en mindre ulempe enn bekymring for uønskede stoffer og pris/kostnader på spørsmålet om ulemper med resirkulert gjødsel. Det kan umiddelbart virke motstridende, men vår vurdering er at god informasjon om produktenes gjødseleffekt er helt nødvendig, men at dette alene ikke er tilstrekkelig for å øke etterspørselen etter resirkulert gjødsel.

I spørreundersøkelsen var respondentenes krav til gjødseleffekt høyest for pelletert organisk gjødsel/mineralorganisk gjødsel. Vår vurdering er at dette kan skyldes at forventningene til gjødseleffekt er høyere for de mineralorganiske produktene fordi disse produktene er de som i størst grad oppleves som kommersialiserte produkter.

I gjødselvareforskriftens paragraf 30 er det innført et nytt krav til produktkvalitet: Produktene skal ha lagrings-, sprednings- og bruksegenskaper som gjør dem egnet til formålet de omsettes til og skal ha dokumenterbar virkning. Ny er også paragraf 29 om næringsinnholdet i gjødselvarer, som fastslår at dette skal være tilpasset anbefalt bruksområde og bruksmengde. Det gjenstår å se hvordan disse kravene vil bli tolket og fulgt opp.

Gjødselvareforskriftens paragraf 33 om deklarerings av organisk gjødsel og organisk-mineralsk gjødsel fastslår at varedeklarasjonen for disse gjødselvarene skal inneholde opplysninger om plantetilgjengelig fosfor, plantetilgjengelig kalium, totalt nitrogeninnhold, nitrogen i form av nitrat og ammonium (mineralsk nitrogen), og nitrogen i form av urea (organisk-mineralsk gjødsel) oppgitt i masseprosent. Det er derimot ikke krav til opplysninger om plantetilgjengeligheten til det organiske nitrogenet.

Henriksen m.fl. (2023) kartla nitrogeneffekten til 25 ulike gjødselprodukter basert på organisk avfall. De fant at for produkter som har vært gjennom en betydelig nedbrytningsprosess, som for eksempel biorest, er det plantetilgjengelige nitrogenet i all hovedsak lik produktets innhold av ammonium. For disse produktene vil derfor dagens krav om deklarerings av organisk og organisk-mineralsk gjødsel gi

tilstrekkelig informasjon om nitrogeneffekten. For faste avfallsprodukter derimot gir innholdet av ammonium ikke et godt bilde av nitrogenvirkningen da disse som regel inneholder svært lite ammonium. Det organiske nitrogenet vil i varierende grad være nedbrutt og tørket og kan også være tilsatt ferskt protein i form av for eksempel proteinmjøl. For disse produktene er det derfor nødvendig å skille mellom raskt- og langsomt tilgjengelig organisk nitrogen for å kunne si noe om nitrogeneffekten. Henriksen m.fl. (2023) anbefaler at det utvikles en generell og standardisert analysemetode for bestemmelse av nitrogenvirkningen av organiske avfallsprodukter.

5.3.1 Barrierer for resirkulering av nitrogen knyttet til overskudd av fosfor

Gjødselbrukforskriften³, som trådte i kraft 1.2.2025, medfører en betydelig innskjerping av hvor mye fosfor som kan spres per dekar i forhold til det som tidligere har vært tillatt. Mens tidligere krav kun gjaldt husdyrgjødsel, og tilsvarte en maksimumsgrense på 3,5 kg P/daa/år, skal man nå regne med fosfor fra alle fosforholdige gjødselvarer. Fram til 1.1.2027 kan det spres 3,5 kg P/daa. Deretter reduseres tillatt mengde som vist i tabell 5-1.

Tabell 5-1: Tillatte fosformengder i Forskrift 2025-01-29 nr. 115 om lagring og bruk av gjødsel § 20

Fylke	Kg P/daa/år		
	2027-2029	2030-2032	2033
Rogaland	3,1	3,0	2,7
Troms og Finnmark	2,5	2,5	2,5
Resten av landet	2,8	2,5	2,3

Reguleringen av fosfor i gjødselbrukforskriften vil også få konsekvenser for resirkulering av nitrogenet, siden nitrogen- og fosforinnholdet i de organiske gjødselproduktene følger hverandre. Et tak på mengden fosfor som kan tilføres, vil stille mye større krav til at det som tilføres er tilgjengelig for plantene, både med tanke på fosforet og nitrogenet. Av respondentene nevnte 10 dette spesifikt i kommentarer da de ble bedt om å utdype sitt svar om at endringer i regelverket kan bidra til at de ville vurdere å bruke resirkulert gjødsel.

På den annen side vil det bidra til at gårdbrukere i områder med fosforoverskudd må kvitte seg med overskuddet av husdyrgjødsel. Det kan på sikt føre til produktutvikling og teknologiske fremskritt for å gjøre næringsstoffene mer tilgjengelige og bedre deklarerert, men dette er kostbart, og vil sannsynligvis måtte gjennomføres på regionalt og nasjonalt nivå, og i liten grad hos den enkelte bonde.

Alternativt kan man velge å gjødsle etter fosforbalanse, som skal dokumenteres gjennom oversikt over fosforstrømmer inn og ut av foretaket⁴. Det påpekes i Fastsettelsesbrevet⁵, datert 31. januar 2025 at dette er en uprøvd metode og at enkelte fosforstrømmer er uoversiktlige. Det finnes heller ikke ferdig verktøy for å kunne benytte seg av dette alternativet per i dag. Det vil derfor kreve utarbeidelse av nytt verktøy, og en rekke avklaringer knyttet til beregning av fosforstrømmene ut og inn av foretak før dette er endelig på plass. Dette vil, i det minste i en overgangsperiode, skape usikkerhet rundt bruken av organisk gjødsel, og være en stor barriere inntil mer er avklart rundt dette punktet i gjødselbrukforskriften.

For produksjon av poteter og grønnsaker som er særlig fosforkrevende, åpner regelverket for at det kan gjødsles etter behov, gitt den aktuelle vekstens forventede fosforbehov og fosfornivåer i jord, målt

³ Forskrift 2025-01-29 nr. 115 om lagring og bruk av gjødsel mv. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2025-01-29-115?q=gj%C3%B8dsel>

⁴ Se gjødselbrukforskriften for flere detaljer.

⁵ <https://www.regjeringen.no/contentassets/08150880498c4d31a22281f6eeec8d/fastsettelsesbrev-forskrift-om-lagring-og-bruk-av-gjodsel-mv..pdf>

gjennom jordprøver. I disse formuleringene ligger det også mye uavklart knyttet til gjødslingsplanlegging til fosforkrevende vekster, både hva som vil legges til grunn som “etter behov” og i hvor streng grad “fosfornivåer i jorda” vil være styrende for hva som kan tilføres av fosfor. Hvordan dette vil bli tolket vil ha betydning for om resirkulerte gjødselprodukter vil være aktuelt i poteter og grønnsaker.

I henhold til gjødselbrukforskriften kan det ikke spres gjødselvarer med avløpsslam på jordbruksareal som har fosforinnhold målt som P-AL-verdi på 14 eller høyere. Siste jordprøve kan ikke være eldre enn to år. Ved spredning av gjødselvarer med avløpsslam på jordbruksareal kan det maksimalt tilføres avløpsslam i mengder som inneholder 25 kg P/daa over en tiårsperiode. Det kan likevel ikke brukes større mengder plantetilgjengelig fosfor enn det som tilsvarende maksimal tillatt fosfortilførsel etter § 20. Denne innstramningen vil få betydning for spredning av avløpsslam, men hvor stor barriere det vil bli, er foreløpig usikkert.

Nitrogenbegrensningen i områder definert som sårbare etter Nitratdirektivet videreføres i nytt regelverk. Denne bestemmelsen gjelder kun husdyrgjødsel og gir ingen begrensninger på bruk av andre nitrogenkilder.

5.3.2 Økt innhold av organisk materiale i jord og god ressursutnyttelse

Resultatene fra spørreundersøkelsen tyder på at bidraget til å øke innholdet av organisk materiale i jorda er en klar motivasjonsfaktor for å bruke resirkulert organiske gjødselprodukter: 9 av 10 ble motivert av at resirkulert gjødsel kan gi økt organisk innhold i jorda. Respondentene ble også i stor grad motivert av at bruk av gjødselprodukter basert på resirkulert organisk materiale bidrar til god ressursutnyttelse. Det var få som selv nevnte disse faktorene i merknadsfeltene.

5.4 Risiko for uønskede stoffer

Spørreundersøkelsen viste at opplevd risiko for at det skal følge uønskede stoffer med resirkulert gjødsel utgjør en betydelig barriere, noe som kommer tydeligere frem enn i tidligere norske undersøkelser (f.eks. Kvakkestad m.fl., 2023).

Respondentene i spørreundersøkelsen rangerte frykt for uønskede stoffer som en av de to viktigste ulempene med resirkulert gjødsel sammen med pris/kostnader. Generelt var det en stor andel av respondentene som var bekymret for uønskede stoffer. Det var flest respondenter som var bekymret for smitte av nematoder, plantesykdommer eller ugras og for innhold av tungmetaller. Men det var også mange som var bekymret for innhold av plast, inkludert mikroplast, organiske miljøgifter, legemiddelrester og plantevernmidler.

Felles for de uønskede stoffene respondentene var bekymret for, er at det ikke bare vil ha konsekvenser for dyrkjingsjorda det året det spres på jordet, men kunne hefte ved jorda i svært mange år fremover. I verste fall kan det føre til at hele produksjonen må legges om. Trygghet for at gjødselen ikke inneholder uønskede stoffer var i tillegg det som ble nevnt flest ganger (15) i merknadsfeltet til spørsmålet «Er det noe annet du vil legge til om hva som kan motivere deg til å bruke resirkulert gjødsel?».

Vår vurdering er at en årsak til bekymring for innhold av uønskede stoffer kan være manglende tillit til gjødselprodusenter, myndigheter eller til at regelverket gir en god nok beskyttelse for gårdbrukeren og matjorda. I spørreundersøkelsen var det bare mellom 12-36 % av respondentene som svarte «ikke bekymret så lenge regelverket følges» avhengig av hvilke uønskede stoffer det var snakk om.

Øgaard m.fl. (2024) gir en kortfattet og ikke uttømmende oppsummering av kunnskapen om forurensninger i både mineralgjødsel, husdyrgjødsel, avløpsslam, matavfall og fiskeslam. De skriver blant annet at det er store kunnskapshull angående forekomst av organiske forurensninger i alle organiske fosforkilder, at det finnes få målinger av innholdet av plast i avløpsslam og matavfall og at

analysemetoder for innhold av plast ikke er standardisert. Det er ikke klart hvilken risiko spredningen av plast og mikroplast medfører.

Opplevd risiko for uønskede stoffer kan også skyldes manglende kunnskap om resirkulert gjødsel eller om regelverket og hvilke krav og grenseverdier gjødselproduktene må oppfylle. Vår undersøkelse viste at gårdbrukere som rapporterte om høyere kunnskapsnivå hadde signifikant større sannsynlighet for å være positive til resirkulert gjødsel basert på andre råvarer enn husdyrgjødsel, og signifikant mindre sannsynlighet for å svare nøytralt, sammenlignet med de med lavt kunnskapsnivå (se også kapittel 4.4.1).

En annen mulig årsak til bekymring for innhold av uønskede stoffer er at de selv eller noen de kjenner eller har hørt om har dårlige erfaringer med dette. På spørsmål om hvorvidt de hadde negative erfaringer med uønsket innhold og/eller smitte svarte 9 % av respondentene at de hadde negative erfaringer. Flest negative erfaringer var knyttet til plast i biorest og spredning av hønsehirse eller floghavre. Selv om ikke alle de negative erfaringene med ugrassspredning var knyttet til bruk av resirkulert gjødsel, kan det forklare at mange er bekymret for at resirkulert gjødsel skal inneholde frø av ondartede ugrasarter fordi konsekvensen av slik smitte er den samme uansett hva kilden er. En av respondentene uttrykker det slik:

«Har fått floghavre pga. smitte. Riktignok ikke fra gjødsel, men det gjør man ekstra skeptisk til å innføre nye potensielle smitekilder.»

For endringer i gjødselwareforskriftens bestemmelser om uønskede stoffer, se vedlegg 7.

5.5 Tilgang til produkter

I kommentarfeltene oppga flere respondenter tilgang som en motivasjonsfaktor for å bruke produkter som består av eller inneholder resirkulert gjødsel. Det samme gjelder produkter som er enkle å spre. Motsatt vil det være en barriere dersom det er dårlig tilgang til egnede produkter eller de ikke er enkle å spre med det utstyret man selv har tilgang til.

Tilgangen til biorest, avløpsslam og kompost i det enkelte område vil være knyttet til nærheten til biogassanlegg, renseanlegg og komposteringsanlegg og vil derfor variere fra sted til sted. Når det gjelder pelletert organisk og mineralorganisk gjødsel viser et raskt søk på nettsidene til de største leverandørene av driftsmidler til landbruket at de leverer dette. Tilgangen til pelletert organisk og mineralorganisk gjødsel ser derfor ut til å være god i alle korndyrkingsområdene. Det er derfor grunn til å anta at kommentarene om tilgang til produkter som består av eller inneholder resirkulert gjødsel først og fremst gjelder biorest, avløpsslam og kompost.

Det kan også tenkes at opplevelsen av at det er dårlig tilgang til resirkulert gjødsel i noen tilfeller skyldes at bøndene selv mangler kunnskap om hva som finnes av slike gjødselprodukter eller at disse produktene i mindre grad blir markedsført. Vi har ikke undersøkt hvordan pelletert organisk gjødsel markedsføres overfor gårdbrukere.

5.6 Driftsulemper

Driftsulemper som kan følge med bruk av gjødsel basert på resirkulerte organiske råvarer er for eksempel økt tidsbruk grunnet at det er større gjødselmengder som må spres for å få samme gjødseleffekt som konvensjonell mineralgjødsel, økt behov for lagerkapasitet, lukt og støv. Ved behov for å bruke entreprenør kan muligheten til å bestemme tidspunkt for gjødsling reduseres, noe som øker risikoen for at det kjøres på ulagelig jord.

Disse faktorene anses som ulemper av et flertall av respondentene i spørreundersøkelsen, men det var færre som anså disse driftsulempene som store ulemper sammenliknet med andre ulemper som

usikker gjødseleffekt, økte kostnader og risiko for innhold av uønskede stoffer. Det var også flere som svarte at en eller flere av disse driftsulempene ikke hadde noen betydning.

På spørsmålet om viktigheten av ulike faktorer når man vurderer å ta i bruk resirkulert gjødsel viste spørreundersøkelsen at lukt hadde større betydning for flytende biorest og kompost enn for pelletert organisk og mineralorganisk gjødsel. Pelleterte organiske og mineralorganiske gjødsler har som regel liten til ingen lukt, og lukt vil dermed ha liten betydning for bruken av denne type gjødsel. Biorest kan til dels lukte ganske mye ved håndtering og spredning, avhengig av hvilke råvarer som er brukt. Særlig for gårder lokalisert tett på annen bebyggelse, kan luktutfordringene være en reell utfordring. Kompost er et vidt begrep, hvor modningsgraden til komposten vil ha betydning for hvor store luktutfordringene vil være.

I kommentarfeltene oppga flere respondenter at produkter som er enkle å spre er en motivasjonsfaktor for å bruke produkter som består av eller inneholder resirkulert gjødsel. Motsatt vil det være en barriere dersom produktene ikke er enkle å spre med det utstyret man selv har tilgang til.

Det er rimelig å anta at det er en sammenheng mellom pris og kvalitet på resirkulert gjødsel og toleransen for driftsulempene: Jo bedre kvalitet og jo lavere pris på gjødselproduktene, jo høyere vil antakelig toleransen bli for driftsulempene forbundet med bruk av resirkulert gjødsel.

Som drøftet i kapittel 6.2 medfører levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg ekstra arbeid og kostnader knyttet til tilrettelegging for henting av husdyrgjødsel gjennom hele året, som opprøring av gjødsla før henting, vedlikehold og opprustning av vei, samt brøyting og strøing.

6 Regionale forskjeller og ulike driftsformer

Kartleggingen av barrierer og muligheter for økt bruk av resirkulerte gjødselprodukter i jordbruket skulle dekke ulike driftsformer og regionale forskjeller, inkludert både konvensjonelt og økologisk jordbruk. Dette spørsmålet ble ikke i tilstrekkelig grad belyst i spørreundersøkelsen, som kun ble sendt til kornbønder. Vi har heller ikke tilgang til data på bruk av organiske gjødselråvarer i ulike regioner, eller driftsformer. Spørsmålet drøftes derfor på et overordnet nivå med utgangspunkt i kornbøndenes svar, og supplert med erfaringer og litteratur.

6.1 Regionale forskjeller

Regionale forskjeller i barrierer og muligheter for økt bruk av resirkulerte gjødselprodukter i jordbruket vil i stor grad være bestemt av regionale forskjeller i fordeling av ulike produksjoner. I tillegg vil det være regionale forskjeller i tilgang til resirkulert gjødsel i form av for eksempel biorest.

Resultatene fra spørreundersøkelsen viste at det var forskjell mellom holdningene på Østlandet og i Trøndelag når det gjelder bruk av avløpsslam og husdyrgjødsel. Det var en større andel av gårdbrukere fra Østlandet som var positive til å bruke avløpsslam, mens en større andel av gårdbrukere fra Trøndelag svarte at de ikke hadde praktisk erfaring med avløpsslam og ikke var interessert i å prøve. Derimot svarte en større andel fra Trøndelag enn Østlandet at de hadde praktisk erfaring med husdyrgjødsel og gjerne vil bruke det flere ganger. Dette støttes av at erfaring med en gjødselvare hadde sammenheng med bruksvillighet på tvers av respondentene, noe som var statistisk signifikant for avløpsslam og husdyrgjødsel (se figur 4-11, og «4.6.1 Sammenheng mellom praktisk erfaring og bruksvillighet).

Selv om gårdbrukere fra Trøndelag hadde mindre sannsynlighet for å være interessert i å bruke avløpsslam, svarte flere av dem at de var interessert i flytende biorest selv om de ikke hadde erfaring med det, i forhold til Østlandet. En svak indikasjon (ikke signifikant) på at gårdbrukere på Østlandet kunne være mer skeptiske til matavfall fra næring, og mer positive til restprodukter fra oppdrett, enn gårdbrukere i Trøndelag, kan undersøkes videre for å avklare om dette representerer en reell tendens.

En annen viktig forskjell er regionale forskjeller i fosforoverskudd. Øgaard m.fl. (2024) viser at det er regionale fosforoverskudd i Rogaland, Vestland, Troms og Finnmark og Møre og Romsdal dersom man tar hensyn til alle tilgjengelige fosforkilder (mineralgjødsel, husdyrgjødsel avløpsslam, matavfall, fiskeslam og fiskeensilasje). I Rogaland gir husdyrgjødsel alene et fosforoverskudd som må håndteres når innskrenkning av fosforbegrensningene i gjødselbrukforskriften trer i kraft (1.1.2027).

Skjevfordeling av fosforoverskuddet innad i hvert fylke gjør at mengden fosfor i organisk gjødsel som trenger et marked kan være større enn det som fremkommer av disse beregningene.

Øgaard m.fl. (2024) har også laget estimer for fremtidig fosforoverskudd i ulike regioner som viser at i fremtiden vil også Nordland, i tillegg til Rogaland, Vestland, Troms og Finnmark og Møre og Romsdal få et fosforoverskudd selv uten bruk av mineralgjødsel. Videre viser beregningene at overskuddet av organiske fosforkilder i husdyrregionene til sammen tilsvarer ca. 50 % av dagens mineralgjødselbruk i kornområdene på Østlandet (Oslo/Viken, Innlandet og Vestfold og Telemark). Siden disse beregningene forutsetter at det ikke brukes mineralgjødsel i husdyrregionene (Agder, Rogaland, Vestland, Møre og Romsdal, Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark), vil det faktiske fosforoverskuddet i disse regionene være større, avhengig av hvor mye fosforholdig mineralgjødsel husdyrregionene fortsatt vil bruke.

6.2 Gårdsbruk med husdyr

Vi legger til grunn at gårdsbruk med husdyr i utgangspunktet er selvforsynte med husdyrgjødsel og derfor ikke har behov for andre former for resirkulert gjødsel av organisk opphav.

For de som befinner seg i tilstrekkelig nærhet til et biogassanlegg, kan det likevel være aktuelt å levere husdyrgjødsel til biogassanlegget og motta biorest i retur. I biogassprosessen brytes en del av det organiske nitrogenet ned til mineralsk nitrogen (ammonium, NH_4^+), slik at en kan forvente en relativ høy ammoniumandel av totalnitrogenet i bioresten. Det gjenværende organiske nitrogenet er ganske tungt nedbrytbart. Avhengig av spredningsforhold i felt kan høy andel ammonium i biorest både øke nitrogeneffektiviteten, og risiko for tap til luft og vann. Dersom biogassanlegget også tar imot andre råstoffer til biogassproduksjonen, vil husdyrbøndene også bidra til resirkulering av for eksempel matavfall.

Levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg kan også være en løsning for de som ikke har tilstrekkelig spredeareal, forutsatt at de ikke må forplikte seg til å motta samme mengde fosfor i form av biorest. Biogassbehandling av husdyrgjødsel fra gårder med fosforoverskudd bidrar ikke i seg selv til økt resirkulering, men samling av fosforressurser ved sentraliserte biogassanlegg kan legge til rette for en omfordeling av gjødselressursene fra regioner med fosforoverskudd til andre regioner.

For at landbruket skal nå målet om økt utnyttelse av husdyrgjødsel som råstoff i industrielle biogassanlegg, er det viktig at rammebetingelsene for levering ivaretar bonden i tilstrekkelig grad. Bonden må være villig til å påta seg merarbeidet og de merkostnadene en slik avtale innebærer. Mens husdyrgjødsel spres i sommerhalvåret, krever levering til biogassanlegg transport gjennom hele året og under varierende værforhold. Dette medfører ekstra arbeid og kostnader knyttet til tilrettelegging, som opprøring av gjødsla før henting, vedlikehold og opprustning av vei, samt brøyting og strøing⁶.

Det er ikke tillatt å bruke gjødselvarer med avløpsslam på eng. Arealene kan brukes til beiting eller høsting av fôrvekster tidligst vekstsesongen etter at gjødselvarer med avløpsslam er brukt.

6.3 Potet, grønnsaker frukt og bær

Potet, grønnsaker frukt og bær er høyverdiproduksjoner der produksjonen styres av leveringsavtaler. Dersom produktet ikke tilfredsstiller bransjens krav, får gårdbrukeren ikke levert varen for salg. Vår vurdering er disse produksjonene i enda større grad er avhengige av å kjenne den nøyaktige gjødseleffekten til innsatsfaktorer og at behovet for god informasjon om gjødseleffekten derfor er enda viktigere for disse produksjonene.

For disse produksjonene er det også en begrensning at det ikke er tillatt å bruke gjødselvarer med avløpsslam der det dyrkes grønnsaker, poteter, bær eller høstes frukt. Der gjødselvarer med avløpsslam er brukt, kan det dyrkes grønnsaker, poteter, bær og høstes frukt tidligst tre år etter siste sprededato. Der det er spredt avløpsslambasert gjødsel med særskilte bruksvilkår eller sterilisert avløpsslam, kan det likevel dyrkes slike vekster når det har gått ti måneder etter siste sprededato. Gjødselvarer med avløpsslam omfatter også biorest dersom noe av råvarene til biogassproduksjonen kommer fra avløpsslam.

Det forekommer at grønnsaksbønder bruker biorest i år der de dyrker andre vekster (korn, eng, frø, oljevekster), men ikke det året de dyrker grønnsaker på arealet. Det er ellers stor variasjon innen grønnsaksproduksjon, blant annet når det gjelder kvalitetskrav.

Innen kategorien bær er gjødslingen ulik for produksjon på friland og i tunnel. Ved dyrking i tunnel tilsettes gjødsel i flytende form ved vanning.

⁶ <https://www.norsklandbruk.no/folk-ma-bli-mer-kritiske-til-biogassbransjen/s/5-152-40484>

6.4 Økologisk produksjon

Barrierene vi har kartlagt i spørreundersøkelsen gjelder uavhengig av om bonden driver med konvensjonell eller økologisk produksjon.

I tillegg til de kartlagte barrierene setter økologiforskriften noen ekstra begrensninger. Lettløselig mineralgjødning er ikke tillatt brukt i økologisk produksjon, og behovet for andre gjødselkilder er derfor større enn for konvensjonell drift. Næringstilførsel i økologisk landbruk skal i hovedsak komme fra vekstskifte der belgvekster, grønngjødsling eller bruk av vekster med dypt rotsystem inngår sammen med husdyrgjødsel og annet organisk materiale fra økologisk husdyrhold og produksjon. Dersom dette ikke gir tilstrekkelig næring, kan organiske og uorganiske ikke-økologiske gjødselslag oppført på en positivliste (artikkel 2 og vedlegg II i forordning 2021/1165) brukes.

Viktige barrierer for økt bruk av resirkulert gjødning i økologisk produksjon er at det ikke er tillatt å bruke avløpsslam og fiseslam verken som gjødning direkte eller som råvare til biorest. Det er heller ikke tillatt å bruke biorest hvor det inngår avfall fra næringsmiddelindustrien. Videre er det ikke tillatt å bruke følgende former for husdyrgjødsel eller som råvare til biorest:

- hønsegjødsel fra burdrift
- gjødning fra fjørfe som har fått fôr med koksidiostatika
- gjødning fra produksjon av pelsdyr

Slakteavfall fra burhøns, fjørfe som har fått fôr med koksidiostatika og pelsdyr er heller ikke tillatt som råvare til bioresten.

Ut fra målsettingen med økologisk drift kan vi anta at mange økobønder i utgangspunktet vil ha en høy motivasjon for å støtte opp om resirkulering av næringsstoffer gjennom bruk av resirkulert gjødning, selv om resirkuleringen i utgangspunktet skal skje på et mer lokalt nivå (Case m.fl. 2017). Samtidig må de som driver økologisk passe på at de ikke bruker innsatsfaktorer som ikke er tillatt i økologisk landbruk. Kommentarer vi mottok i spørreundersøkelsen viser at det kan være uklart hva som er tillatt å bruke i økologisk drift.

7 Mulige tiltak og virkemidler

I dette kapittelet bruker vi resultatene presentert i kapittel 4 og drøftet i kapitlene 5 og 6 til å vurdere tiltak og virkemidler som kan øke bruken av resirkulerte organiske gjødselprodukter hos gårdbrukere. Det har ikke vært en del av dette delprosjektet å vurdere virkemidler for å redusere forurensing fra nitrogengjødsel. De ulike delkapitlene i kapittel 7 tar for seg de viktigste barrierene som kom frem av spørreundersøkelsen, og relevante virkemidler som kan redusere disse. Vurderingene inkluderer virkemidler knyttet til ulike relevante aktører i jordbrukets verdikjede.

Virkemidler kan deles inn i juridiske, økonomiske og informasjonsvirkemidler samt normbyggende virkemidler (Vatn, 2005), og har som hensikt å endre insentiver, informasjon og preferanser (Vatn, 2005). Mens informasjons- og holdningsendrende virkemidler endrer informasjon og preferanser, er hensikten med juridiske og økonomiske virkemidler ofte å endre insentiver. Generelt er det ved utformingen av virkemidler ønskelig at de er målrettet og at de har lave transaksjonskostnader.

7.1 Kunnskap og informasjon

Resultater fra spørreundersøkelsen viser at et flertall av bøndene selv vurderer at de har lite kunnskap om resirkulert gjødsel. Det er dessuten få som har noe særlig erfaring med bruk av andre former for resirkulert gjødsel enn husdyrgjødsel og avløpsslam. Kunnskapsutfordringer som gjelder en spesifikk barriere, er nærmere omtalt i det respektive delkapittelet.

Tiltak som bidrar til å spre kunnskap og informasjon om resirkulert gjødsel kan bidra til økt bevissthet og økt bruk av slik gjødsel blant gårdbrukere. Det samme gjelder tiltak som bidrar til at flere gårdbrukere får mer erfaring i å bruke ulike former for resirkulert gjødsel.

Ekspertgruppen for utredning av virkemidler for å fremme sirkulære aktiviteter (2025) anbefaler at det lages en nasjonal ressuroversikt over restprodukter og sidestrømmer fra bionæringene. Oversikten må inneholde informasjon om den kjemiske og fysiske sammensetningen av restråstoffraksjoner, samt eventuelt innhold av miljø- og helsefarlige forbindelser. Ekspertgruppen viser til resultater fra BioDigSirk-prosjektet (2022) som viste at datakildene er fragmenterte og datakvaliteten varierende og at dette er en barriere for mer sirkulær ressursutnyttelse i bionæringene. En slik oversikt kan gjøre det enklere for gjødselprodusenter å få oversikt over hvilke avfallsressurser de kan bruke i produksjonen av gjødsel.

Nedenfor beskrives ulike virkemidler som kan være aktuelle å rette mot ulike deler av verdikjeden for gjødsel for å påvirke kunnskap og informasjon om resirkulert gjødsel.

Informasjonsvirkemidler

Informasjonskampanjer rettet mot gårdbrukere er et sentralt virkemiddel. Som drøftet i kapittel 4.1 kan mangelen på kunnskap og informasjon omfatte mange ulike aspekter ved resirkulert gjødsel. Informasjonskampanjene bør derfor omfatte informasjon om både produkter, bruksområder, spredningsmetoder og gjødseleffekt, fordeler med tilførsel av organisk materiale og informasjon om regelverket for innhold av uønskede stoffer.

Eksempler på mulige informasjonskampanjer kan være webinar om resirkulert gjødsel rettet mot ulike produksjoner, nettbasert gjødseleileder for gårdbrukere som ønsker å prøve resirkulert gjødsel og lettlest veiledning til gårdbrukere om hvilke krav regelverket setter for innhold av uønskede stoffer.

Et mulig tiltak som kan bidra til at flere får erfaring i bruk av resirkulert gjødsel er opplæring av pilotbønder som går foran i testing og bruk av resirkulert gjødsel. Pilotbøndene kan dele sine erfaringer mer hverandre i dyrkingsgrupper for pilotbønder i regi av Norsk Landbruksrådgiving (NLR).

Kunnskapsrike rådgivere er et godt virkemiddel for å spre kunnskap blant gårdbrukere. Det bør derfor vurderes om det er behov for mer opplæring av rådgivere i NLR om ulike aspekter ved resirkulert gjødsel. En spørreundersøkelse gjennomført blant rådgivere for økologisk landbruk i NLR i 2023 tyder på et behov for informasjon om bruk av biorest i økologisk produksjon (Serikstad m.fl., 2025). I tillegg til økt kunnskap, kan opplæring også bidra til økt bevisstgjøring og bidra til at bruk av resirkulert gjødsel blir vurdert når gjødselplanen skal oppdateres.

Økonomiske virkemidler

Tilskudd kan gis til pilotbønder for resirkulert gjødsel som går foran i testing og bruk av resirkulert gjødsel.

7.2 Prisforhold mellom mineralgjødsel og resirkulert gjødsel

Det er en barriere at det er ugunstig prisforskjell mellom mineralgjødsel og resirkulert gjødsel.

Resultatene fra spørreundersøkelsen viser at prisen på gjødsel med resirkulert nitrogen er viktig for bruken av denne type gjødsel. Jo flere ulemper med resirkulert gjødsel, som dårligere gjødselkvalitet og praktiske ulemper, jo lavere må prisen på resirkulert gjødsel være for at gårdbrukere skal kjøpe denne type gjødsel. Et tiltak for økt bruk av resirkulerte organiske gjødselprodukter i jordbruket er derfor å endre prisforholdet mellom resirkulert gjødsel og mineralgjødsel slik at den relative prisen på resirkulert gjødsel reduseres. Nedenfor beskrives ulike virkemidler som kan være aktuelle å rette mot ulike deler av verdikjeden for gjødsel⁷ for å påvirke prisforholdet mellom resirkulert gjødsel og mineralgjødsel. Tabell 7-1 oppsummerer noen virkninger for noen av de ulike virkemidlene.

Ved å innføre virkemidler som reduserer prisen på organiske avfallsressurser for gjødselprodusenter, kan myndighetene bidra til å redusere prisen på resirkulerte organiske gjødselprodukter. En mulighet kan f.eks. være å gi tilskudd for leveranse av organisk avfall til gjødselprodusenter. Allerede i dag kan jordbruksforetak motta tilskudd for å levere husdyrgjødsel til biogassanlegg. Dette kan utvides til andre aktører med organisk avfall og til å gjelde leveranse til alle gjødselprodusenter. Etter innføring av et slikt tilskudd kan prisen på resirkulerte gjødselprodukter gå ned som følge av reduserte produksjonskostnader for resirkulert gjødsel.

Videre kan myndighetene innføre økonomiske virkemidler som bidrar til at en større mengde organisk avfall blir tilgjengelig for å produsere resirkulerte gjødselprodukter. Ekspertgruppen for utredning av virkemidler for å fremme sirkulære aktiviteter (2025) anbefaler at det innføres en avgift på utslipp av nitrogen og fosfor i havbruket som avkortes mot dokumentert mengde oppsamlet nitrogen og fosfor. Dette vil bidra til å øke tilbudet av råstoff som kan inngå i gjødselproduksjon og som må finne sin anvendelse, og dette kan muligens også bidra til å redusere prisen på organisk avfall for gjødselprodusenter. Preiseffekten avhenger av hvilke avsettingsalternativer som finnes for organisk avfall fra havbruk. Virkemidlet vil føre til økte kostnader for havbruksnæringen og vil innebære betydelige administrasjonskostnader med å måle utslipp og oppsamlet mengde nitrogen og fosfor.

En mulighet kan også være å legge en avgift på produksjon av organisk avfall. Dette kan muligens redusere mengden organisk avfall og dermed også behovet for å resirkulere organisk avfall. For at dette skal påvirke prisforholdet i gunst av resirkulerte gjødselprodukter, må denne avgiften blir kanalisert tilbake til aktører med produksjon og/eller salg av gjødselprodukter med resirkulert nitrogen. Dette strider med praksis om at de fleste statlige særavgifter er av fiskal art. Det er videre en kompleks modell for finansiering av tilskudd til produksjon og/eller salg av resirkulerte gjødselprodukter. Det kan også være en del administrative utfordringer med å forvalte en slik ordning.

⁷ Andre ledd av verdikjeden er utelatt siden det vurderes som lite hensiktsmessig å rette økonomiske virkemidler mot disse aktørene.

For å redusere prisen på produkter som består av eller inneholder resirkulert nitrogen kan det gis tilskudd som reduserer kostnadene ved produksjon av slik gjødsel. Dette kan gjøres både i form av et tilskudd for å bruke resirkulert nitrogen som innsatsfaktor eller i form av et tilskudd til produktutvikling (nærmere omtalt i kapittel 7.3). Effektene av et tilskudd for å bruke resirkulert nitrogen som innsatsfaktor er i stor grad de samme som for et tilskudd for leveranse av organisk avfall til gjødselprodusent. Priseffektene av et tilskudd til produktutvikling er avhengig av at det resulterer i utvikling av produkter som kan selges og priseffekter vil først inntre etter at nye produkter eventuelt kan selges.

En avgift på mineralgjødsel er foreslått av Ekspertgruppen for utredning av virkemidler for å fremme sirkulære aktiviteter (2025), for å redusere utslipp av nitrogen og fosfor. Øgaard m.fl. (2024) drøfter egnetheten og effekten av en avgift på mineralgjødsel. En avgift på mineralgjødsel vil øke etterspørselen etter gjødsel som inneholder resirkulert nitrogen ved å gjøre mineralgjødsel relativt dyrere. Priseffekten vil være umiddelbar. Kostnadene av en slik avgift vil bæres av gårdbrukere som kjøper mineralgjødsel og forhandlerleddet. Det virkemidlet vil også bety at de som bytter fra mineralgjødsel til resirkulert gjødsel får et gjødselprodukt med dårligere gjødseffekt enn de gjorde før innføring av en slik avgift. Kostnadene med matproduksjon vil derfor øke. Det kan bety høyere matpriser eller at lønnsomheten i landbruket blir dårligere og det blir vanskeligere å nå vedtatte landbrukspolitiske mål. Produksjoner som i større grad er avhengig av mineralgjødsel, som f.eks. potet og grønnsaksproduksjon, vil være særlig utsatt.

Ekspertgruppen for utredning av virkemidler for å fremme sirkulære aktiviteter (2025) anbefaler at det innføres et omsetningskrav for salg av resirkulert fosfor i gjødselvarer overfor gjødselforhandlere for å fremme bruken av resirkulert fosfor på bekostning av primærfosfor utvunnet fra fosfatstein. Dette vil i praksis innebære at en viss andel av gjødselomsetningen hos gjødselforhandlere må være resirkulert fosfor. Øgaard m.fl. (2024) utreda egnethet og konsekvenser av et slikt virkemiddel og fant at et slikt krav trolig ikke ville gi bedre utnytting av fosfor og at det ville bety at kostnadene til de som forårsaker fosforoverskuddet blir lavere, og tilsvarende høyere for gårdbrukere som ikke forårsaker fosforoverskuddet. I tillegg påpeker Øgaard m.fl. (2024) at et omsetningskrav vil føre til høye administrasjonskostnader for forhandlerleddet. Siden forhandlerleddet ikke har direkte kontroll på hva som blir produsert av gjødsel og heller ikke direkte kontroll på hva som blir solgt av gjødsel (utover prismekanismer og markedsføring) må de bruke administrative ressurser på å sørge for at de innfrir et omsetningskrav. Et omsetningskrav for resirkulert nitrogen for gjødselforhandlere vil ha mange av de samme utfordringene som et omsetningskrav for fosfor.

Et tilskudd som utbetales til gårdbrukere når de kjøper gjødselprodukter med resirkulert nitrogen vil stimulere til økt bruk av resirkulert nitrogen, samtidig som det ikke bidrar til økte kostnader for gårdbrukere. Tilskudd vil utgjøre en utgift for staten. En fordel med et omsetningskrav sammenlignet med avgift på mineralgjødsel og tilskudd til resirkulert gjødsel er at det er mer treffsikkert på mengde resirkulert gjødsel som blir omsatt, gitt at forhandlerleddet klarer å innfri et omsetningskrav.

En felles utfordring for både avgift, omsetningskrav og tilskudd rettet mot gjødselforhandlerleddet og gårdbruker, er at det kan øke importen av gjødsel med resirkulert nitrogen. Dette kan skje dersom importert resirkulert gjødsel er billigere enn nasjonalt produsert resirkulert gjødsel. Internasjonale handelsforpliktelser kan gjøre det vanskelig å hindre dette. Det er dermed ikke gitt at virkemidlene vil føre til økt bruk av nitrogen fra nasjonale avfallsressurser. For å få mer kunnskap om hva som vil skje ved innføring av f.eks. en avgift eller et tilskudd er det viktig å undersøke prisforholdet mellom importert og nasjonalt produsert resirkulert gjødsel. Om formålet er økt resirkulering av nasjonalt produsert avfall kan import være uheldig, men om formålet kun er økt bruk av resirkulert gjødsel er ikke import en utfordring.

Myndighetene kan stille krav om oppsamling av organisk avfall. Gjødsebrukforskriften bidrar f.eks. til at en større andel av husdyrgjødsel ikke kan spres på dyrka mark ⁸. Økte krav til oppsamling av fiskeslam fra havbruksnæringa kan bidra til økt mengde oppsamlet avfall med nitrogen. Deponiforbudet hindrer at dette avfallet kan lagres permanent og økt mengde organisk avfall kan derfor bety at kostnaden ved å bruke resirkulert nitrogen i gjødseproduksjonen minker siden avfallsprodusentene må sikre avsetning av avfallet ved å betale gjødseprodusenter for å ta imot avfallet⁹. Fortjenesten ved ulike bruksområder vil påvirke hva avfallet blir bruk til. For å sikre at organisk avfall blir brukt til gjødseproduksjon kan man sette krav om at en viss andel av oppsamlet organisk avfall skal gå til gjødseproduksjon.

Både tilskudd for leveranse av organisk avfall til gjødseprodusenter, tilskudd til gjødseprodusenter for bruk av organisk avfall i produksjonen, avgift på mineralgjødse, tilskudd til kjøp av resirkulert gjødse og krav om at en andel av oppsamlet organisk avfall skal gå til gjødseproduksjon (i kombinasjon med økte krav til oppsamling av organisk avfall) kan på lengre sikt føre til ytterligere reduksjoner i prisen på resirkulert gjødse. Dette er fordi økt lønnsomhet i produksjonen av organisk gjødse kan gjøre oppskalering og teknologiutvikling mer lønnsomt. For avgift på mineralgjødse, omsetningskrav og tilskudd til resirkulert gjødse avhenger dette imidlertid av at det ikke fører til økt import av organisk gjødse.

Langsiktige effekter av ulike virkemidler inkluderer også hvordan ulike virkemidler påvirker lønnsomheten til produksjoner som resulterer i organisk avfall som f.eks. fiskeoppdrettere og husdyrprodusenter som ikke kan få avsetning på husdyrgjødsel lokalt. Både en avgift på mineralgjødse, et omsetningskrav og tilskudd til resirkulert gjødse kan gi økt omfang av produksjoner som skaper organisk avfall som følge av at det blir mindre kostbart (evt. mer lønnsomt) å få avsetning på organisk avfall. Dette kan f.eks. føre til at det blir mer lønnsomt med husdyrproduksjon i områder som allerede har stor dyretetthet og mindre sannsynlig at husdyrproduksjonen blir spredd mer utover landet. Å stille krav til oppsamling av organisk avfall og at en viss andel av dette skal gå til gjødseproduksjon vil bidra til at kostnadene ved å behandle og resirkulere avfallet blir internalisert ved at de som produserer avfallet må ta hensyn til kostnadene med å resirkulere avfallet når de planlegger produksjonen sin.

⁸ Eller at husdyrproduksjonen må flyttes til mindre husdyrtette områder.

⁹ Alternativt at de får mindre betalt for avfallet når tilbudet av avfall øker.

Tabell 7-1: Sammenligning av ulike virkemidler som kan endre prisforholdet mellom resirkulert gjødsel og mineralisk gjødsel

Virkemiddel	Relative priser kort sikt	Relative priser lang sikt	Langsiktige effekter for og tilpasninger i produksjoner som skaper organisk avfall	Utfordringer med import
Redusere prisen på avfallsressurser for gjødselprodusenter (tilskudd for leveranse til gjødselprodusenter eller bruk av org. avfall)	Lavere priser på resirkulert gjødsel som følge av lavere priser på/økt betaling for mottak av organisk avfall. Kan ta noe tid.	Lavere priser på resirkulert gjødsel siden det blir mer lønnsomt med oppskalering og teknologiutvikling.	Lavere kostnader for produsenter som skaper organisk avfall og dermed mulig økt omfang av produksjoner som skaper organisk avfall.	Nei
Avgift utslipp av N i havbruket, avkortes mot mengde oppsamlet nitrogen eller strengere krav til oppsamling av organisk avfall fra havbruk	Lavere priser på resirkulert gjødsel som følge av økt mengde organisk avfall som havbrukssektoren må få avsetning på. Størrelsen på effekten og når den evt. inntreer er usikker og avhenger av alternative avsetningsmuligheter for organisk avfall.	Muligens lavere priser på resirkulert gjødsel som følge av mer lønnsomt med oppskalering og teknologiutvikling. Avhenger av alternative avsetningsmuligheter for organisk avfall.	Mer oppsamling av organisk avfall fra havbruk. Kan gi økt utfordring med avsetning av næringsstoff som N og P.	Nei
Tilskudd til produktutvikling	Trolig ikke effekt på kort sikt.	Usikker effekt, men kan føre til reduserte priser på resirkulert gjødsel på lang sikt dersom produktutviklingen fører fram	Usikkert	Nei
Avgift på mineralgjødsel	Umiddelbar effekt	Lavere priser på resirkulert gjødsel siden det blir mer lønnsomt med oppskalering og teknologiutvikling.	Mulig økt omfang av produksjoner som skaper organisk avfall som følge av økt etterspørsel av organisk avfall. Reduserer lønnsomheten i matproduksjonen pga. økte kostnader.	Kan føre til økte import
Tilskudd til kjøp av gjødselprodukter med resirkulert nitrogen	Umiddelbar effekt	Lavere priser på resirkulert gjødsel siden det blir mer lønnsomt med oppskalering og teknologiutvikling.	Mulig økt omfang av produksjoner som skaper organisk avfall som følge av økt etterspørsel av organisk avfall.	Kan føre til økt import
Krav om at en andel av oppsamlet organisk avfall skal gå til gjødselproduksjon	Lavere priser på resirkulert gjødsel som følge av lavere priser på/økt betaling for mottak av organisk avfall. Kan ta noe tid.	Lavere priser på resirkulert gjødsel siden det blir mer lønnsomt med oppskalering og teknologiutvikling.	Internalisering av kostnadene med å resirkulere organisk avfall. Kan bl.a. resultere i mer spredt husdyrproduksjon.	Nei

7.3 Gjødseleffekt

Barrierer:

- Uforutsigbar gjødseleffekt
- Ubalansert innhold av næringsstoffer i gjødseleprodukter med resirkulert nitrogen
- Fosforbegrensninger

Tiltak som bidrar til bedre dokumentasjon og deklarasjon av gjødseleffekt og plantetilgjengelig organisk nitrogen i ulike gjødseleprodukter med resirkulert nitrogen er viktig for å løse barrierene knyttet til gjødseleffekt. Separering av fosfor og nitrogen i ulike råvarer for eksempel gjennom mekanisk separering, eventuelt i kombinasjon med mer avanserte teknologier, kan gi flere muligheter til å sette sammen balanserte gjødseleprodukter (Zivanovic og Brod, 2025; delrapport 3).

Tiltak som bidrar til kontakt mellom aktører med overskudd av avfall, gjødseleprodusenter og gårdbrukere kan bidra til at gårdbrukernes behov i større grad blir hensyntatt.

Forskningsbehov:

Henriksen m.fl. (2023) anbefaler at det jobbes videre med å klarlegge sammenhengen mellom nitrogenfrigjøring fra organiske avfallstyper under kontrollerte laboratorieforhold (inkubasjon) og i pottforsøk med et utvalg relevante vekster. Målet må være å etablere en standardisert analysemetode for nitrogenvirkning som kan brukes i produktinformasjon.

Nedenfor beskrives ulike virkemidler som kan være aktuelle å rette mot ulike deler av verdikjeden for gjødsele for å påvirke gjødseleffekt for resirkulert gjødsele.

Økonomiske virkemidler

Støtte til forskning og metodeutvikling kan gis for å utvikle standardiserte metoder for å bestemme plantetilgjengelig organisk nitrogen i organiske gjødselevarer.

Videre kan det gis støtte til utvikling av teknologi for separering av næringsstoffene fosfor og nitrogen i ulike råvarer til gjødseleproduksjon, til å ta denne teknologien i bruk og til utvikling av gjødseleprodukter med mer balansert sammensetning av næringsstoffer.

Innovasjon Norge gir i dag tilskudd til bioøkonomi-prosjekter som utvikler løsninger som bidrar til næringsutvikling og verdiskapning basert på ressurser fra jord, skog eller hav. Det kan gis tilskudd til utviklingsprosjekter som har betydelig effekt på biobaserte verdikjeder og bruk av bioressurser. Innovasjon Norge gir også tilskudd til miljøteknologi. Miljøteknologiordningen gir tilskudd til utvikling, pilot-testing og demonstrasjon av ny miljøteknologi. Produktet eller prosessen må være innovativ og løse et vesentlig miljøproblem. Formålet er å redusere risikoen knyttet til utvikling og lansering av ny miljøteknologi. Det bør undersøkes nærmere hvordan disse tilskuddsordningene kan brukes for å støtte forskning og utvikling som nevnt over.

Regulatoriske virkemidler

Et krav om å deklare plantetilgjengelig organisk nitrogen kan rettes mot gjødseleprodusenter og vil gjøre det enklere for gårdbrukere å vurdere gjødseleeffekten av de ulike gjødseleproduktene

Det kan også stilles krav til gjødseleprodusenter om at gjødseleprodukter skal ha en hensiktsmessig balanse mellom næringsstoffer.

Informasjonsvirkemidler

Direkte kontakt mellom aktører med nitrogenoverskudd, gjødseleprodusenter og gårdbrukere kan bidra til økt oppmerksomhet om hvordan valg av teknologi hos aktører med nitrogenoverskudd innvirker på restproduktets kvalitet og verdi som gjødsele. Dette kan igjen føre til at bondens behov i større grad blir

hensyntatt. Dette kan for eksempel gjennomføres i form av et prosjekt eller det kan opprettes et fast samarbeidsforum.

En frivillig sertifiseringsordning basert på en standard for minimum gjødseleffekt kan bidra til at det blir lettere for bonden å sammenlikne kvaliteten på ulike gjødselprodukter basert på resirkulert nitrogen. Initiativet til en slik ordning må komme fra gjødselprodusenter eller salgsleddet. Ulempen med en sertifiseringsordning er at det vil kunne føre til større administrative kostnader for produsenten og høyere gjødselpris for gårdbrukeren.

7.4 Innhold av uønskede stoffer

Barriere:

- Forekomst av planteskadegjørere og ugras, tungmetaller, plast og andre uønskede stoffer som organiske miljøgifter, legemiddelrester og plantevernmidler i resirkulert gjødsel.
- Bekymring for at resirkulert gjødsel skal inneholde uønskede stoffer som nevnt over.

Tiltak som reduserer forekomsten av uønskede stoffer i resirkulert gjødsel omfatter både tiltak som hindrer uønskede stoffer i å komme inn i utgangspunktet og overordnede bestemmelser om at innholdet i restproduktet fra for eksempel avløpsbehandlingsanlegg og biogassanlegg må få større oppmerksomhet i forbindelse med beslutninger om valg av teknologi. Andre tiltak er grenseverdier for innhold av uønskede stoffer i råvarer og tiltak som bidrar til at uønskede stoffer renses ut fra den ferdige gjødselfaren eller «nøytraliseres», som krav til renseteknologi eller hygieniseringsmetoder.

Tiltak for å redusere bekymring for at resirkulert gjødsel skal inneholde uønskede stoffer omfatter informasjon om kravene i regelverket, dokumentasjon av faktisk innhold i gjødsla, at regelverket utformes på en måte som gir gårdbrukerne tilstrekkelig trygghet for at de kan bruke resirkulert gjødsel og et sikkerhetsnett dersom den enkelte bonde skulle være uheldig og få varig forurensning i jorda.

Forskningsbehov:

Øgaard m.fl. (2024) viser til at det er store kunnskapshull når det gjelder innhold av uønskede stoffer i organisk gjødsel, for eksempel når det gjelder forekomst av organiske forurensninger. Analysemetoder for innhold av plast er ikke standardisert.

Nedenfor beskrives ulike virkemidler som kan være aktuelle å rette mot ulike deler av verdikjeden for gjødsel for å påvirke innhold av uønskede stoffer.

Økonomiske virkemidler

Tilskudd kan gis enten til utvikling av ny teknologi eller til å ta allerede eksisterende teknologi i bruk. Slike tilskudd kan være aktuelle for å skille ut emballasje fra matavfall før matavfallet leveres til biogassanlegg. Alternativt kan tilskudd bidra til utvikling av eller investering i bedre utstyr for rensing av plast i biorest. Som nevnt i kapittel 7.3.1 gir Innovasjon Norge tilskudd til næringsutvikling og verdiskapning basert på ressurser fra jord, skog eller hav og til miljøteknologi. Det må undersøkes nærmere om disse tilskuddsordningene kan brukes for å støtte forskning og utvikling som nevnt over.

Regulatoriske virkemidler

I gjødselforeforskriften, som trådte i kraft 1.2.2025, er kravet til urenheter (glass, metall og plast) blitt strengere. Selv om dette vil bidra positivt når det gjelder innholdet av plast i ferdig gjødselfråvare, adresseres verken innholdet av plast i råvarene som brukes i gjødselproduksjon eller faren for mikroplast i det ferdige produktet. Et alternativ eller tillegg til et krav rettet mot det ferdige gjødselproduktet, er å flytte kravet lenger fram i verdikjeden ved å innføre et krav om at matavfall som går til biogassbehandling skal være fri for rester av emballasje/plast. Resultatet av dette vil være at behovet for rensing av den ferdige bioresten blir mindre. Mengden mikroplast i det ferdige produktet vil også reduseres når mer av plasten fjernes tidligere i verdikjeden. Kravet må rettes både mot

grossister, detaljhandel og matavfall fra husholdninger. Dersom biogassanlegget også tar imot avløpsslam, vil det også være risiko for tilførsel av plast og mikroplast fra denne råvaren.

Det kan vurderes om det er behov for strengere krav eller bedre dokumentasjon av innhold/fravær av planteskadegjørere i ferdig gjødselprodukt. Det kan videre vurderes om det er mulig og om det er behov for bedre dokumentasjon av innhold/fravær av organiske miljøgifter, plantevernmiddelrester, legemiddelrester eller andre helse og miljøskadelige stoffer som ikke allerede er regulert med grenseverdier.

Ytterligere konkretisering av innholdet i aktsomhetsplikten i gjødselvareforskriftens § 24 kan bidra til mindre usikkerhet om innholdet av uønskede stoffer. Mattilsynet skriver på sine nettsider at de jobber med å samle og sammenstille kunnskap om uønskede stoffer i råvarer og gjødselvarer og at veiledning til aktsomhetsplikten vil bli utvidet basert på denne kunnskapen (Mattilsynet, 2025).

Dersom bruk av resirkulert gjødsel gir varig smitte eller forurensning av jorda som fører til begrensninger for hva som kan dyrkes vil gjødselprodusenten i utgangspunktet kunne stilles til ansvar. I praksis kan det imidlertid være vanskelig å bevise at smitte eller forurensning stammer fra gjødsla og gårdbrukeren vil kunne bli sittende med det økonomiske ansvaret. Alternativt kan det etableres en statlig erstatningsordning (jfr. dagens ordning for avlingsskadeerstatning) som sikrer gårdbrukere økonomisk dersom det er bevist eller overveiende sannsynlig at bruk av resirkulert gjødsel har ført til varig smitte eller forurensning av jorda med begrensninger for hva som kan dyrkes. Dette vil kunne bidra til at flere gårdbrukere vil vurdere å bruke resirkulert gjødsel. Det kan imidlertid redusere gjødselprodusentenes insentiver til å være aktsomme.

Et alternativ til lovregulering kan være at bransjen selv innfører en sertifiseringsordning basert på frivillige bransjestandarder som går lenger enn dagens regelverk. Standardene kan for eksempel konkretisere innholdet i aktsomhetsplikten eller sette strengere krav til maksimumsverdier eller innføre maksimumsverdier for flere uønskede stoffer enn de som i dag er regulert i gjødselvareforskriften.

Informasjonsvirkemidler

Som drøftet i kapittel 5.4 kan bekymring for innhold av uønskede stoffer blant annet skyldes mangel på kunnskap om kravene i regelverket. En informasjonskampanje rettet mot gårdbrukere som blant annet tar sikte på å bedre kunnskapen om regelverkets krav når det gjelder innholdet av ulike uønskede stoffer i resirkulert gjødsel kan derfor være et viktig virkemiddel. Se også kapittel 7.1 om kunnskap og informasjon.

7.5 Driftsulempen

Barriere:

- Ulemper forbundet med den praktiske bruken av resirkulert gjødsel, som økt tidsbruk grunnet større gjødselmengder som må spres, mindre mulighet til å bestemme tidspunkt for spredning (ved bruk av entreprenør), lukt og støv.
- Høy investeringskostnad ved behov for lager for å ta imot bioest eller ved kjøp av spredeutstyr.
- Ekstrautgifter knyttet til bruk av entreprenør ved spredning av bioest og husdyrgjødsel
- Ekstrautgifter og økt tidsbruk knyttet til levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg og mottak av bioest.

Tiltak: Selv om det kan være mulig å utvikle bedre gjødselprodukter eller spredeutstyr som reduserer driftsulempene noe, vil det ikke være mulig å fjerne alle driftsulempene knyttet til bruk av resirkulert gjødsel. Det er derfor først og fremst tiltak som bidrar til å endre prisforholdet mellom mineralgjødsel og resirkulert gjødsel eller som reduserer investeringskostnader knyttet til bruk av resirkulert gjødsel som vil ha størst effekt på barrierer knyttet til driftsulempen.

Nedenfor beskrives ulike virkemidler som kan være aktuelle å rette mot ulike deler av verdikjeden for gjødsel for å påvirke barrierer knyttet til driftsulemper.

Økonomiske virkemidler

Det gis i dag flere ulike tilskudd som bidrar til å redusere investeringskostnader og andre kostnader knyttet til bruk av biorest som gjødsel. Innovasjon Norge gir i dag investeringstilskudd til gårdbrukere som trenger lager for biorest som skal benyttes som gjødsel fra egen eller andres produksjon av biogass. Det kan gis støtte til inntil 40 prosent av godkjente kostnader.

Gjennom tilskuddsordningen regionale miljøtilskudd kan gårdbrukere søke tilskudd til miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel og biorest. Dette er et virkemiddel som bidrar til at flere gårdbrukere har mulighet til å investere i utstyr for miljøvennlig spredning av biorest.

Det gis også tilskudd til gårdbrukere for levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg.

Som drøftet i kapittel 7.2 er det en sammenheng mellom betalingsvilligheten for resirkulert gjødsel og blant annet praktiske ulemper med å bruke slik gjødsel. Jo flere ulemper med resirkulert gjødsel, jo lavere må prisen på resirkulert gjødsel være i forhold til prisen på mineralgjødsel for at gårdbrukere skal kjøpe denne type gjødsel. Dette tilsier at virkemidler som bidrar til å endre prisforholdet mellom mineralgjødsel og resirkulert gjødsel også vil bidra til å redusere barrierene forbundet med driftsulemper.

8 Oppsummering og konklusjon

Denne rapporten er skrevet på oppdrag fra Landbruksdirektoratet, og er en av tre delrapporter fra prosjektet «Kunnskap om økt nitrogeneffektivitet gjennom resirkulering». Formålet var å undersøke barrierer og muligheter for bruk av resirkulert nitrogen som gjødsel, gjennom en spørreundersøkelse blant kornbønder. Målet med undersøkelsen var å få mer detaljert og kvantitativ kunnskap enn tidligere studier, og samtidig nå et bredere utvalg av gårdbrukere.

Barrierer og muligheter for bruk av resirkulert nitrogen som gjødsel

Resultatene fra spørreundersøkelsen bekrefter at prisen på resirkulert gjødsel og usikker gjødseleffekt er viktige barrierer. I tillegg fremstår bekymring for innhold av uønskede stoffer og mangel på kunnskap om resirkulert gjødsel som vesentlige barrierer, noe som ikke har vært like tydelig i tidligere norske studier. Driftsulemper, som økt tidsbruk ved spredning, ble vurdert som mindre viktig, men antas å få større betydning når de mer grunnleggende barrierene er løst.

Forholdet mellom pris, gjødseleffekt og driftsulemper er sentralt. Jo flere ulemper med resirkulert gjødsel, som dårligere gjødselkvalitet og praktiske ulemper, jo lavere må prisen på resirkulert gjødsel være i forhold til prisen på mineralgjødsel for at gårdbrukere skal kjøpe denne type gjødsel i stedet for mineralgjødsel.

Flere gårdbrukere påpekte også at fosforbegrensningene i gjødselbrukforskriften utgjør en betydelig barriere. Et tak på mengden fosfor som kan tilføres, vil stille større krav både til at det fosforet og nitrogenet som tilføres er tilgjengelig for plantene og til at gjødselproduktene har et mer balansert forhold mellom næringsstoffer. På sikt kan fosforbegrensningene føre til produktutvikling og teknologiske fremskritt for å gjøre næringsstoffene mer tilgjengelige, bedre deklart og bedre balansert. Samtidig er dette kostbart, og vil sannsynligvis måtte gjennomføres på regionalt og nasjonalt nivå, og i liten grad hos den enkelte bonde.

Undersøkelsen viser også at gårdbrukere har stor aksept for å bruke husdyrgjødsel, som er den absolutt største kilden til resirkulert nitrogen.

Vurdering av tiltak og virkemidler

Mangel på kunnskap utgjør en barriere for økt bruk av resirkulert gjødsel. Virkemidler for økt kunnskap er bruk av ulike informasjonskanaler for å spre kunnskap til gårdbrukere om ulike aspekter ved resirkulert gjødsel samt opplæring av pilotbønder og rådgivere. En nasjonal ressursoversikt vil bidra til kunnskap og informasjon i hele verdikjeden.

For å redusere barrieren knyttet til **ugunstig prisforhold** mellom mineralgjødning og resirkulert gjødning kan det være aktuelt med ulike virkemidler.

En avgift på nitrogenholdig mineralgjødning eller krav om at en viss andel av gjødselslagene hos forhandler skal inneholde resirkulert nitrogen (omsetningskrav) kan øke prisen på mineralgjødning og dermed redusere prisforholdet mellom resirkulert gjødning og mineralgjødning. Økt pris på mineralgjødning vil redusere lønnsomheten i store deler av matproduksjonen på grunn av økte kostnader.

Et prisnedskrivningstilskudd ved kjøp av resirkulert gjødning vil redusere prisen på resirkulert gjødning. Avhengig av marginene hos forhandlerleddet og deres tilpasning til et omsetningskrav, kan også et omsetningskrav føre til noe lavere priser på resirkulert gjødning (samtidig som prisene på mineralgjødning øker).

Ulike virkemidler retta mot gjødselprodusenter eller produsenter av organisk avfall kan redusere prisene på resirkulert gjødning ved å redusere kostnadene gjødselprodusentene har med å bruke organisk avfall i gjødselproduksjon. Dette kan gjøres ved å gi tilskudd for å levere organisk gjødning til gjødselprodusenter eller tilskudd for å bruke organisk avfall som innsatsfaktor ved gjødselproduksjon. Allerede i dag gis det tilskudd for leveranse av husdyrgjødsel til biogassproduksjon og dette kan utvides til andre organiske avfallskilder og andre gjødselproduksjoner. Alternativt kan myndighetene stille krav om økt oppsamling av organisk avfall og krav om at en viss andel av dette skal gå til gjødselproduksjon. Et slikt krav vil føre til at gjødselprodusentene vil få mer betalt for å ta imot organisk avfall¹⁰ og dermed lavere priser på resirkulert gjødning.

Kapittel 7.2 beskriver fordeler og ulemper med de ulike virkemidlene som kan endre prisforholdet mellom mineralgjødning og resirkulert gjødning. Gjennomgangen viser blant annet at de ulike virkemidlene som er pekt på, vil ha ulik treffsikkerhet og administrasjonskostnader, og peker også på noen sentrale målkonflikter. Nærmere utforming av virkemidlene vil også ha betydning for hvordan dette slår ut. Vi har i denne vurderingen ikke sett på forholdet til statsstøttereguleringen, og hvilke eventuelle begrensninger det legger på virkemiddelutforming i dette arbeidet, og det må eventuelt vurderes nærmere. **Ulemper forbundet med den praktiske bruken** av resirkulert gjødning, som for eksempel økt tidsbruk grunnet større gjødselmengder som må spres, vil kunne reduseres noe ved utvikling av bedre gjødselprodukter eller spredeutstyr eller ved å gi tilskudd til investeringer eller kompensasjon for driftsulemper. . Virkemidler som bidrar til at prisen på resirkulert gjødning blir lavere i forhold til mineralgjødning vil også kunne bidra til at gårdbrukeren likevel velger å bruke resirkulert gjødning på tross av driftsulempene.

For å redusere barrieren knyttet til **uforutsigbar gjødningseffekt** er det viktig å få på plass en deklarasjon av plantetilgjengelig organisk nitrogen i ulike gjødselprodukter med resirkulert nitrogen. For å få dette til kan det gis støtte til forskning og metodeutvikling som støtter opp om etablering av en standardisert analysemetode for nitrogenvirkning.

Støtte til utvikling av teknologi for separering av nitrogen og fosfor og til å ta denne i bruk vil bidra til å løse barrierene knyttet til ubalanse mellom innhold av fosfor og nitrogen i organisk gjødning, overskudd av fosfor og fosforbegrensningene i gjødselbrukforskriften. Videre kan det gis støtte til utvikling av gjødselprodukter med mer balansert sammensetning av næringsstoffer.

Bruken av restprodukter fra avløpsbehandlingsanlegg og biogassanlegg bør også få større oppmerksomhet i beslutninger om valg av teknologi. Større kontakt mellom aktører med nitrogenoverskudd, gjødselprodusenter og gårdbrukere kan bidra til dette.

For å redusere barrieren knyttet til **uønskede stoffer** i resirkulerte gjødselprodukter kan regelverket utformes slik at gårdbrukerne har tillit til at det er trygt å bruke resirkulert gjødning og at de ikke blir

¹⁰ Alternativt at de må betale mindre for å motta organisk avfall.

skadelidende dersom resirkulerte gjødselprodukter likevel skulle ha et innhold av uønskede stoffer som kan medføre skade på helse eller miljø ved bruk. Et alternativ til lovregulering kan være at bransjen selv innfører en sertifiseringsordning. I tillegg kan det være behov for mer informasjon om kravene i regelverket til gårdbrukere. Det er også behov for mer forskning når det gjelder uønskede stoffer.

9 Litteraturreferanser

- Bechmann, M., Frøseth, R. B., Rivedal, S., Brod, E., Fischer, F., Seehusen, T. & Øgaard, A. F. 2023. Tiltak for bedre nitrogenforvaltning i norsk jordbruk. NIBIO RAPPORT Vol. 9 Nr. 44. 2023. <https://hdl.handle.net/11250/3057212>
- Case, S. D. C., Oelofse, M., Hou, Y., Oenema, O., and Jensen, L. S. (2017). Farmer perceptions and use of organic waste products as fertilisers – a survey study of potential benefits and barriers. *Agric. Syst.* 151, 84–95. doi: 10.1016/j.agsy.2016.11.012
- Ekspertgruppen for utredning av virkemidler for å fremme sirkulære aktiviteter. (2025). Ikke rett fram: Rapport fra Ekspertgruppen for utredning av virkemidler for å fremme sirkulære aktiviteter. Regjeringen.no. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/ikke-rett-fram/id3102485/>
- Forskrift om animalske biprodukter som ikke er beregnet på konsum (animaliebiproduktforskriften). <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-09-14-1064?q=biprodukt>
- Forskrift om lagring og bruk av gjødsel mv. (gjødselbrukforskriften). <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2025-01-29-115?q=gj%C3%B8dsel>
- Forskrift om produksjon, omsetning og import av gjødselvarer av organisk opphav og visse uorganiske gjødselvarer (gjødselwareforskriften). <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2025-01-29-116?q=gj%C3%B8dsel>
- Forskrift om økologisk produksjon og merking av økologiske landbruksprodukter, akvakulturprodukter, næringsmidler og fôr m.m. (økologiforskriften). <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2022-06-11-1171?q=%C3%B8kologisk>
- Henriksen, T. M., Kristoffersen, A. Ø., Øgaard, A. F. & Brod, E. 2023. Organiske avfallsprodukt som gjødsel. NIBIO RAPPORT Vol. 9. Nr. 72. 2023. <https://hdl.handle.net/11250/3068643>
- Kvakkestad, V., Brod, E., Flø, B.E., Hanserud, O. & Helgesen, H. 2023. Circulation of nutrients through bio-based fertilizer products: perspectives from farmers, suppliers and civil society. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1239353>
- Hills, K., Yorgey, G., and Cook, J. (2021). Demand for bio-based fertilizers from dairy manure in Washington state: a small-scale discrete choice experiment. *Renewable Agric Food Sys* 36, 207–214. doi: 10.1017/S174217052000023X
- Kvakkestad, V., Brod, E., Helgesen, H., Flø, B.E., Hanserud, O., 2023. Circulation of nutrients through bio-based fertilizer products: perspectives from farmers, suppliers, and civil society. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, -10-26.
- Marcinek, P., Smol, M. Barriers and Drivers of Using Alternative Fertilizers in Sustainable Agriculture: Case Study of Poland. *Environmental Management* (2025). <https://doi.org/10.1007/s00267-025-02259-2>
- Mattilsynet, 2025. Relevante uønskede stoffer. <https://www.mattilsynet.no/planter-og-dyrking/gjodsel-jord-og-dyrkingsmedier/veileder-til-gjodselwareforskriften/relevante-uonskede-stoffer>
- Prop. 121 S (2023–2024). Endringer i statsbudsjettet 2024 under Arbeids- og inkluderingsdepartementet (endringer i permitteringsregelverket for fiskeindustrien). <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/prop.-121-s-20232024/id3054881/>
- Serikstad, G. L., Hansdotter, S. & McKinnon K. 2025. Ikke-økologisk gjødsel i økologisk landbruk. Norsøk rapport Vol. 9, nr. 11. 2024.
- Tur-Cardona, J., Bonnichsen, O., Speelman, S., Verspecht, A., Carpentier, L., Debruyne, L., et al. (2018). Farmers' reasons to accept bio-based fertilizers: a choice experiment in seven different European countries. *J. Clean. Prod.* 197, 406–416. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.06.172
- Vatn, A. 2005. Institutions and the environment. Edgard Elgar.
- Zivanovic, I. & Brod, E. 2025. Teknologier for økt kvalitet og mengde resirkulert nitrogengjødsel. Delrapport 3 i prosjektet Kunnskap om økt nitrogeneffektivitet gjennom resirkulering. NIBIO rapport vol. 11, nr. 126.
- Øgaard, A. F., Kvakkestad, V., Bjerke, K., Brod, E., Byers, E., Nesse, A. S., Sposób, M., Strøm-Andersen, N. & Wilsher-Lohre, S. 2024. Vurdering av et omsetningskrav for resirkulert fosfor. NIBIO RAPPORT | VOL. 10 | NR. 104 | 2024. <https://hdl.handle.net/11250/3156387>

10 Vedlegg

10.1 Vedlegg 1: Spørreskjema resirkulert gjødsel

Spørreskjema: Gjødse! fra resirkulerte organiske råvarer

Norsk Institutt for Bioøkonomi (NIBIO) skal på oppdrag for Landbruksdirektoratet gjennomføre en utredning som skal gi økt kunnskap om barrierer og muligheter for økt bruk av gjødse! laget av resirkulerte organiske råvarer. Økt resirkulering vil bidra til en bedre nitrogenforvaltning.

Som del av utredningen inviterer vi kornbønder til å svare på en spørreundersøkelse om kunnskap, holdninger og erfaring med bruk av resirkulert gjødse!. Vi ønsker at både dere som har brukt slik gjødse! og dere som ikke har det svarer på undersøkelsen.

Det tar ca. 10-15 min å svare på undersøkelsen.

Frist for å svare: 7. april

Takk for at du tar deg tid til å svare.

Informasjon om behandling av personopplysninger

Det er frivillig å delta i undersøkelsen. Alle svar behandles konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket og vil bli anonymisert innen prosjektets slutt 1.10.2025. De eneste persondataene som blir lagret er epostadresser. Bare forskere ved NIBIO vil ha tilgang til epostadressene. Oppdragsgiver eller andre vil ikke ha tilgang til enkeltvar. Svarene dine vil ikke kunne spores tilbake til deg i formidling av resultater eller rapportering. Personverntjenester har vurdert studien.

Dersom du har spørsmål kan du kontakte Pia Borg på e-post (pia.borg@nibio.no) eller tlf. (906 39 224) eller Erin Byers på e-post (erin.byers@nibio.no).

[Klikk her hvis du ønsker mer informasjon om behandling av dine personopplysninger.](#)

☐ Jeg samtykker til å delta i spørreundersøkelsen

Hvor god kunnskap mener du at du har om resirkulert gjødse!?

- ☐ Svært god kunnskap
- ☐ God kunnskap
- ☐ Lite kunnskap
- ☐ Svært lite kunnskap
- ☐ Usikker/vet ikke

Før vi stiller deg flere spørsmål, kommer en kort orientering resirkulert gjødse!. Med resirkulert gjødse! mener vi gjødse! laget av resirkulerte organiske råvarer som oppfyller [kravene i gjødse!vareforskriften](#).

Gjødse! basert på resirkulerte organiske råvarer er for eksempel:

	Organisk pelletert gjødsel, f.eks. pelletert bearbeidet hønsegjødsel tilsatt kjøttbeinmel. Kan spres med gjødselspreder og fungerer også bra i de fleste kombisåmaskiner. Langtidsvirkende nitrogengjødsel. Bilde: Felleskjøpet
	Mineralorganisk gjødsel er en kombinasjon av organiske råvarer, f.eks. hønsegjødsel, og mineralsk nitrogen. Kan spres med gjødselspreder og fungerer også bra i de fleste kombisåmaskiner. Balansert gjødsel med både lett tilgjengelig og langtidsvirkende nitrogen. Bilde: GrønnGjødsel
	Resirkulert mineralgjødsel inneholder ikke organisk materiale, selv om det blir fremstilt av organiske råvarer som kommunalt avløpsvann, husdyrgjødsel eller fiskeslam. Struvitt er den mest kjente resirkulerte mineralgjødselen og består av like mye nitrogen, fosfor og magnesium. Bilde: Hias
Biorest er restproduktet etter biogassproduksjon på for eksempel matavfall, husdyrgjødsel og fiskeslam. Substratmiks inn i biogassanlegget bestemmer næringsinnholdet i bioresten. Biorest er flytende (ca. 5% tørrstoff) og kan separeres for eksempel med skruepresse i en flytende og en fast fase:	
	I flytende fase (2% tørrstoff) foreligger nitrogenet som plantetilgjengelig ammonium. Flytende fase spres med passende utstyr som slange og stripespreder. Bilde: NLR
	I fast fase (20% tørrstoff) foreligger nitrogenet som organiske forbindelser som frigjøres sakte. Fast fase spres med passende utstyr som tørrgjødselspreder/ vogn. Kilde: Eva Brod, NIBIO

Denne undersøkelsen gjelder kornproduksjon. Selv om du har flere produksjoner, ønsker vi at du svarer for kornproduksjonen når du svarer på spørsmålene i denne undersøkelsen.

Hva tenker du om å bruke gjødsel basert på disse råvarene?

	Svært skeptisk	Skeptisk	Nøytral	Positiv	Svært positiv	Vet ikke
Avløpsslam	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Husdyrgjødsel	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Matavfall fra private husholdninger og storhusholdninger	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Matavfall fra næringsmiddelindustri og handel/butikk/matvarekjeder	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Restprodukter fra oppdrettsnæringen (f.eks. fiskeslam og fiskeensilasje)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Når du vurderer om du vil bruke resirkulert gjødsel, hvor motivert blir du av at det:

	Svært motivert	Litt motivert	Har ingen betydning	Vet ikke
Øker organisk innhold i jorda	☐	☐	☐	☐
Bidrar til god ressursutnyttelse	☐	☐	☐	☐
Blir anbefalt av forhandler, naboer eller bekjente	☐	☐	☐	☐
Blir anbefalt av rådgiver /NLR	☐	☐	☐	☐
Er tilpasset min produksjon	☐	☐	☐	☐
Er noe jeg har god kunnskap om	☐	☐	☐	☐
Koster mindre enn mineralgjødsel eller at jeg får det gratis	☐	☐	☐	☐

Er det noe annet du vil legge til om hva som kan motivere deg til å bruke resirkulert gjødsel?

Under får du en liste over faktorer som ofte trekkes frem som ulemper med resirkulert gjødsel, sammenliknet med mineralgjødsel. Hvor stor synes du ulempen er dersom resirkulert gjødsel:

	Stor ulempe	Noe ulempe	Har ingen betydning	Vet ikke
Fører til økt tidsbruk	☐	☐	☐	☐
Fører til luktulempen	☐	☐	☐	☐
Har utilstrekkelig homogenitet	☐	☐	☐	☐
Kan inneholde uønskede stoffer eller partikler	☐	☐	☐	☐
Har ukjent nitrogeneffekt (nye produkter der nitrogeneffekten ikke er testet)	☐	☐	☐	☐
Har uforutsigbar nitrogeneffekt (frigjøring av plantetilgjengelig nitrogen avhenger av blant annet temperatur og fuktighet)	☐	☐	☐	☐
Har ubalansert næringsstoffinnhold (NPK)	☐	☐	☐	☐

Fører til økt behov for lagerkapasitet	☐	☐	☐	☐
Gir mindre mulighet for å bestemme tidspunkt for gjødsling ved bruk av entreprenør	☐	☐	☐	☐
Kan gi økt risiko for smitte av plantesykdommer, nematoder eller ugras ved bruk av entreprenør	☐	☐	☐	☐
Har høyere pris per kg plantetilgjengelig nitrogen	☐	☐	☐	☐
Fører til høy investeringskostnad ved kjøp av spredeutstyr	☐	☐	☐	☐

Er det noe annet du vil legge til angående ulemper med resirkulert gjødsel?

Hvor bekymret er du for at resirkulert gjødsel som oppfyller kravene i gjødselwareforskriften skal inneholde:

	Svært bekymret	Litt bekymret	Ikke bekymret så lenge regelverket følges	Vet ikke
Plast	☐	☐	☐	☐
Plantevernmidler	☐	☐	☐	☐
Organiske miljøgifter	☐	☐	☐	☐
Legemiddelrester	☐	☐	☐	☐
Tungmetaller	☐	☐	☐	☐
Ugrasfrø	☐	☐	☐	☐
Smitte av plantesykdommer (sopp, virus og bakterier)	☐	☐	☐	☐
Smitte av nematoder	☐	☐	☐	☐

Er det noe annet du er bekymret for at resirkulert gjødsel skal inneholde?

Har du noen negative erfaringer med uønskede stoffer og/eller smitte?

- ☐ Ja
☐ Nei

Vennligst beskriv din erfaring med uønskede stoffer og/eller smitte.

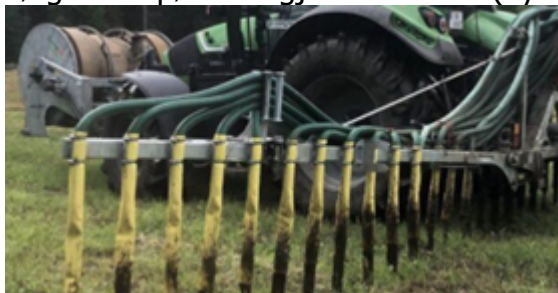
Følgende spørsmål gjelder pelletert organisk gjødsel (f.eks. laget av hønsegjødsel, kjøttbeinmel m.m.) eller mineralorganisk gjødsel (organisk gjødsel tilsatt mineralsk nitrogen)



Når du skal vurdere om du vil ta i bruk pelletert organisk gjødsel eller mineralorganisk gjødsel, hvor viktig er det at:

	Svært viktig	Litt viktig	Har ingen betydning	Vet ikke
Lukter minimalt	☐	☐	☐	☐
Støver minimalt	☐	☐	☐	☐
Er homogen	☐	☐	☐	☐
Ikke øker arbeidsmengde/tidsbruk vesentlig	☐	☐	☐	☐
Ikke opptar vesentlig mer lagerkapasitet	☐	☐	☐	☐
Kan spres med kombisåmaskin	☐	☐	☐	☐
Kan spres med sentrifugalspreder	☐	☐	☐	☐
Har en balansert sammensetning av næringsstoffer (NPK)	☐	☐	☐	☐
Leverer nitrogen når plantene trenger det	☐	☐	☐	☐
At plantetilgjengelighet av nitrogen er forutsigbar	☐	☐	☐	☐

Følgende spørsmål gjelder biorest (flytende fase)



Når du skal vurdere om du vil ta i bruk biorest (flytende fase), hvor viktig er det at:

	Svært viktig	Litt viktig	Har ingen betydning	Vet ikke
Lukter minimalt	☐	☐	☐	☐
Er homogen	☐	☐	☐	☐
Ikke øker arbeidsmengde/tidsbruk vesentlig	☐	☐	☐	☐
Ikke opptar vesentlig mer lagerkapasitet	☐	☐	☐	☐
Har en balansert sammensetning av næringsstoffer	☐	☐	☐	☐
Leverer nitrogen når plantene trenger det	☐	☐	☐	☐
At plantetilgjengelighet av nitrogen er forutsigbar	☐	☐	☐	☐

Følgende spørsmål gjelder kompost.



Når du skal vurdere om du vil ta i bruk kompost, hvor viktig er det at:

	Svært viktig	Litt viktig	Har ingen betydning	Vet ikke
Lukter minimalt	☐	☐	☐	☐
Er homogen	☐	☐	☐	☐
Ikke øker arbeidsmengde/tidsbruk vesentlig	☐	☐	☐	☐
Ikke opptar vesentlig mer lagerkapasitet	☐	☐	☐	☐
Kan spres med tørrgjødelspreder/vogn	☐	☐	☐	☐
Har en balansert sammensetning av næringsstoffer	☐	☐	☐	☐
Leverer nitrogen når plantene trenger det	☐	☐	☐	☐
At plantetilgjengelighet av nitrogen er forutsigbar	☐	☐	☐	☐

Har du praktisk erfaring med bruk av et eller flere av disse gjødselproduktene?

	Ja, og vil gjerne bruke det flere ganger	Ja, men vil ikke bruke det igjen	Nei, men er interessert å prøve	Nei, og er ikke interessert å prøve
Pelletert organisk gjødsel	☐	☐	☐	☐
Mineralorganisk gjødsel	☐	☐	☐	☐
Biorest (flytende fase)	☐	☐	☐	☐
Fast fraksjon etter separering av husdyrgjødsel eller biorest og kompost	☐	☐	☐	☐
Avløpsslam	☐	☐	☐	☐
Husdyrgjødsel	☐	☐	☐	☐
Resirkulert mineralgjødsel, f.eks. struvitt	☐	☐	☐	☐

Du har krysset av for at du har brukt husdyrgjødsel. Hva slags husdyrgjødsel har du brukt? Velg alle som er aktuelle.

	Ku	Gris	Høns	Sau/geit	Hest
Egen gård	☐	☐	☐	☐	☐
Innkjøpt	☐	☐	☐	☐	☐

Du har krysset av for at du er interessert i å prøve å bruke husdyrgjødsel. Hva slags husdyrgjødsel kan du tenke deg å prøve? Velg alle som er aktuelle.

Ku Gris Høns Sau/geit Hest

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Sammenliknet med mineralgjødning, hvor mye er du villig til å betale for:

	Ikke villig til å betale for dette (gratis)	Vil betale mindre	Vil betale det samme	Kan betale litt mer
Pelletert organisk gjødning	☐	☐	☐	☐
Mineralorganisk gjødning	☐	☐	☐	☐
Biorest (flytende fase)	☐	☐	☐	☐
Fast fraksjon etter separering av husdyrgjødsel eller biorest og kompost	☐	☐	☐	☐
Avløpsslam	☐	☐	☐	☐
Husdyrgjødsel	☐	☐	☐	☐
Resirkulert mineralgjødning, f.eks. struvitt	☐	☐	☐	☐

Hvor viktig mener du at følgende er for at du skal vurdere å bruke resirkulert gjødning?

	Svært viktig	Litt viktig	Har ingen betydning	Vet ikke
Informasjon om gjødningseffekt på varedeklarasjonen	☐	☐	☐	☐
Informasjon i varedeklarasjonen om hvilke råvarer som er brukt	☐	☐	☐	☐
Informasjon om gjødningseffekt fra leverandøren f.eks. på hjemmesiden	☐	☐	☐	☐
Informasjon om gjødningseffekt fra myndigheter eller en uavhengig instans, f.eks. NIBIO	☐	☐	☐	☐
Bedre veiledning fra NLR om bruk av resirkulerte gjødselvarer	☐	☐	☐	☐
Kurs om resirkulerte gjødselvarer og bruk av disse	☐	☐	☐	☐
Balansert innhold av NPK	☐	☐	☐	☐
Lavere pris på resirkulerte gjødselvarer	☐	☐	☐	☐
Mer kunnskap om innhold av uønskede stoffer i resirkulerte gjødselvarer	☐	☐	☐	☐
Endringer i regelverk	☐	☐	☐	☐

Du svarte at endringer i regelverket er en viktig faktor som kan bidra til at du skal vurdere å bruke resirkulert gjødning? Kan du utdype dette?

Er det noe annet du vil legge til om hva som kan bidra til at du skal vurdere å bruke resirkulert gjødning?

Hvor stort areal driver du med korn (eid og/eller leid)?

- ☐ 1-200 daa
☐ 201-400 daa
☐ 401-600 daa

☐ Mer enn 600 daa

Er din kornproduksjon økologisk?

☐ Ja

☐ Nei

Hva er ditt kjønn?

☐ Kvinne

☐ Mann

☐ Annet

☐ Ønsker ikke å oppgi

Hva er din alder?

☐ 18-29

☐ 30-49

☐ 50-69

☐ 70 eller eldre

Har du lønnet arbeid utenfor gården?

☐ Full jobb utenfor

☐ Deltidsjobb utenfor

☐ Ikke jobb utenfor

Tusen takk for din deltakelse!

Resultatene fra denne spørreundersøkelsen vil inngå i en NIBIO-rapport som skal publiseres på NIBIOs nettsider mot slutten av 2025.

Dersom du ønsker å bli varslet når rapporten publiseres, vennligst skriv din e-postadresse her:

10.2 Vedlegg 2: Bekymring for uønsket stoffer ved kunnskap (god-lite) om resirkulert gjødsel (forskjeller i svarfordeling blant grupper)

Tabell 10-1: Antall prosent innen kunnskapsgruppe som ga svaralternativ (n i parentes). Ulike bokstaver innen én rad indikerer at kunnskapsgruppene har statistisk forskjellige sannsynligheter for å gi det svaralternativet for det stoffet ($p < 0,05$). Ingen bokstaver betyr at n var ikke stor nok for gyldig z-test: helst 30 per gruppe, men noen er kjørt ved $n > 25$.

	God eller svært god kunnskap	Lite eller svært lite kunnskap	Tolkning
Tungmetaller			
Litt eller svært bekymret	73% (n=35) a	84% (n=188) a	Ikke signifikant ved p<0,05. Signifikant ved p<0,10: tyder på at de med lite kunnskap var mer sannsynlig å svare bekymret For få svar (n=13)
Ikke bekymret så lenge regelverket følges	27% (n=13)	16% (n=35)	
Smitte av nematoder			
Litt eller svært bekymret	79.2% (n=38) a	89% (n=186) a	Ikke signifikant ved p<0,05. Signifikant ved p<0,10: tyder på at de med lite kunnskap var mer sannsynlig å svare bekymret For få svar
Ikke bekymret så lenge regelverket følges	21% (n=10)	11% (n=22)	
Smitte av plantesykdommer (sopp, virus og bakterier)			
Litt eller svært bekymret	79% (n=38) a	89% (n=196) a	Ikke signifikant ved p<0,05. Signifikant ved p<0,10: tyder på at de med lite kunnskap var mer sannsynlig å svare bekymret For få svar
Ikke bekymret så lenge regelverket følges	21% (n=10)	11% (n=25)	
Plantevernmidler			
Litt eller svært bekymret	56% (n=27) a	64% (n=141) a	Ingen forskjell blant gruppene i sannsynlighet å svare bekymret For få svar (n=21)
Ikke bekymret så lenge regelverket følges	44% (n=21)	36% (n=78)	
Plast			
Litt eller svært bekymret	85% (n=41) a	79% (n=177) a	Ingen forskjell blant gruppene i sannsynlighet å svare bekymret For få svar (n=7)
Ikke bekymret så lenge regelverket følges	15% (n=7)	21% (n=47)	
Organiske miljøgifter			
Litt eller svært bekymret	83% (n=39) a	79% (n=173) a	Ingen forskjell blant gruppene i sannsynlighet å svare bekymret For få svar (n=8)
Ikke bekymret	17% (n=8)	21% (n=47)	
Legemiddelrester			
Litt eller svært bekymret	73% (n=35) a	71% (n=154) a	Ingen forskjell blant gruppene i sannsynlighet å svare bekymret For få svar (n=13)
Ikke bekymret så lenge regelverket følges	27% (n=13)	29% (n=63)	
Ugrasfrø			
Litt eller svært bekymret	85% (n=41) a	85% (n=190) a	Ingen forskjell blant gruppene i sannsynlighet å svare bekymret For få svar (n=7)
Ikke bekymret så lenge regelverket følges	15% (n=7)	15% (n=33)	

10.3 Vedlegg 3: Holdning til ulike råvarer (positiv-skeptisk), ved kunnskap (god-lite) om resirkulert gjødsel (forskjeller i svarfordeling blant grupper)

Tabell 10-2: Antall prosent innen kunnskapsgruppe som ga svaralternativ (n i parentes). Ulike bokstaver innen én rad indikerer at kunnskapsgruppene har statistisk forskjellige sannsynligheter for å gi det svaralternativet for den råvaren ($p < 0,05$). Ingen bokstaver betyr at n var ikke stor nok for gyldig z-test: helst 30 per gruppe, men noen er kjørt ved $n > 25$.

	God eller svært god kunnskap	Lite eller svært lite kunnskap	Tolkning
Restprodukter fra oppdrettsnæringen (f.eks. fiskeslam og fiskeensilasje)			
Positiv eller svært positiv	61.2% (n=30) a	47.1% (n=106) a	Ikke signifikant ved p<0,05. Signifikant ved p<0,10: tyder på at de med god kunnskap var mer sannsynlig å svare positivt For få svar (n=7) For få svar (n=12)
Nøytral	14.3% (n=7)	22.2% (n=50)	
Skeptisk eller svært skeptisk	24.5% (n=12)	30.7% (n=69)	
Avløpsslam			
Positiv eller svært positiv	58% (n=29) a	45.2% (n=104) a	Ingen forskjell blant kunnskapsgruppene i sannsynlighet å svare positiv For få svar (n=4) For få svar (n=17)
Nøytral	8% (n=4)	20% (n=46)	
Skeptisk eller svært skeptisk	34% (n=17)	34.8% (n=80)	
Matavfall fra private husholdninger og storhusholdninger			
Positiv eller svært positiv	53.1% (n=26) a	46.7% (n=107) a	Ingen forskjell blant kunnskapsgruppene i sannsynlighet å svare positiv For få svar (n=9) For få svar (n=14)
Nøytral	18.4% (n=9)	25.8% (n=59)	
Skeptisk eller svært skeptisk	28.6% (n=14)	27.5% (n=63)	
Matavfall fra næringsmiddelindustri og handel/butikk/matvarekjeder			
Positiv eller svært positiv	53.1% (n=26) a	42% (n=97) a	Ingen forskjell blant kunnskapsgruppene i sannsynlighet å svare positiv For få svar (n=7) For få svar (n=16)
Nøytral	14.3% (n=7)	27.7% (n=64)	
Skeptisk eller svært skeptisk	32.7% (n=16)	30.3% (n=70)	
Husdyrgjødsel			
Positiv eller svært positiv	94.1% (n=48) a	93.3% (n=222) a	Ingen forskjell blant kunnskapsgruppene i sannsynlighet å svare positiv For få svar For få svar
Nøytral	3.9% (n=2)	6.7% (n=16)	
Skeptisk (ingen svært skeptisk)	2% (n=1)	0% (n=0)	
Kombinert: alle råvarer unntatt husdyrgjødsel			
Positiv eller svært positiv	56.3% (n=111) a	45.2% (n=414) b	De med god kunnskap var mer sannsynlig å svare positivt De med lite kunnskap var mer sannsynlig å svare nøytralt Ingen forskjell blant kunnskapsgruppene i sannsynlighet å svare skeptisk
Nøytral	13.7% (n=27) a	23.9% (n=219) b	
Skeptisk eller svært skeptisk	29.9% (n=59) a	30.8% (n=282) a	

10.4 Vedlegg 4: Bruksvillighet ved praktisk erfaring med gjødselvarer (forskjeller i svarfordeling blant grupper)

Tabell 10-3: Antall prosent innen erfaringsgruppe som ga svaralternativ (n i parentes). Ulike bokstaver innen én rad indikerer at erfaringsgruppene har statistisk forskjellige sannsynligheter for å gi det svaralternativet for den gjødselvaren ($p < 0,05$). Ingen bokstaver betyr at n var ikke stor nok for gyldig z-test: helst 30 per gruppe, men noen er kjørt ved $n > 25$.

	Har praktisk erfaring	Har ikke praktisk erfaring	Tolkning
Avløpsslam			
			De med erfaring med avløpsslam er mer sannsynlig å svare at de vil prøve/bruke avløpsslam
Vil prøve/bruke	80% (n=74) a	49% (n=93) b	for få svar
Vil ikke prøve/bruke	20% (n=18)	51% (n=97)	
Pelletert organisk gjødsel			
Vil prøve/bruke	73% (n=24)	76% (n=190)	ikke signifikant
Vil ikke prøve/bruke	27% (n=9)	24% (n=59)	for få svar
Mineralorganisk gjødsel			
Vil prøve/bruke	74% (n=25)	71% (n=175)	ikke signifikant
Vil ikke prøve/bruke	26% (n=9)	29% (n=73)	for få svar
Biorest (flytende fase)			
			for små grupper, men kan tyde på at de med erfaring med flytende biorest er mer sannsynlig å svare at de vil prøve/bruke den
Vil prøve/bruke	81% (n=21) a	53% (n=136) b	for få svar
Vil ikke prøve/bruke	19% (n=5)	47% (n=120)	
Fast fraksjon etter separering av husdyrgjødsel eller biorest og kompost			
Vil prøve/bruke	85% (n=23)	73% (n=187)	ikke signifikant
Vil ikke prøve/bruke	15% (n=4)	27% (n=68)	for få svar
Husdyrgjødsel			
Litt eller svært bekymret			De med erfaring med husdyrgjødsel er mer sannsynlig å svare at de vil prøve/bruke husdyrgjødsel (men ikke så sterk forskjell som for avløpsslam)
Ikke bekymret	95% (n=160) a 5% (n=8)	78% (n=89) b 22% (n=25)	for få svar

Resirkulert mineralgjødning

Litt eller svært bekymret

67% (n=8) a

72% (n=195) a

veldig få med
erfaring, ikke gyldig å
kjøre statistikk

Ikke bekymret så lenge regelverket følges

33% (n=4)

28% (n=75)

for få svar

10.5 Vedlegg 5: Holdning til ulike råvarer ved region (forskjeller i svarfordeling blant grupper)

Tabell 10-4: Antall prosent innen region som ga svaralternativ (n i parentes). Ulike bokstaver innen én rad indikerer at respondentene fra regionen har statistisk forskjellige sannsynligheter for å gi det svaralternativet for den råvaren ($p < 0,05$). Ingen bokstaver betyr at n var ikke stor nok for gyldig z-test: helst 30 per gruppe, men noen er kjørt ved $n > 20$.

	Østlandet	Trøndelag	Tolkning
Avløpsslam			
Positiv eller svært positiv	52% (n=120) a	32% (n=21) b	Østlandet kanskje mindre nøytral og mer positiv til avløpsslam, men n=21 er lite Ingen regional forskjell ved skeptisk, få svar
Nøytral	13% (n=31) a	32% (n=21) b	
Skeptisk eller svært skeptisk	35% (n=81) a	35% (n=23) a	
Husdyrgjødsel			
Positiv eller svært positiv	94% (n=221) a	93% (n=65) a	ingen regional forskjell ved positiv
Nøytral	6% (n=14)	7% (n=5)	for få svar
Skeptisk	0% (n=1)	0% (n=0)	for få svar
Matavfall fra private husholdninger og storhusholdninger			
Positiv eller svært positiv	48% (n=110) a	48% (n=32) a	ingen regional forskjell ved positiv
Nøytral	23% (n=52)	28% (n=19)	for få svar
Skeptisk eller svært skeptisk	29% (n=66)	24% (n=16)	for få svar
Matavfall fra næringsmiddelindustri og handel/butikk/matvarekjeder			
Positiv eller svært positiv	44% (n=102) a	41% (n=27) a	ingen regional forskjell ved positiv, få svar
Nøytral	23% (n=53) a	33% (n=22) a	Østlandet kanskje mindre nøytral og mer skeptisk til matavfall fra næring, men ikke signifikant
Skeptisk eller svært skeptisk	33% (n=76)	26% (n=17)	
Restprodukter fra oppdrettsnæringen (f.eks. fiskeslam og fiskeensilasje)			
Positiv eller svært positiv	51% (n=116) a	39% (n=25) a	Ikke signifikant forskjell, få svar Østlandet kanskje mindre nøytralt til restprodukter fra oppdrett, få svar.
Nøytral	17% (n=39) a	33% (n=21) b	
Skeptisk eller svært skeptisk	31% (n=71)	28% (n=18)	for få svar

10.6 Vedlegg 6: Praktisk erfaring og bruksvillighet ved region (forskjeller i svarfordeling blant grupper)

Tabell 10-5: Antall prosent innen region som ga svaralternativ (n i parentes). Ulike bokstaver innen én rad indikerer at respondentene fra regionen har statistisk forskjellige sannsynligheter for å gi det svaralternativet for den gjødselvaren ($p < 0,05$). Ingen bokstaver betyr at n var ikke stor nok for gyldig z-test: helst 30 per gruppe, men noen er kjørt ved $n > 25$.

	Østlandet	Trøndelag	Tolkning
Avløpsslam			
Ja, men vil ikke bruke det igjen	8% (n=17) a	2% (n=1) a	for få svar
Ja, og vil gjerne bruke det flere ganger	31% (n=69) a	8% (n=5) b	for få svar
Nei, men er interessert å prøve	31% (n=68) a	41% (n=25) a	ikke signifikant
Nei, og er ikke interessert å prøve			Trøndelag mer sannsynlig å svare har ikke brukt, og er ikke interessert i avløpsslam
	30% (n=67) a	49% (n=30) b	
Husdyrgjødsel			
Ja, men vil ikke bruke det igjen	4% (n=8) a	0% (n=0) a	for få svar
Ja, og vil gjerne bruke det flere ganger			Trøndelag mer sannsynlig å svare har brukt husdyrgjødsel og vil gjerne bruke flere ganger
	53% (n=118) a	69% (n=42) b	
Nei, men er interessert å prøve	34% (n=74) a	25% (n=15) a	for få svar
Nei, og er ikke interessert å prøve	10% (n=21) a	7% (n=4) a	for få svar
Biorest (flytende fase)			
Ja, men vil ikke bruke det igjen	2% (n=5) a	0% (n=0) a	for få svar
Ja, og vil gjerne bruke det flere ganger	7% (n=16) a	8% (n=5) a	for få svar
Nei, men er interessert å prøve			Trøndelag mer sannsynlig å svare har ikke brukt flytende biorest men interessert å prøve
	45% (n=99) a	61% (n=37) b	
Nei, og er ikke interessert å prøve	46% (n=101) a	31% (n=19) b	for få svar
Fast fraksjon etter separering av husdyrgjødsel eller biorest og kompost			
Ja, men vil ikke bruke det igjen	1% (n=3) a	2% (n=1) a	for få svar
Ja, og vil gjerne bruke det flere ganger	8% (n=18) a	8% (n=5) a	for få svar
Nei, men er interessert å prøve	65% (n=143) a	72% (n=44) a	ingen regional forskjell
Nei, og er ikke interessert å prøve	26% (n=57) a	18% (n=11) a	for få svar
Resirkulert mineralgjødsel, f.eks. struvitt			
Ja, men vil ikke bruke det igjen	2% (n=4) a	0% (n=0) a	for få svar
Ja, og vil gjerne bruke det flere ganger	3% (n=6) a	3% (n=2) a	for få svar
Nei, men er interessert å prøve	69% (n=152) a	70% (n=43) a	ingen regional forskjell
Nei, og er ikke interessert å prøve	27% (n=59) a	26% (n=16) a	for få svar
Pelletert organisk gjødsel			
Ja, men vil ikke bruke det igjen	4% (n=8) a	2% (n=1) a	for få svar
Ja, og vil gjerne bruke det flere ganger	9% (n=20) a	7% (n=4) a	for få svar
Nei, men er interessert å prøve	66% (n=145) a	74% (n=45) a	ingen regional forskjell
Nei, og er ikke interessert å prøve	22% (n=48) a	18% (n=11) a	for få svar
Mineralorganisk gjødsel			
Ja, men vil ikke bruke det igjen	3% (n=7) a	3% (n=2) a	for få svar
Ja, og vil gjerne bruke det flere ganger	9% (n=20) a	8% (n=5) a	for få svar
Nei, men er interessert å prøve	60% (n=133) a	69% (n=42) a	ingen regional forskjell

Nei, og er ikke interessert å prøve

28% (n=61) a

20% (n=12) a

for få svar

10.7 Vedlegg 7: Endringer i gjødselvareforskriftens bestemmelser om uønskede stoffer

Planteskadegjørere og krav om hygienisering

I gjødselvareforskriften, som trådte i kraft 1.2.2025, er kravet til hygienisering endret fra at det ikke skal medføre fare for overføring av sykdomssmitte til at det skal behandles med metoder som er validert etter nærmere bestemte krav. Formålet med endringene er blant annet å ivareta plantehelse på en bedre måte enn tidligere regelverk.

Etter hygienisering skal produktene inneholde mindre enn to spiredyktige frø eller andre plantedeler som kan være opphav til nye planter per liter ferdig vare. Antallet infektive cyster av potetecystenematode skal være redusert til null for gjødselvarer der dette er relevant.

For animalske biprodukter gjelder kravet om hygienisering kun i de tilfeller kravene har som formål å forebygge spredning av planteskadegjørere.

I henhold til biproduktforskriften § 12 kan husdyrgjødsel fra vanlig husdyrhold og fra små slakterianlegg og gårdsslakterier spres på jordbruksareal uten forutgående bearbeiding. Husdyrgjødsel som spres på jordbruksareal uten forutgående bearbeiding skal ha sin opprinnelse i fylket den skal brukes. For bruk i annet fylke kreves tillatelse fra Mattilsynet. Fra 1. februar 2027 skal slik tillatelse bare gis i særskilte tilfeller.

For fiskeslam gjelder det generelle kravet i gjødselvareforskriften om hygienisering.

Tungmetaller

Grenseverdiene for innhold av tungmetaller er i hovedsak videreført i gjødselvareforskriften, men det gis en mulighet til å bruke særlige fosforbaserte grenseverdier for tungmetallinnhold for gjødselvarer som har et fosforinnhold på over 1,5 % av tørrstoffet (dette gjelder ikke for gjødselvarer som inneholder avløpsslam eller fosfor fra mineralgjødsel).

Formålet med innføringen av fosforbaserte grenseverdier er å redusere en av hindringene som har vært for å bruke husdyrgjødsel og fiskeslam i biogassanlegg. Når tungmetallinnholdet måles i milligram per kilo tørrstoff vil biorest ofte kommet i en høyere tungmetallklasse enn råvarene som blir brukt i produksjonen fordi det i biogassprosessen skjer en omdanning som gir en reduksjon i tørrstoffet.

Urenheter (plast)

I gjødselvareforskriften, som trådte i kraft 1.2.2025, er kravet til urenheter (glass, metall og plast) strammet inn. Mens det tidligere var krav om at partikler over 4 mm ikke skulle utgjøre mer enn 0,5 vektprosent av totalt tørrstoff, er kravet nå at partikler over 2 mm ikke skal utgjøre mer enn 2,5 gram per kg tørrstoff i den ferdige gjødselvaren (5 g for gjødsel produsert før 1.1.2026).

Selv om denne innstramningen vil bidra positivt når det gjelder innholdet av plast i ferdig gjødselråvare, adresserer den verken innholdet av plast i råvarene som brukes i gjødselproduksjon eller faren for mikroplast.

Andre helse- eller miljøskadelige stoffer

Det er innført særlige grenseverdier for innhold av noen organiske miljøgifter i råslam.

For andre helse- eller miljøskadelige stoffer, samt for andre gjødselråvarer er det en generell aktsomhetsplikt: «Virksomhetene skal vise aktsomhet og treffe rimelige tiltak for å

- a. sikre at de har tilstrekkelig kunnskap om innholdet av organiske miljøgifter, plantevernmiddelrester, legemiddelrester og andre helse- og miljøskadelige stoffer i råvarer og gjødselvarer.
- b. Forebygge, begrense eller forhindre at råvarer og gjødselvarer har et slikt innhold av stoffer som er nevnt i bokstav a at dette kan medføre skade på helse eller miljø ved bruk.»

I veiledningen til bestemmelsen om aktsomhetsplikt på Mattilsynets nettsider (Mattilsynet, 2025) går det frem at:

- Gjødselvarer skal kunne tilføres regelmessig til jord, og skal ikke ha negative konsekvenser for planter, dyrs eller menneskers helse eller miljøet, verken på kort eller lang sikt.
- Hva som er tilstrekkelig aktsomt og hvilke tiltak som er rimelige, avhenger av en konkret vurdering. Kravet til aktsomhet vil for eksempel skjerpes dersom de potensielle skadevirkningene kan være store, eller dersom informasjon om innhold av uønskede stoffer i en råvare er lett tilgjengelig.
- Hvilke uønskede stoffer det er aktuelt å vurdere avhenger blant annet av råvaren. For stoffer der det er fastsatt grenseverdier er aktsomhetsplikten oppfylt dersom grenseverdiene overholdes.
- For gjødselvarer med råvarer av marint opphav skal det i tillegg analyseres for innhold av arsen.

Mattilsynet skriver videre at de jobber med å samle og sammenstille kunnskap om relevante uønskede stoffer i flere råvarer, og gjødselvarer basert på disse og at veiledning til aktsomhetsplikten vil bli utvidet basert på denne kunnskapen.

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter.