

Landbruksbasert næringsutvikling i Akershus

Ringvirkninger og muligheter for bærekraftig vekst.



Foto: iStock / Nastro

Av Emira Sopi, Einar Stoltenberg Wahl, Andreas Becker Cappelen, Sebastian Winther-Larsen og Jonas Erraia

Menon-publikasjon Nr. 121/2025

2025

Forord

På oppdrag for Akershus fylkeskommune har Menon Economics utarbeidet dette kunnskapsgrunnlaget for bærekraftig landbruksbasert næringsutvikling i Akershus. Målet har vært å gi en oppdatert oversikt over landbrukets økonomiske betydning, miljø- og klimasituasjon og å identifisere muligheter for økt verdiskaping på en bærekraftig måte. Arbeidet bygger på statistikk, ringvirkningsberegninger og litteraturgjennomgang, samt intervjuer og workshops med relevante aktører.

Ansvarlig for prosjektet hos Menon har vært Jonas Erraia, mens Sebastian Winther-Larsen har vært prosjektleder. Andreas Becker Cappelen, Emira Sopi og Einar Stoltenberg Wahl har vært prosjektmedarbeidere. Leo Andreas Grünfeld har vært kvalitetssikrer.

Vi takker Akershus fylkeskommune for et spennende oppdrag. Vi takker også alle intervjuobjekter og informanter for gode innspill underveis i prosessen. Forfatterne står ansvarlig for alt innhold i rapporten.

Jonas Erraia
Prosjektansvarlig
Menon Economics

Sebastian Winther-Larsen
Prosjektleder
Menon Economics

Om Menon Economics

Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter. Vi er et konsultentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked.

Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt.

Les mer om vårt arbeid på menon.no.

Innhold

Sammendrag	4
1 Innledning	10
2 Jordbruksnæringen i Akershus	11
2.1 Jordbruket i Akershus	11
2.2 Jordbrukets ringvirkninger i Akershus	20
2.3 Nedstrømsnæringer i Akershus	21
2.4 Innovasjon i jordbruksnæringen	27
3 Skogbruksnæringen i Akershus	33
3.1 Skogbruket i Akershus	33
3.2 Skogbrukets ringvirkninger i Akershus	38
3.3 Nedstrømsnæringer i Akershus	39
3.4 Innovasjon i skogbruksnæringen	45
4 Status for bærekraft i Akershus' landbruk	48
4.1 Klimagassutslipp	48
4.2 Avrenning til Oslofjorden	56
4.3 Biologisk mangfold	60
4.4 Sirkulær økonomi	63
5 Beredskap	67
5.1 Beredskapsstatus for jordbruket i Akershus	68
5.2 Skogbrukets beredskapsrolle i Akershus	70
6 Tilleggsnæringer	72
6.1 Lokalmat	73
6.2 Reiseliv	75
6.3 Sosialt entreprenørskap	76
7 Muligheter for verdiskaping i landbruket	78
7.1 Muligheter i jordbruket	80
7.2 Muligheter i jordbrukets nedstrømsnæringer	83
7.3 Muligheter i jordbrukets leverandørbedrifter	85
7.4 Muligheter innenfor tilleggsnæringer til jordbruket	85
7.5 Muligheter i skogbruket	87
7.6 Muligheter i skogbrukets nedstrømsnæringer	89
7.7 Muligheter i skogbrukets tilleggsnæringer	91
8 Anbefalinger	92
8.1 Jordbruk	93
8.2 Skogbruk	95
8.3 Tverrgående muliggjørere	96
Vedlegg: Landbrukets innovasjonsøkosystem	99
Jordbrukets fem faktorer	99
Skogbrukets fem faktorer	101
Tilretteleggere og klynger i landbruket	103
Vedlegg: Menons ringvirkningsmodell (ITEM)	104

Sammendrag

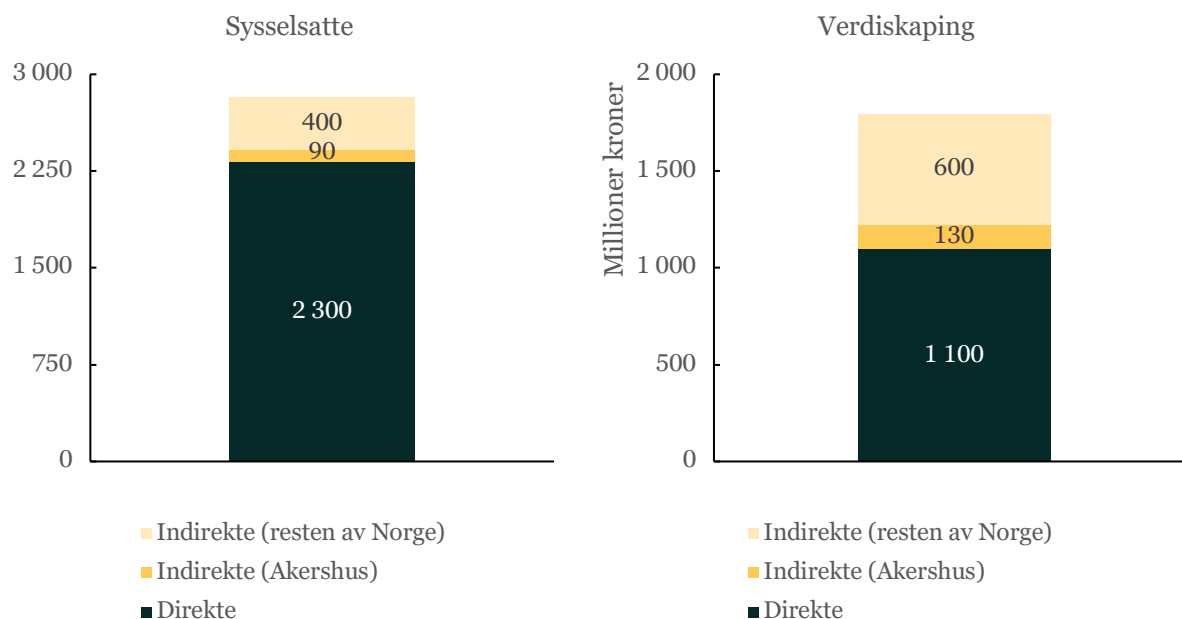
Denne rapporten etablerer et samlet kunnskapsgrunnlag for bærekraftig landbruksutvikling i Akershus. Den beskriver aktiviteten i jord- og skogbruket, beregner ringvirkninger, oppsummerer status for klima, miljø og beredskap. Til sist i rapporten peker vi på konkrete muligheter for økt verdiskaping før rapporten avslutter med anbefalinger. Hensikten er å gi et bedre faktagrunnlag for å øke verdiskapingen i landbruksnæringen på en bærekraftig måte. Metodisk kombinerer rapporten statistikk, litteraturgjennomgang, bruk av Menons ringvirkningsmodell og kvalitative innspill fra aktører i næringen. Mulighetene ligger der teknologien, agronomien og markedene trekker samme vei, og anbefalingene er innrettet for å gi et bærekraftig løft i verdiskaping.

Næringsaktivitet og ringvirkninger i jordbruket

I 2023 sysselsatte jordbruket i Akershus om lag 2 300 direkte årsverk, og i tillegg 490 årsverk hos leverandører. Blant disse var 90 årsverk innad i Akershus fylke og 400 i resten av landet. Hvert femte direkte årsverk i jordbruket utløser i snitt ett ekstra årsverk i leverandørkjeden.

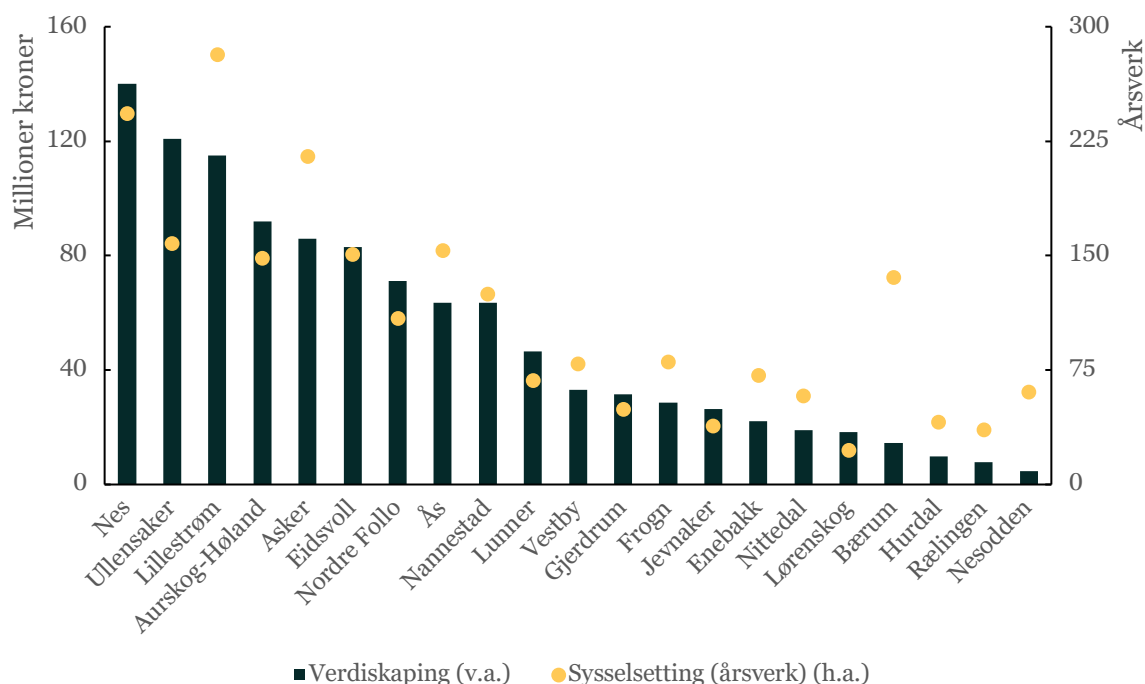
Verdiskapingseffekten av ringvirkningene er høyere enn sysselsettingseffektene. Dette kommer av at produktiviteten er høyere iblant leverandørene enn jordbruket selv. Den samlede verdiskapingen i jordbruket i Akershus var om lag 1,8 milliarder kroner, hvor 1,1 milliarder kom direkte fra jordbruket og 730 millioner kroner fra leverandørleddene. Her var 130 millioner kroner i verdiskaping fra leverandører innad i fylket, mens 600 millioner kroner i verdier ble skapt i resten av Norge som følge av jordbruket i Akershus. I figuren under viser vi fordeling av ringvirkninger og direkte effekter.

Figur 1: Ringvirkningseffekter av jordbruket til Akershus, 2023. Fordelt på direkte effekter som er næringen selv, og indirekte effekter fra leverandører og underleverandører. Sysselsettingseffekter vises til venstre og verdiskapingseffekter til høyre. De direkte effektene er klart størst både for sysselsetting og verdiskaping. Kilde: Menon Economics.



Vi finner jordbruksnæring i alle kommuner i Akershus. Det er imidlertid store forskjeller i både jordbrukets absolutte og relative størrelser mellom kommunene. De tre største jordbrukskommunene i Akershus er Nes, Ullensaker og Lillestrøm som samlet sett stod for over en tredel av jordbrukets verdiskaping. I figuren under viser vi kommunefordelt verdiskaping i jordbruket i 2023. De største jordbrukskommunene målt etter sysselsetting er Lillestrøm, Nes og Asker.

Figur 2: Verdiskaping og sysselsetting fordelt på kommune, 2023. Verdiskapingen er høyest i Nes, Ullensaker og Lillestrøm, mens sysselsettingen er størst i Lillestrøm, Nes og Asker. Kilde: Menon Economics

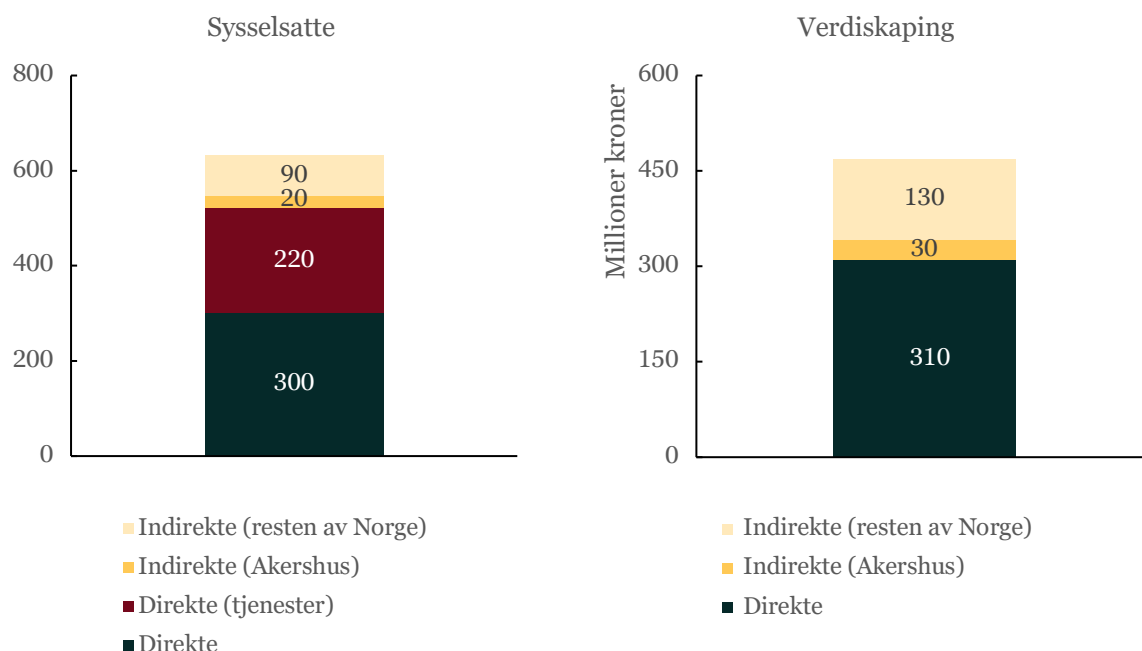


Næringsaktivitet og ringvirkninger i skogbruket

I 2023 sysselsatte skogbruket i Akershus om lag 520 direkte årsverk. I tillegg kom rundt 110 årsverk hos leverandører. Av sysselsettingseffekten hos leverandørene var 20 årsverk lokalisert innad i Akershus fylke, mens 90 årsverk var fordelt på leverandører i øvrige deler av landet. Hvert femte årsverk i skogbruket utløser i gjennomsnitt ett ytterligere årsverk i tilknyttede leverandørledd. I figuren under har vi også delt opp sysselsatte innad i skogbruksnæringen som driver med tjenester til andre innad i næringen selv.

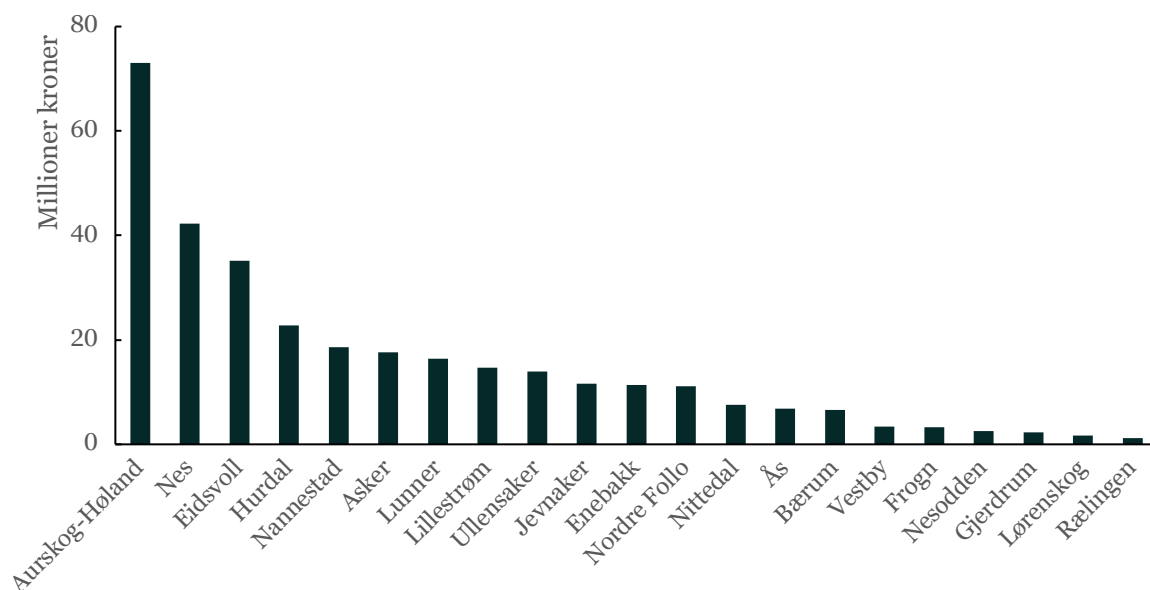
Den samlede verdiskapingen i skogbruket i Akershus utgjorde om lag 470 millioner kroner. Av dette kom omtrent 320 millioner kroner direkte fra skogbruket, mens nær 150 millioner kroner ble skapt hos leverandører. Av ringvirkningene hos leverandørene var 30 millioner i verdiskaping lokalt i Akershus, mens resterende 130 millioner ble utløst i andre deler av Norge.

Figur 3: Ringvirkningseffekter av skogbruket i Akershus i 2023. Figuren viser direkte effekter i næringen og indirekte effekter hos leverandører. Sysselsettingseffekter vises til venstre og verdiskapingseffekter til høyre. De direkte effektene er størst både for sysselsetting og verdiskaping. Kilde: Menon Economics.



Det finnes skogbruk i samtlige kommuner i Akershus, men vi ser her en større forskjell i størrelse enn for jordbruket. De tre største kommunene Aurskog-Høland, Nes og Hurdal har en verdiskaping som samlet utgjør omtrent halvparten av total verdiskaping i fylket. I figuren under viser vi kommunefordelt verdiskaping i skogbruket for 2023.

Figur 4: Sysselsetting i skogbruket fordelt på kommuner i Akershus, 2023. Aurskog-Høland har flest sysselsatte i skogbruket, etterfulgt av Bærum og Asker. Kilde: Menon Economics.



Status for klima, miljø og annen næringsaktivitet

Utslippene fra landbruket i Akershus ligger stabilt rundt 235 000 tonn CO₂-ekvivalenter årlig. De to største kildene er utslipp fra jordbruksarealer og metan fra husdyr, som samlet utgjør omtrent tre fjerdedeler av totalen. Dette tilsvarer om lag 5 prosent av landets jordbruksutslipp og rundt 12,5 prosent av fylkets samlede utslipp. Med estimert scope 2 og scope 3 inkludert er totalen om lag 278 000 tonn, hvorav 84 prosent er direkte utslipp. Samtidig var CO₂-opptaket i skogen i Akershus i perioden 2016–2020 høyere enn utslippene fra drift i hele landbruket. Hovedutfordringene ligger i husdyrmetan og utslipp fra jordbruksarealer, mens de indirekte utslippene er relativt små.

Avrenning fra **jordbruket er den største enkeltkilden til næringsstofftilførsel i Oslofjorden**. Beregninger viser at jordbruket står for rundt halvparten av fosfor- og 40–45 prosent av nitrogentilførselen. Overskuddet av nitrogen og fosfor har bidratt til algevekst, oksygensvikt og tap av viktige naturtyper som ålegras og tareskog. For å redusere avrenningen brukes tiltak som redusert jordarbeiding, fangvekster, grasdekte kantsoner og fangdammer. Gjennom regionale miljøkrav og tilskuddsordninger har andelen kornareal uten jordarbeiding om høsten økt de siste årene. Målinger viser at det er nedgang i tilførsel av nitrogen og fosfor til Oslofjorden.

Landbruket i Akershus er en strategisk beredskapsressurs. Fylket står for rundt 10 prosent av norsk korn, og matproduksjonen i 2024 er beregnet til ca. 594 mrd. kcal – tilsvarende 13 prosent av nasjonalt behov og nær hele fylkets eget behov. Samtidig finnes det sårbarheter: lagerkapasiteten for matkorn dekker i praksis mellom én og tolv måneder, nasjonalt mål er tre måneder innen 2029, og såkorn er delvis importavhengig uten statlig beredskapslager. Omstilling til mer beredskapsorientert produksjon vil minst kreve én vekstsesong.

Skogbruket har en annen, men komplementær rolle i beredskapssammenheng. Skogen leverer trelast og bioenergi som kan erstatte materialer og energi når import eller transport svikter, og fungerer samtidig som buffer mot flom, erosjon og ekstremvær. Også her finnes sårbarheter: næringen er avhengig av få foredlingsknutepunkt og transportårer, og klimaendringer øker risikoen for vindfall, skogbrann og barkbilleutbrudd.

I tillegg har vi sett på tilleggsnæringer og hvordan disse gir bønder nye inntektskilder basert på gårdens ressurser. I Akershus dominerer driftsnære aktiviteter som leiekjøring og utleie av bygninger, fordi de krever lite ekstra investeringer og passer godt med landbrukets sesongrytme. Mindre utbredt, men med større utviklingspotensial, er lokalmat, reiseliv og sosialt entreprenørskap som Inn på tunet. For den enkelte bonde kan disse være viktige økonomisk og samtidig styrke koblingen mellom gården, lokalsamfunnet og markedet.

Muligheter og barrierer for videre næringsutvikling

Vi har sett på muligheter for å øke verdiskapingen i Akershus på en bærekraftig måte. Med knapphet på arbeidskraft i norsk økonomi kan vi øke verdiskaping i hovedsak på tre måter:

1. øke arbeidskraftsproduktiviteten i jord- og skogbruket,
2. flytte arbeidskraft til mer produktive næringer, eller
3. øke arbeidsstyrken gjennom mobilisering og tiltrekking.

Siden verdiskaping per sysselsatt er lavere i jord- og skogbruk enn i fastlandsøkonomien, vil ikke nye jobber i landbruksøkosystemet øke verdiskapingen dersom arbeidskraften hentes fra mer produktive næringer. Derfor må man prioritere tiltak som løfter produktiviteten per sysselsatt.

Jordbruket. Akershus har et godt utgangspunkt med relativt store bruk og kort vei til marked. Dette åpner for mer presisjonsteknologi og bedre agronomi, samt selektiv innfasing av regenerative prinsipper som bedrer jordhelse og reduserer erosjon. Målet er høyere avling per innsatsfaktor og tydeligere dokumentasjon av effekter. Samspill mellom bønder, leverandører og kunnskapsmiljøene på Ås kan korte veien fra pilot til drift.

Skogbruket. Mulighetene ligger i presisjonsskogbruk og fjernmåling, automatisering, digital verdikjede og sirkulære løsninger. Selektiv lokal videreføring der råstoff, kompetanse, logistikk og etterspørsel er til stede kan holde mer verdiskaping i fylket. Sirkulær bruk av trevirke – ombruk først, materialgjenvinning dernest, energi som siste ledd – kan gi mer verdi per kubikk og lavere klimaavtrykk, forutsatt sporbarhet og standarder.

Økonomi, regelverk og kompetanse er de viktigste **barrierene**. Presisjonsteknologi møter godkjenningsregimer utformet for standardutstyr, noe som kan forsinke innfasing. Tverrfaglig kompetanse er knapp, og inntektsvariasjon og risiko svekker investeringsviljen. Samtidig viser intervjuer at bønder i Akershus tar i bruk løsninger når de gir klar agronomisk og økonomisk gevinst. Videre bør løsninger helst fungere i eksisterende maskinpark – enkle og universelt utformede verktøy etterspørres.

Anbefalinger og mulige tiltak

Her oppsummerer vi kort de viktigste **anbefalingene** vi kommer med som et resultat av dette arbeidet. For en grundigere beskrivelse av disse ber vi leseren lese nærmere i anbefalingskapittelet.

- **Samle indikatorer for teknologi og innovasjon.** For å følge utviklingen i landbruket trengs et sett enkle indikatorer som sier noe om hvor raskt bønder og skogeiere tar i bruk ny teknologi og nye driftsformer. Slike indikatorer kan bygges på data som allerede finnes, for eksempel fra rådgivningstjenester, leverandører og skoler, kombinert med lette spørreundersøkelser gjennomført ved behov. Det kan handle om andel gårder med autostyring og variabel gjødsling, hvor mange som bruker presisjonsprøyting, eller andel skogflater som kartlegges med droner før hogst. Når disse tallene samles og følges over tid, blir det mulig å måle framgang, styre virkemidler dit de virker best og dokumentere effekten av satsinger på innovasjon i Akershus-landbruket.
- **Utdanning og rekruttering.** Landbruket i Akershus har et økende behov for tverrfaglig kompetanse i skjæringspunktet agronomi–teknologi–økonomi, både i primærproduksjonen og i leverandør- og nedstrømsnæringene. Vi anbefaler en tett kobling mellom naturbruksskoler, fagskoler, NMBU og næringen, med praksisnære utdanningsløp, samt etter- og videreutdanning som består av korte moduler i jordhelse, presisjonsdyrking og drift. Dette bør støttes av elevdrevne demonstrasjonsfelt og utlånsordninger for teknologi som droner, samt flere testarenaer der studenter og bønder prøver ut teknologi i reell drift. Innretningen må treffe reelle flaskehalser som bøndene selv peker på: likviditet og kapital gjør teknologiinnføring krevende – særlig for deltidsbønder – derfor må opplæringen være praktisk, enkel å ta i bruk og tydelig på kost/nytte. Slik styrkes rekrutteringen, kompetansegapet reduseres, og innføringen av løsninger som øker både produktivitet og bærekraft går raskere.
- **Klynge for landbruksteknologi rundt Campus Ås.** Det har i lang tid blitt snakket om potensialet for agritech i miljøet rundt Campus Ås. Likevel har veksten uteblitt. Bedriftene som finnes er ofte små, og få har klart å skalere til å bli større kommersielle aktører. Antall landbrukspatenter fra Norge er lavt sammenliknet med andre land, noe som tyder på at det er en utfordring med kommersialisering. Dette bildet har vært kjent i mange år, og det har tidligere vært anbefalt å etablere en bred næringsklynge for landbruksteknologi. Likevel har det skjedd lite. En klynge kan bidra til å løse denne floken ved å samle bønder, oppstartsselskaper,

leverandører, forskningsmiljøer og investorer i et mer forpliktende samarbeid. Slik kan veien fra forskningsresultater og piloter til kommersiell bruk og eksport bli kortere, og Akershus kan styrke sin rolle som drivkraft for landbruksteknologi i Norge.

- **Presisjonsløftet i jordbruket.** Bønder kan øke avlinger og redusere kostnader ved å bruke jordprøver, variabel gjødsling, autostyring og presisjonssprøyting. Når innsatsmidlene plasseres riktig i tid og rom, øker nitrogenutnyttelsen, overlapp og kjøring går ned, og utslipp per produsert enhet blir lavere. Fylkeskommunen kan bidra ved å synliggjøre lokale eksempler, legge til rette for rådgivning og demonstrasjoner i felt og støtte enkel etterkontroll som dokumenterer effekt i praksis.
- **Arealpakkene mot avrenning.** Kombinerte tiltak på samme jordstykke gir størst gevinst for både vannmiljø og produksjon. Fangvekster, kantsoner, grasdekte vannveier, fangdammer og god drenering virker sammen ved å bremse vannet, holde næringsstoffene i matjorda og redusere erosjon. Innsatsen bør målrettes mot de mest utsatte nedbørfeltene, og fylkeskommunen kan koordinere enkle veiledere, felles oppfølging og deling av erfaringer slik at gode løsninger raskt tas i bruk flere steder.
- **Lokalmat og bedre markedstilgang.** Lokalmat har vi delt inn i to spor. Det første er «smal» lokal mat som kommer i form av direkte salg fra bonden, mens «bred» lokalmat er produkter med lokal eller regional tilknytning som merkevare, men produseres i stort volum. Potensialet for økt verdiskaping for den enkelte bonde er størst for den smale varianten, mens for Akershus som fylke er potensialet størst for den brede varianten. Imidlertid er disse ikke ekskluderende – smal lokalmat som selges gjennom direkte kanaler kan fungere som springbrett for skalering. For å bygge opp under lokalmat kan fylkeskommunen prioritere innkjøp av lokalt produsert mat til kantiner mv., støtte samarbeidsløsninger for logistikk og hjelpe til med felles markedsføring av «Akershusmat».

1 Innledning

Akershus er et av landets viktigste landbruksfylker, med sterke jord- og skogressurser, korte avstander til store markeder og et økende mangfold av leverandører, nedstrøms- og tilleggsnæringer. Landbruksbasert aktivitet bidrar med verdiskaping og sysselsetting, både direkte og indirekte gjennom verdikjeden og økosystemet som omgir sektoren. Utviklingen er løpende, og krav til klima- og miljøhensyn, matsikkerhet og beredskap danner rammene for videre veivalg. Denne rapporten etablerer et kunnskapsgrunnlag som beskriver dagens næringsaktivitet og peker på muligheter for bærekraftig verdiskaping fremover.

Bakgrunnen er et skjerpet behov for helhetlig kunnskap. Internasjonale hendelser og økende klimarisiko har løftet mat- og ressursberedskap på dagsordenen, samtidig som arealpress og miljøutfordringer stiller nye krav til forvaltning og produksjonsformer. I dette bildet blir forvaltningen av produktive jord- og skogarealer en strategisk ressurs, og næringens bidrag til verdiskaping og beredskap får økt relevans. Rapporten belyser også selvforsyning som del av kunnskapsgrunnlaget, med begreper og tall som setter produksjonen i Akershus inn i en bredere forsyningssammenheng. Formålet er å gi et bedre faktagrunnlag for prioriteringer der hensyn til produksjon, miljø og beredskap ses i sammenheng.

I kapittel 2 presenteres jordbruksnæringen i Akershus, med analyser av produksjon, verdiskaping og sysselsetting. Kapittelet viser også ringvirkningene av leverandørleddet i næringen, utviklingen i nedstrømsnæringene og diskuterer innovasjon, muligheter og barrierer i næringen. Kapittel 3 gir en tilsvarende gjennomgang av skogbruksnæringen. I kapittel 4 flyttes blikket til tverrgående spørsmål om bærekraft i Akershus' landbruk. Her behandles klimagassutslipp, avrenning til Oslofjorden, biologisk mangfold, beredskap og betydningen av tilleggsnæringer. Kapittel 5 utforsker mulighetene for verdiskaping i landbruket, både for jordbruket og skogbruket, samt tilhørende leverandørbedrifter og de mange ulike formene for tilleggsnæringer. Rapporten avrundes i kapittel 6 med anbefalinger.

2 Jordbruksnæringen i Akershus

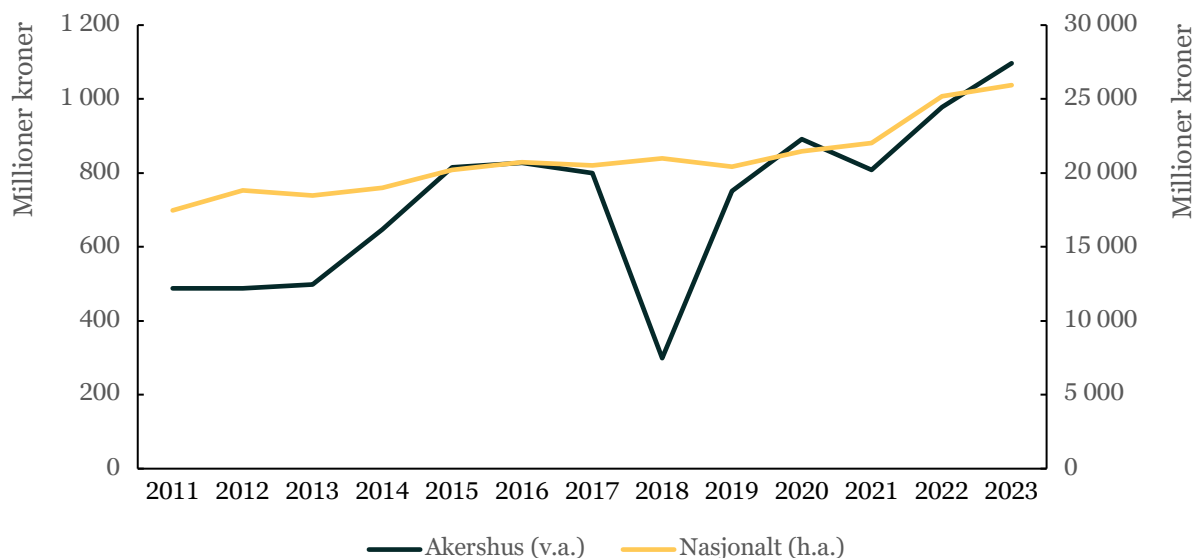
Dette kapittelet gir et helhetlig bilde av jordbruket i Akershus, fra økonomiske nøkkeltall og produksjonsstruktur til ringvirkninger, nedstrømsnæringer, varestrømmer og teknologisk utvikling. Analysen viser at jordbruket i fylket har hatt en sterkere vekst i verdiskaping enn landsgjennomsnittet, drevet av høy produktivitetsvekst og en dominerende kornproduksjon på noen av landets beste jordbruksarealer. Produksjonen er samlet i noen få kommuner, men selv om næringen bare står for en liten del av den totale sysselsettingen i fylket, fungerer den som en lokal økonomisk motor i landbrukskommunene. Varestrømmene viser at det meste av råvarene forblir i fylket, mens innovasjon og teknologibruk er i sterk utvikling, med Akershus som et nasjonalt tyngdepunkt for AgriTech. Samtidig møter både bønder og teknologibedrifter økonomiske, regulatoriske og kompetansebaserte barrierer som påvirker tempoet i omstillingen.

I 2023 bidro jordbruket i Akershus, inkludert ringvirkninger, til en samlet verdiskaping på 1,8 milliarder kroner og sysselsatte om lag 2 800 personer. Nes, Ullensaker og Lillestrøm sto for 34 prosent av verdiskapingen, mens Lillestrøm, Nes og Asker hadde flest sysselsatte med til sammen 29 prosent. Uten ringvirkninger er verdiskapingen 1,1 milliarder kroner med 2 300 sysselsatte.

2.1 Jordbruket i Akershus

Akershus har 830 000 dekar jordbruksareal, noe som utgjør 8,4 prosent av Norges totale jordbruksareal. Av dette brukes 75 prosent til kornproduksjon. I 2023 var det 2 100 aktive bruk, med et gjennomsnitt på 400 dekar per bruk, mot 270 dekar nasjonalt. Jordbruket omsatte for 2,7 milliarder kroner, tilsvarende 4,4 prosent av den nasjonale omsetningen. 61 prosent av salgsinntektene kom fra planteprodukter. Dette kapittelet gir en introduksjon til næringens økonomiske utvikling fra 2011 til 2023, og viser hvordan ulike nøkkeltall har utviklet seg over tid.

Figur 2-1: Utvikling i verdiskaping fra jordbruk i Akershus og nasjonalt, fra 2011 til 2023. Verdiskapingen i Akershus har økt gjennom perioden, men utviklingen har store utslag mellom årene med en sterk nedgang i 2018. Kilde: SSB & Menon Economics.



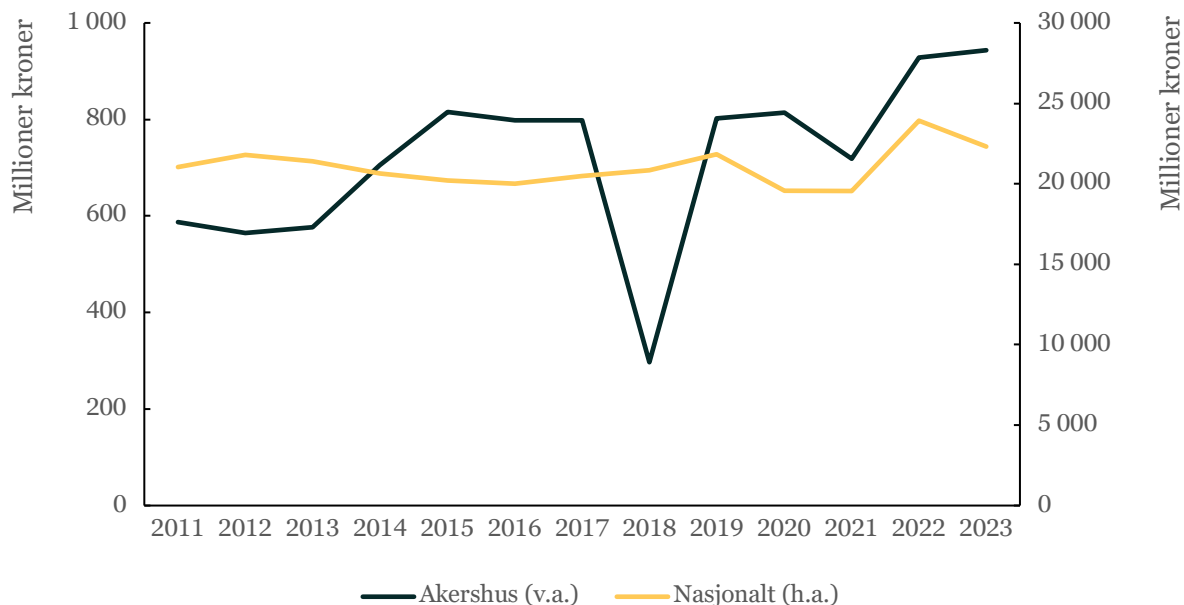
I 2023 var verdiskapingen i jordbruket på 1,1 milliarder kroner i Akershus. Verdiskapingstallene i denne fremstillingen inkluderer direkte tilskudd til jordbruket. Dette er i tråd med prinsippene i nasjonalregnskapet, hvor produksjonen måles i basisverdi – det vil si at produktsubsidier inngår i produksjonsverdien. I figuren over vises verdiskaping i næringen i Akershus og nasjonalt mellom 2011 og 2023.

I Akershus var verdiskapingen fra jordbruket 1,1 milliarder kroner i 2023, mens den nasjonalt var 26 milliarder. Det betyr at Akershus sto for fire prosent av den totale verdiskapingen i næringen. Siden 2011 har det vært 125 prosent vekst i Akershus, kontra 49 prosent vekst nasjonalt. Tallene må imidlertid tolkes noe varsomt. Store utslag i enkelte år gjør at veksten ser sterkere ut enn den underliggende trenden. I 2011 var det for eksempel en våt sommer som ga utfordringer i innhøstingen, og i 2013 ble vekstsesongen forsinket av en kald vår. Den store nedgangen i 2018 skyldtes en varm og tørr sommer som slo hardt ut i kornproduksjonen¹, som har en særlig stor betydning i fylket. Måler man for eksempel fra 2015 til 2023 er veksten kun 35 prosent for Akershus, mens den er 28 prosent nasjonalt.

Figuren under viser også utvikling i verdiskaping, men i faste 2015-priser. Dette gjør at vi kan sammenligne utviklingen over tid uten at tallene påvirkes av prisstigning, og viser dermed den reelle veksten i verdiskapingen.

¹ NBIO (2019). Jordbruksinntekta i 2018: Katastrofeår for korn, godt år for frukt og bær. Tilgjengelig [her](#).

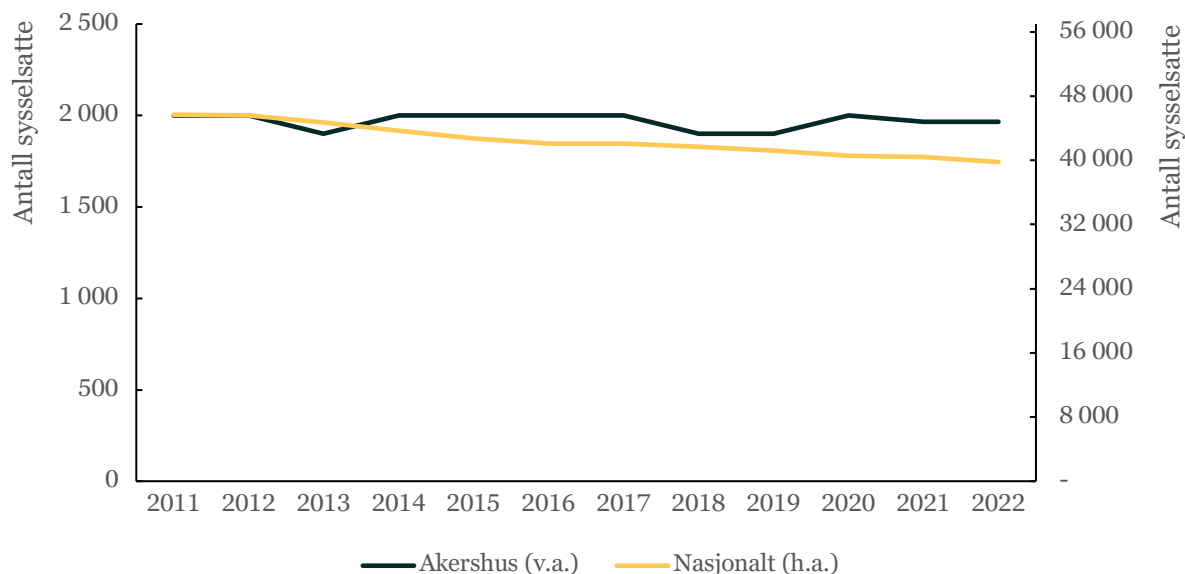
Figur 2-2: Utvikling i verdiskaping målt i faste 2015-priser for jordbruket i Akershus og nasjonalt, fra 2011 til 2023. Bruk av faste priser gjør at utviklingen kan sammenlignes over tid uten påvirkning fra prisstigning. Verdiskapingen har økt mer i Akershus enn nasjonalt, men enkelte år med uvanlige klimatiske forhold påvirker vekstbildet for perioden. Kilde: SSB & Menon Economics.



Veksten i Akershus har vært større også i faste priser. Siden 2011 har veksten i Akershus vært 61 prosent, sammenliknet med seks prosent nasjonalt. Dette viser en betydelig sterkere utvikling i Akershus enn den nasjonale trenden, og tyder på at jordbruket i Akershus har hatt høy produktivitetsvekst. Også her må tallene tolkes med noe varsomhet ettersom at enkeltår med uvanlige klimatiske forhold kan gjøre at veksten fremstår høyere enn den underliggende trenden skulle tilsi.

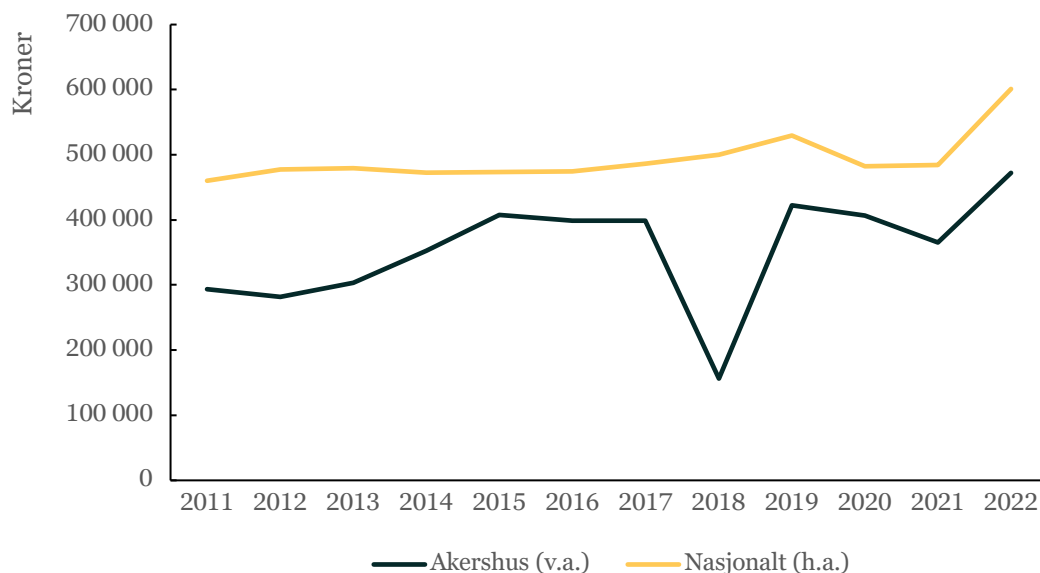
Figuren under viser utviklingen i antall sysselsatte i jordbruket, inkludert både lønnstakere og selvstendige, fra 2011 til 2022. På nasjonalt nivå har sysselsettingen falt jevnt gjennom perioden, fra 45 700 til 39 800 personer. I Akershus har antall sysselsatte ligget relativt stabilt på om lag 2 000 personer, med mindre variasjoner fra år til år.

Figur 2-3: Utvikling i antall sysselsatte i jordbruket i Akershus og nasjonalt, fra 2011 til 2022. Sysselsettingen nasjonalt har gått ned gjennom perioden, mens antall sysselsatte i Akershus har ligget stabilt. Kilde: SSB & Menon Economics.



Figuren under viser utviklingen i verdiskaping per sysselsatt i jordbruket fra 2011 til 2022, målt i faste priser (2015). Nasjonalt har verdiskapingen per sysselsatt ligget stabilt over 450 000 kroner gjennom perioden, med et oppsving mot slutten av perioden. I Akershus har nivået ligget noe lavere, og variasjonene har vært større fra år til år. I 2018 ser vi et fall som følge av tørkesommeren.

Figur 2-4: Utvikling i verdiskaping per sysselsatt målt i faste 2015-priser for perioden 2011 til 2022. Nasjonalt har verdiskapingen per sysselsatt vært stabil, mens nivået i Akershus har vært lavere og mer variabelt, med et fall i 2018 etter tørkesommeren. Kilde: SSB & Menon Economics.



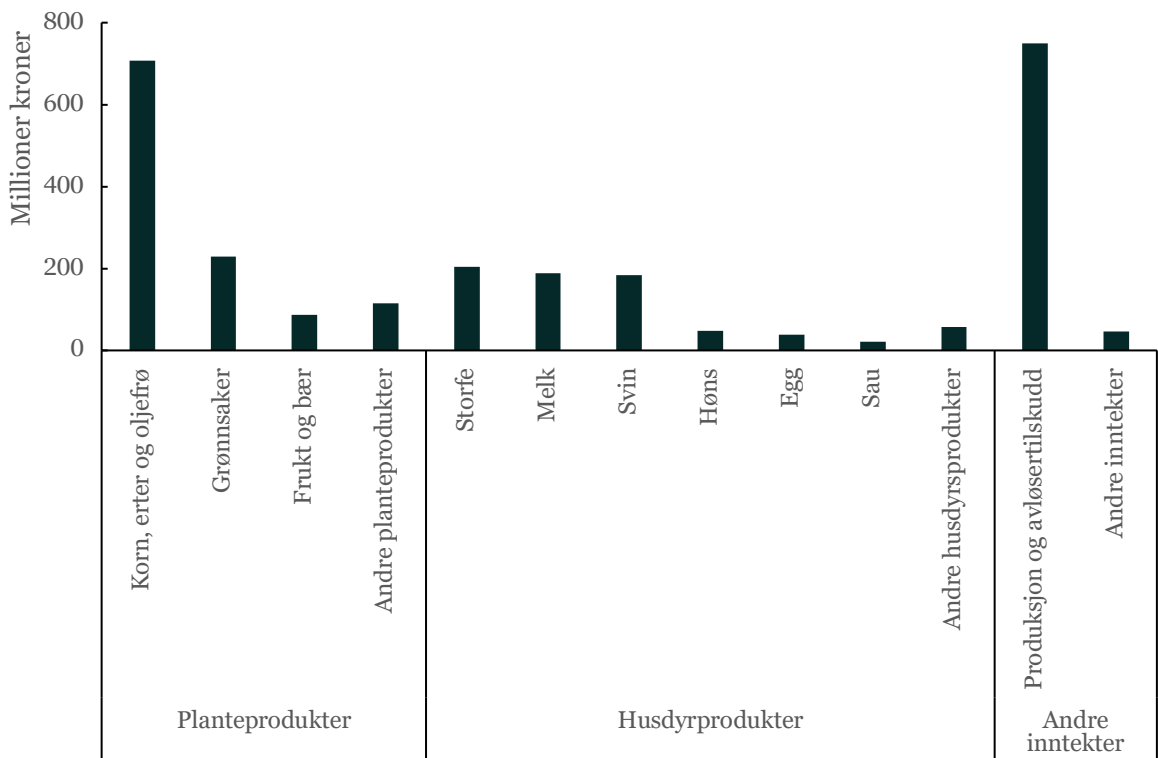
I 2022 var verdiskapingen per sysselsatt i Akershus om lag 470 000 kroner, mens den nasjonale var rundt 600 000 kroner². Forskjellen mellom produktiviteten i Akershus og Norge samlet kan forklares

² Verdiskapingen per sysselsatte i fastlandsøkonomien er litt over dobbelt så høy som jordbruket.

med forskjeller i produksjonsstruktur. I Akershus dominerer kornproduksjonen, som gir lavere verdiskaping per årsverk enn mer arbeidsintensive husdyrproduksjoner som preger mange andre fylker.

Jordbruk i Akershus produserer et variert utvalg av produkter, men har særlig høy produksjon av korn og grønnsaker, og noe storfe, melk og svin. Vi definerer omsetning i denne rapporten som summen av inntekter fra både salg av landbruksprodukter, andre inntekter og tilskudd, dette kan også benevnes som bruttoinntekter. I figuren under viser vi omsetning i jordbruket i 2023 fordelt på kilde.

Figur 2-5: Omsetning (bruttoinntekter) fordelt på kilde for 2023. Den største inntektskilden er andre inntekter med produksjons- og avløsertilskudd, etterfulgt av korn, erter og oljefrø under planteprodukter. Husdyrprodukter utgjør en mindre del av omsetningen. Kilde: Menon Economics.

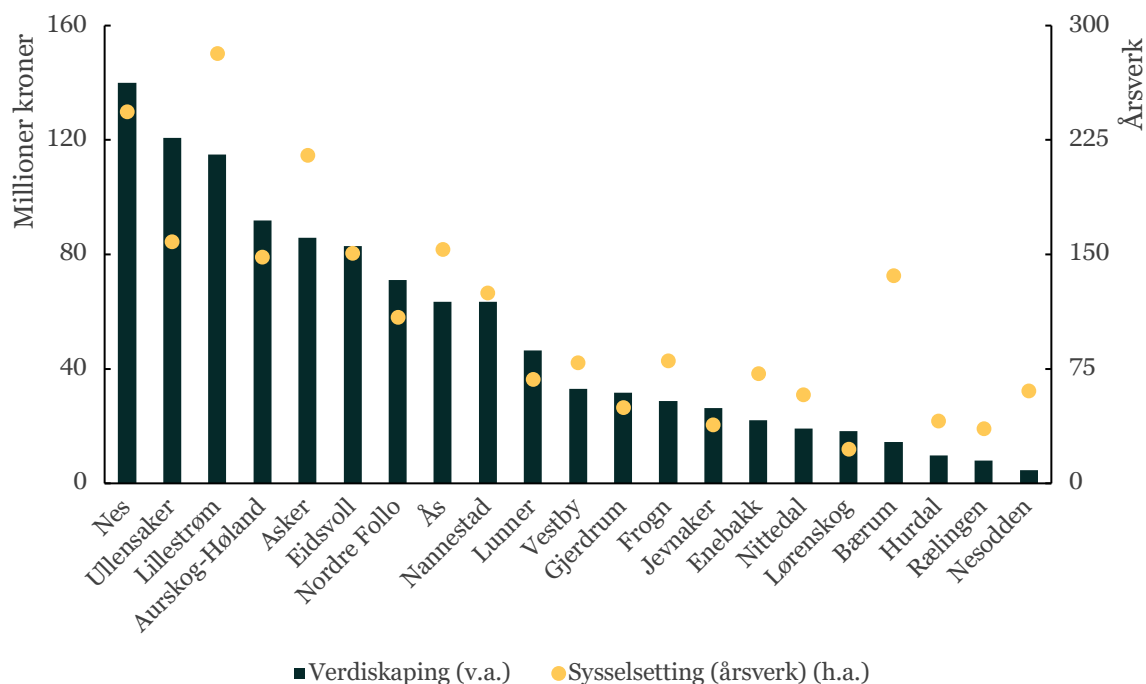


Som figuren viser, var omsetningen i 2023 fra planteprodukter på 1,1 milliarder, mens omsetningen fra husdyrprodukter var på 750 millioner. Ifølge regionalt næringsprogram for landbruket i Oslo og Akershus (2025) har Akershus landets beste matjord, med mye spesielt næringsrik leirjord under marin grense, som er ideell for kornproduksjon.³ Nær 80 prosent av jordbruksarealet i Akershus brukes til kornproduksjon, noe som gjør fylket til en betydelig bidragsyter til nasjonal kornforsyning. I tillegg fikk bøndene 750 millioner i produksjons- og avløsertilskudd, en fellesbetegnelse for flere tilskuddsordninger som foretak med husdyr- og/eller planteproduksjon kan søke om, og utgjør en viktig inntektskilde for mange foretak.

Det finnes jordbruk i alle kommunene i Akershus. Figuren under viser verdiskapingen og sysselsettingen i de ulike kommunene.

³ Akershus fylkeskommune (2025). Regionalt Næringsprogram for landbruket i Oslo og Akershus. Tilgjengelig [her](#).

Figur 2-6: Verdiskaping og sysselsetting fordelt på kommune, 2023. Verdiskapingen er høyest i Nes, Ullensaker og Lillestrøm, mens sysselsettingen er størst i Lillestrøm, Nes og Asker. Kilde: Menon Economics



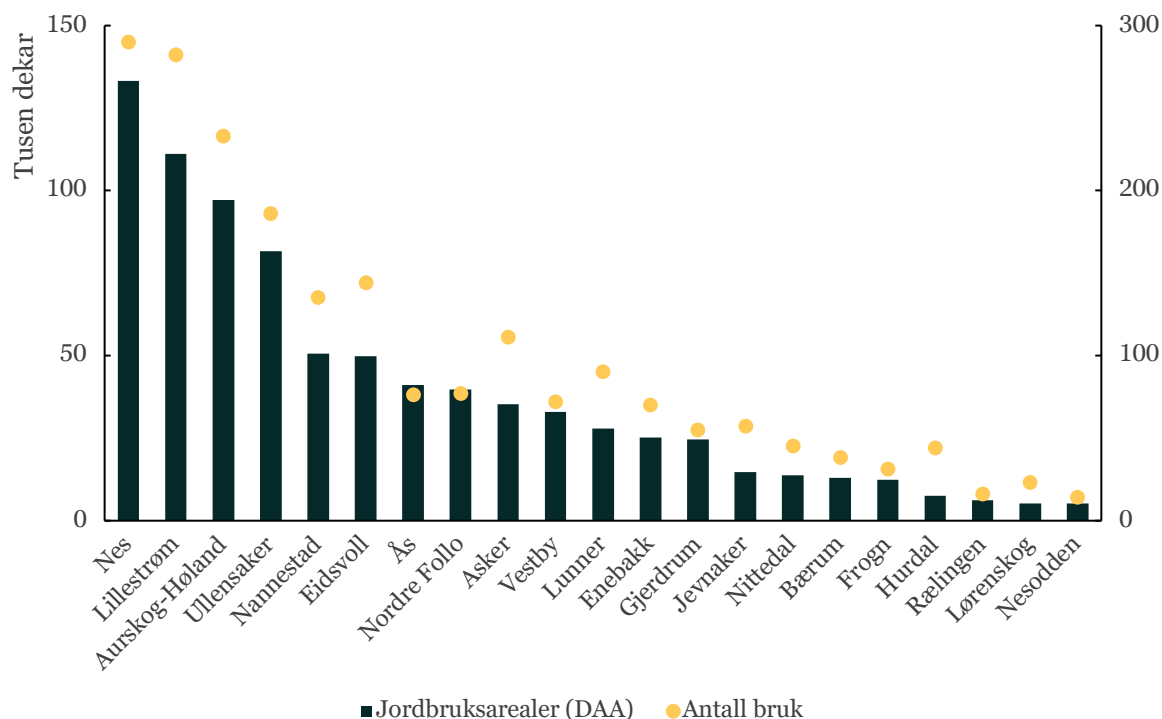
Som vi ser av figuren over, er det Nes, Ullensaker og Lillestrøm som har høyest verdiskaping i Akershus. Disse står til sammen for 34 prosent av næringens totale verdiskaping. Lillestrøm, Nes og Asker er kommunene med høyest sysselsetting, og står til sammen for 29 prosent. Nes er Norges nest største kornkommune, med 113 880 dekar kornareal.⁴ Over 20 prosent av kommunens areal blir brukt til å dyrke mat, og nesten 90 prosent av dette blir brukt til korn. Den store kornproduksjonen bidrar til høy verdiskaping per bruk, men krever relativt mindre arbeidskraft enn mer arbeidsintensive produksjoner. Lillestrøm er den Akershus-kommunen som har flest melkekyr med omtrent 600 kyr i 2024, etterfulgt av Ullensaker og Nannestad på andre og tredje plass.⁵

Figuren under viser fordelingen av jordbruksareal og antall aktive bruk i Akershus i 2023. Oversikten gir et bilde av hvilke kommuner som har størst arealgrunnlag for jordbruk, og hvordan dette henger sammen med antall bruk.

⁴ NTB (2025). Fun-facts om jordbruket i DIN kommune. Tilgjengelig [her](#).

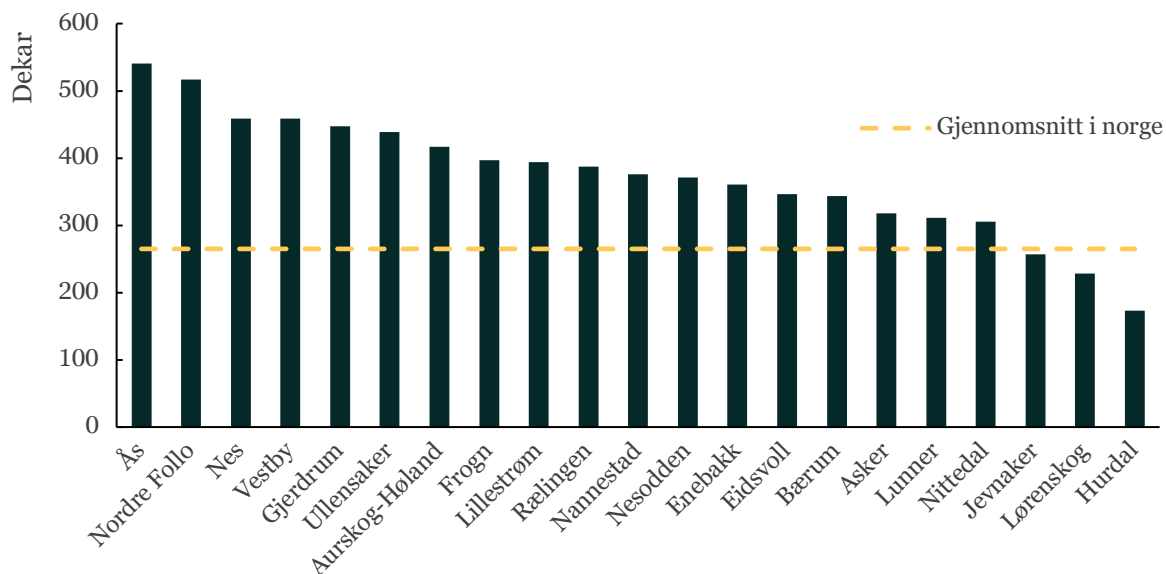
⁵ NTB (2025). Fun-facts om jordbruket i DIN kommune. Tilgjengelig [her](#).

Figur 2-7: Jordbruksarealer og antall bruk per kommune, 2023. Nes har størst jordbruksareal i fylket, fulgt av Lillestrøm, Aurskog-Høland og Ullensaker, mens flere kommuner har små arealer og få bruk. Kilde: Menon Economics



Jordbruksarealet i Akershus er ulikt fordelt mellom kommunene. Nes har klart mest jordbruksareal med over 133 000 dekar, noe som understøtter posisjonen som fylkets – og en av landets – mest dominerende jordbrukskommuner. Lillestrøm og Aurskog-Høland følger etter, med henholdsvis 111 000 og 97 000 dekar, mens Ullensaker har om lag 81 000 dekar. Disse fire kommunene utgjør til sammen 50 prosent av fylkets totale jordbruksareal. I motsatt ende finner vi kommuner som Lørenskog, Nesodden og Rælingen, med under 7 000 dekar jordbruksareal hver.

Figur 2-8: Gjennomsnittlig størrelse per bruk for kommuner i Akershus, 2023. Ås og Nordre Follo har de største gjennomsnittlige jordbruksarealene per bruk, mens kommuner som Lørenskog og Hurdal har de minste. Kilde: Menon Economics.



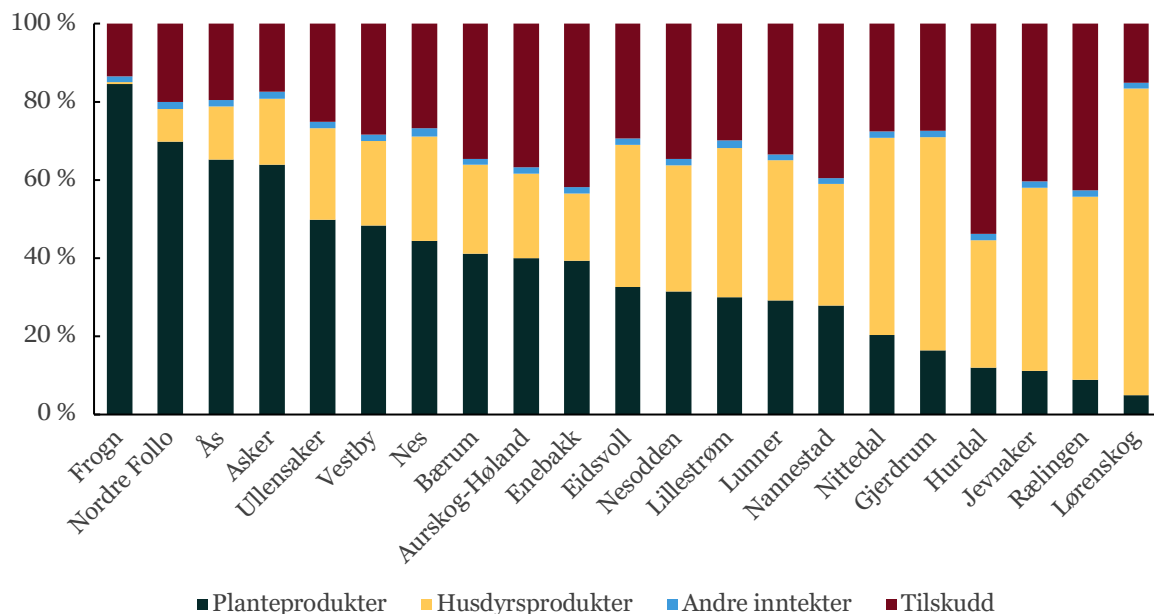
Når det gjelder antall aktive bruk, er Nes størst i Akershus med 290 bruk, mens Lillestrøm følger tett etter med 282 bruk. Brukene i Nes har imidlertid vesentlig større gjennomsnittlig jordbruksarealer per bruk (460 dekar kontra 400). I motsatt ende finner vi kommuner som Nesodden (14 bruk), Rælingen (16 bruk) og Lørenskog (23 bruk).

Figuren over viser gjennomsnittlig jordbruksareal per bruk i kommunene i Akershus, samt gjennomsnittet for Norge som helhet.

Ås har størst gjennomsnittlig jordbruksareal med 540 dekar per bruk, tett fulgt av Nordre Follo med 520 dekar. Disse kommunene har mye kornproduksjon, som krever mindre arbeidskraft per dekar og dermed ofte er større. I motsatt ende finner vi kommuner som Lørenskog og Hurdal, der brukene i snitt er betydelig mindre. Dette kan være et resultat av topografi, mindre egnet jordbruksareal eller en større andel småskala- og tilleggsnæringsbruk. Samlet sett illustrerer figuren at store bruk ofte finnes i kommuner med store sammenhengende jordbruksarealer og mye kornproduksjon, mens mindre bruk ofte forekommer i mer urbaniserte eller topografisk utfordrende områder.

Figuren under viser fordelingen av inntekter fra planteprodukter, husdyrprodukter, andre inntekter og offentlige tilskudd i jordbruket i Akershus-kommunene. Oversikten illustrerer hvilke produksjonstyper som dominerer i de ulike kommunene, og hvilken rolle tilskudd spiller i den samlede inntekten.

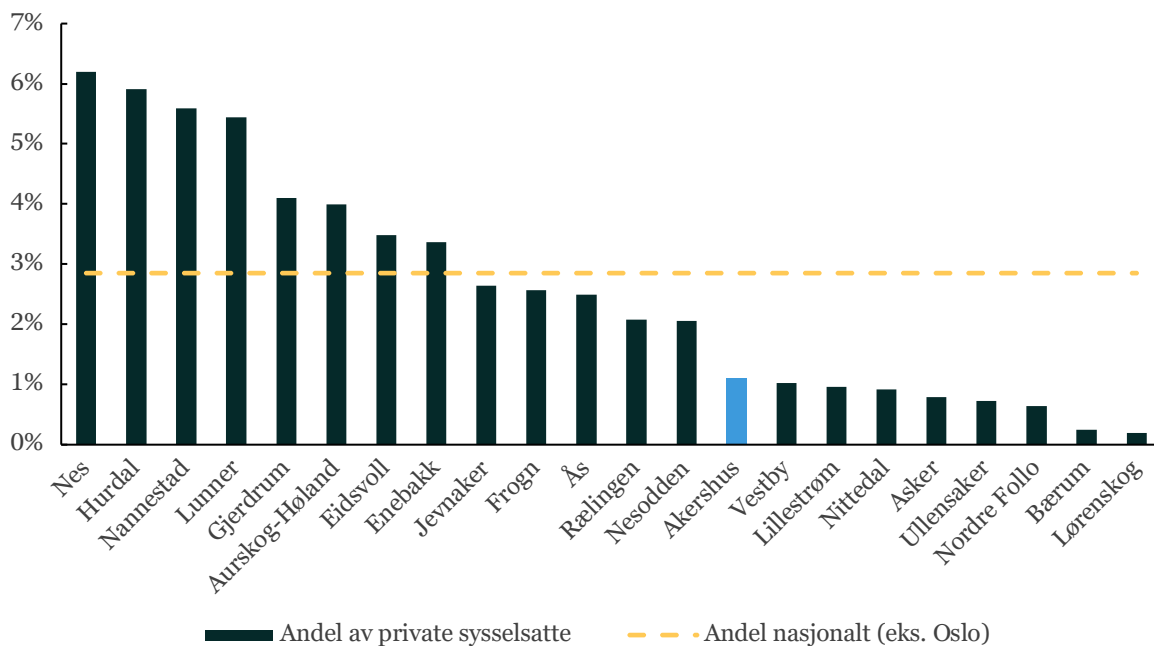
Figur 2-9: Omsetningsandel fordelt på kilde per kommune, 2023. Frogn har høyest andel planteprodukter, Lørenskog har størst andel husdyrprodukter, og Hurdal har den høyeste andelen tilskudd. Kilde: Menon Economics.



Frogn skiller seg ut med den høyeste andelen planteprodukter, der over 80 prosent av jordbruksinntektene kommer fra denne kategorien. I den andre enden finner vi Lørenskog, som har den største andelen husdyrprodukter i fylket. Hurdal utmerker seg med den høyeste andelen tilskudd, noe som tyder på at offentlige støtteordninger spiller en særlig viktig rolle for jordbruket i denne kommunen.

Figuren under viser andelen av de private sysselsatte som arbeider i jordbruket i kommunene i Akershus, sammenlignet med landsgjennomsnittet (ekskl. Oslo). Oversikten illustrerer store forskjeller mellom kommunene, fra klart over gjennomsnittet i flere landbrukskommuner til lavere andeler i mer urbaniserte områder.

Figur 2-10: Andel av private sysselsatte som arbeider i jordbruket per kommune i Akershus, 2023. Andelen er høyest i Nes, Hurdal og Nannestad, mens kommuner som Lørenskog og Bærum har lave andeler. Kilde: Menon Economics.



Tallene viser store forskjeller mellom kommunene i Akershus når det gjelder andelen av de private sysselsatte som er knyttet til jordbruket. Nes ligger klart høyest med 6,2 prosent, mer enn dobbelt så høyt som landsgjennomsnittet på 2,9 prosent. Også Hurdal, Nannestad og Lunner har relativt høye andeler, på henholdsvis 5,9, 5,6 og 5,4 prosent. Disse kommunene har en tydelig landbruksprofil med store jordbruksarealer og en høy andel sysselsetting i sektoren.

Andre kommuner som Aurskog-Høland (4,0 prosent), Gjerdrum (4,1 prosent) og Eidsvoll (3,5 prosent) ligger også godt over snittet, noe som tyder på at jordbruket fortsatt er en viktig næring i disse områdene. I motsatt ende finner vi sterkt urbaniserte kommuner som Lørenskog og Bærum, der jordbruket utgjør bare 0,2 prosent av den private sysselsettingen.

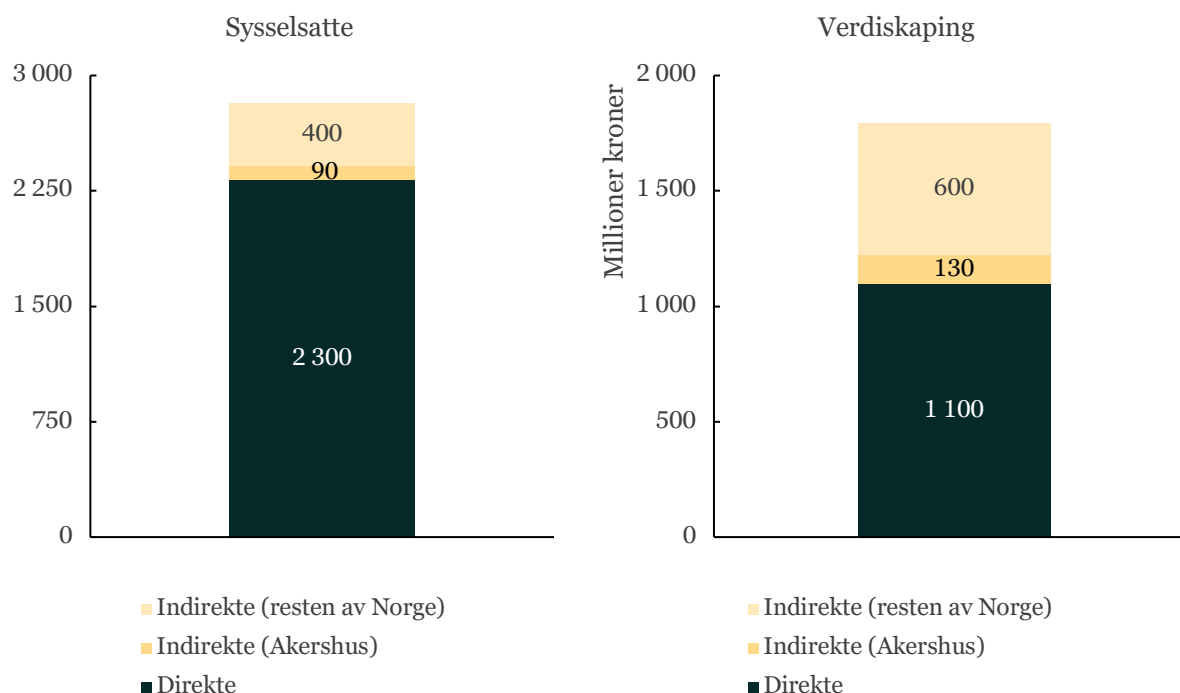
Samlet for hele Akershus er andelen på 1,1 prosent, langt under landsgjennomsnittet. Dette skyldes at fylket inkluderer flere store, tettbygde kommuner der jordbruk spiller en minimal rolle i sysselsettingen.

2.2 Jordbrukets ringvirkninger i Akershus

Aktiviteten i norsk jordbruk bidrar ikke bare til sysselsetting og verdiskaping på selve gårdsbrukene, men skaper også ringvirkninger i resten av økonomien. Dette skjer gjennom kjøp av varer og tjenester fra leverandører, som igjen gjør innkjøp fra sine underleverandører. Disse effektene omtales som ringvirkninger. Vi skiller mellom direkte effekter, som oppstår i jordbruksvirksomheten selv, og indirekte effekter, som stammer fra aktiviteten hos leverandører og deres underleverandører som følge av gårdenes innkjøp.

Jordbruket i Akershus hadde 1,1 milliarder kroner i innkjøp fra norske leverandører i 2023, denne summen danner grunnlaget for ringvirkningsberegningene.

Figur 2-11: Ringvirkningseffekter av jordbruket til Akershus, 2023. Fordelt på direkte effekter som er næringen selv, og indirekte effekter fra leverandører og underleverandører. Sysselsettingseffekter vises til venstre og verdiskapingseffekter til høyre. De direkte effektene er klart størst både for sysselsetting og verdiskaping. Kilde: Menon Economics.



Som vist i figuren over, skaper norsk jordbruk sysselsetting av om lag 2 400 årsverk i Akershus, samt ytterligere 400 i andre deler av Norge. Av disse er 2 300 sysselsatt direkte i jordbruket, mens 500 er sysselsatt hos leverandører eller underleverandører. Dette betyr at per årsverk i jordbruket i Akershus skapes det litt over 0,2 årsverk oppstrøms i verdikjeden.

Videre kan vi se at jordbruket understøtter 1,8 milliarder kroner i verdiskaping, hvor 1,1 milliarder er direkte fra jordbruket, mens 700 millioner tilfaller oppstrømsleverandører og deres underleverandører. Av de 700 millionene som tilfaller oppstrømsleverandører og underleverandører havner 130 millioner i Akershus, mens 600 millioner havner hos underleverandører andre steder i landet. Per milliard kroner med verdiskaping i jordbruket skapes det om lag 640 millioner oppstrøms i verdikjeden.

Grunnen til at forholdstallet mellom direkte og indirekte effekter i sysselsetting er langt lavere enn innen verdiskaping, skyldes at arbeidskraftsproduktiviteten hos leverandørene er høyere enn i jordbruket selv. Sammenlignet med andre næringer er det relativt små ringvirkningseffekter av landbruket. Eksempelvis understøtter hvert årsverk i sjømatnæringen om lag ett årsverk hos leverandører og underleverandører. Hovedgrunnen til dette er at innkjøp per årsverk i sjømatnæringen er høyere enn i jordbrukssektoren.

2.3 Nedstrømsnæringer i Akershus

I 2023 var det i nedstrømsnæringen, som baserer seg på råvarer fra jordbruket, **2,6 milliarder kroner i verdiskaping** og næringen **sysselsatte rundt 2 600 personer**. Altså én million kroner per sysselsatt i Akershus. Tallene som presenteres omfatter hele næringen i Akershus, og inkluderer produksjon basert på råvarer fra både fylket og andre steder.⁶ Jordbruksproduksjonen i Akershus utgjør

⁶ Vi har ikke grunnlag for å beregne hvor stor del av verdiskapingen som kan tilskrives råvarer som utelukkende produsert i Akershus.

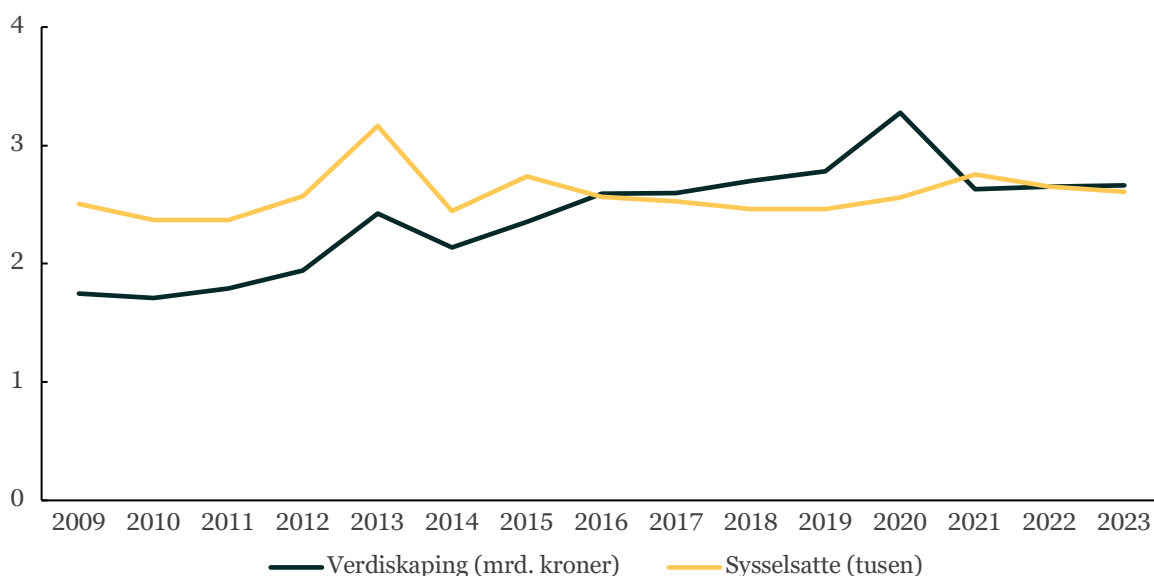
likevel en viktig del av grunnlaget for verdikjeden, og bidrar til å opprettholde arbeidsplasser og økonomisk aktivitet lokalt. I siste del av delkapittelet går vi mer inn på hvor stor andel av råvarene som kommer fra Akershus.

Nedstrømsnæringer er virksomheter som kjøper råvarer fra jordbruket – for eksempel kjøtt, korn og skinn – og videreforedler dem. I Akershus er dette først og fremst **næringsmiddelindustrien** (82 prosent av produksjonen), **drikkevareindustrien** (15 prosent) og en mindre **lærindustri** (tre prosent). I den videre analysen omtaler vi disse samlet som **næringsmiddelindustrien m.m.**

Ifølge SSBs nasjonale kryssløpstabell, som viser omfanget av leveranser mellom næringer, går 92 prosent av jordbrukets råvarer til mat- og drikkevareindustrien, mens lærindustrien mottar 0,5 prosent. På bakgrunn av dette har vi valgt å konsentrere analysen om disse næringene. Vi har utelatt næringer som sjømat- og fiskefôrproduksjon, da de i liten grad baserer seg på norske jordbruksvarer. Analysen gir en deskriptiv oversikt over samlet verdiskaping og antall sysselsatte i de utvalgte næringene i Akershus.

For å se hvordan næringsmiddelindustrien m.m. har utviklet seg over tid, ser vi nedenfor på endringer i verdiskaping og sysselsetting i Akershus fra 2009 til 2023.

Figur 2-12: Utvikling i verdiskaping (løpende priser) og sysselsetting i næringsmiddelindustri m.m. Figuren viser at verdiskapingen har økt, mens sysselsettingen har vært stabil. Veksten i verdiskaping skyldes i hovedsak prisøkning. Kilde: Menon Economics.



Som figuren viser, har verdiskapingen i den landbruksrelaterte næringsmiddelindustrien økt fra 1,7 milliarder kroner i 2009 til 2,6 milliarder kroner i 2023 – en vekst på litt over 50 prosent. I samme periode har sysselsettingen økt marginalt, fra 2 500 til 2 600. Dermed har verdiskaping per sysselsatt økt fra om lag 700 000 kroner til 1 million kroner. Veksten skyldes hovedsakelig prisøkninger, ettersom verdiskaping per sysselsatt målt i faste priser har falt med 6 prosent i perioden.⁷ De fem største selskapene i næringen i Akershus er Ringnes, Diplom-Is, Furuseth, Arcus og Idun Industri. Se tabellen under for mer detaljert informasjon for hvert selskap.

⁷ Prisendring for næring «Næringsmidler u/fiskeforedling inkl. drikkevarer og tobakk» fra SSBs nasjonalregnskap er benyttet for justering til faste priser.

Tabell 2-1: De fem største selskapene i næringsmiddelindustrien i Akershus, 2023. Tabellen viser de største aktørene målt etter verdiskaping, sammen med undernæring og antall sysselsatte. Ringnes er det største selskapet, etterfulgt av Diplom-Is og Furuseth. Kilde: Menon Economics.

Firmanavn	Undernæring	Verdiskaping (millioner kroner)	Sysselsatte
Ringnes	11050 Produksjon av øl	800	520
Diplom-Is	10520 Produksjon av iskrem	270	300
Furuseth	10110 Bearbeiding og konservering av kjøtt	180	180
Arcus	11010 Destillering, rektifisering og blanding av sprit	200	120
Idun Industri	10610 Produksjon av kornvarer	140	90

Selv om noen få store selskaper står for en stor andel av verdiskapingen, består næringsmiddelindustrien i Akershus av både små, mellomstore og store bedrifter.⁸ Nedenfor ser vi hvordan verdiskaping, sysselsetting og produktivitet fordeler seg mellom disse gruppene.

Tabell 2-2: Små, mellomstore og store bedrifter innen næringsmiddelindustrien i Akershus, 2023. Tabellen viser hvordan verdiskaping, sysselsetting og produktivitet fordeler seg mellom bedriftsstørrelser. Store bedrifter står for mest av verdiskapingen og har høyest produktivitet. Kilde: Menon Economics.

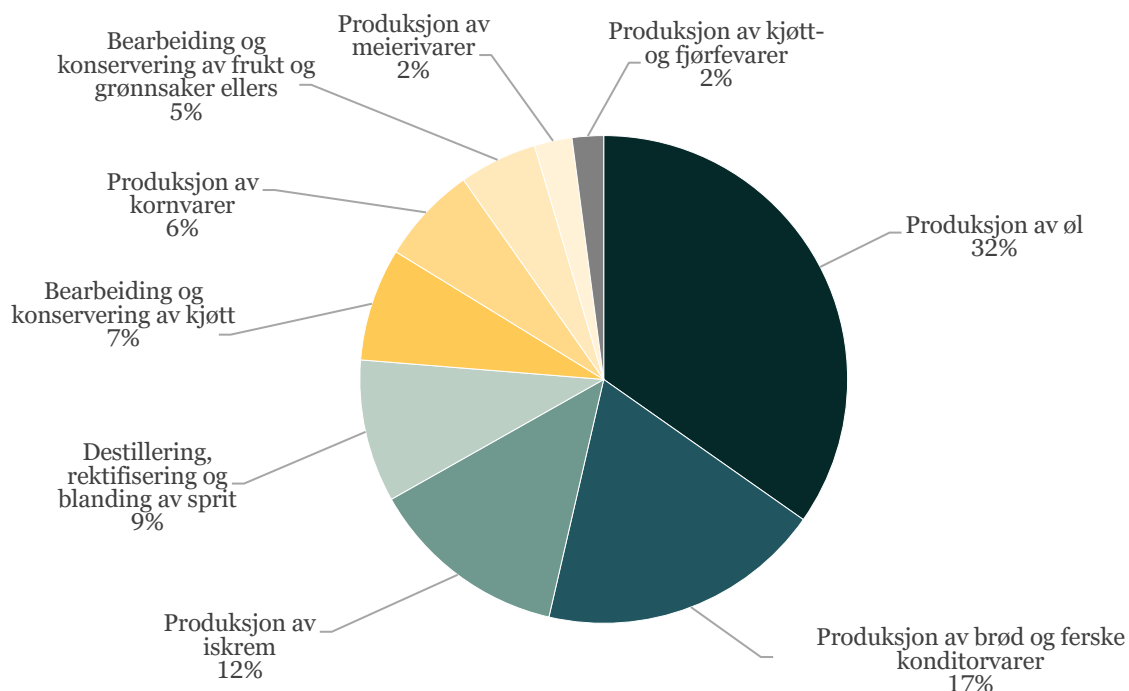
Kategori	Antall	Antall sysselsatte	Verdiskaping (millioner kroner)	Produktivitet (kroner per sysselsatt)
Små bedrifter	268	560	380	690
Mellomstore bedrifter	19	670	700	960
Store bedrifter	6	1 620	1 350	1 200

I 2023 sto seks store bedrifter for 61 prosent av verdiskapingen i næringsmiddelindustrien i Akershus og sysselsatte over halvparten av de ansatte (52 prosent). Til sammenligning utgjorde små og mellomstore bedrifter nesten hele antallet virksomheter (281 av 287), men sto for under halvparten av verdiskapingen. Produktiviteten var høyest i store bedrifter, med 1,2 millioner kroner per ansatt, fulgt av mellomstore (960 000) og små (690 000). Dette viser en næring med høy konsentrasjon av verdiskaping hos et fåtall store aktører, samtidig som små og mellomstore fortsatt spiller en rolle for sysselsettingen og mangfoldet i bransjen.

Det er ikke bare bedriftsstørrelsen som viser en skjev fordeling, men også bransjeinndelingen. Figuren under viser verdiskapingen fordelt på undernæringer i næringsmiddelindustrien i Akershus i 2023.

⁸ Små bedrifter er definert som virksomheter med under 20 ansatte, mellomstore bedrifter har 20-100 ansatte, og store bedrifter har mer enn 100 ansatte.

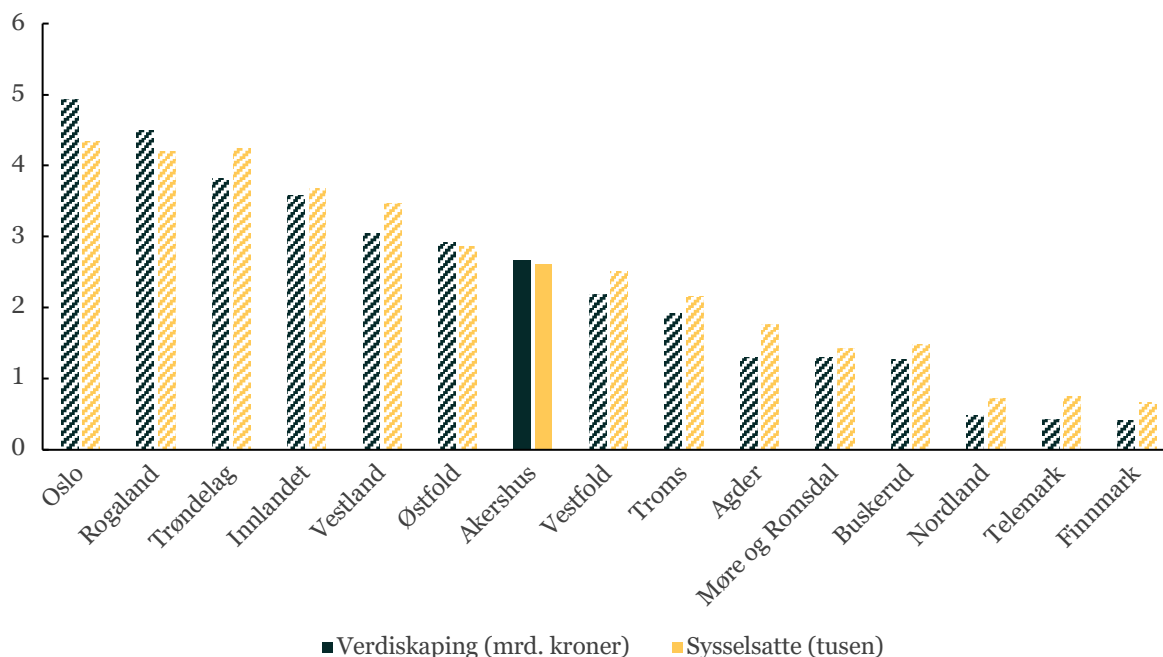
Figur 2-13: Undernæringer i næringsmiddelindustrien i Akershus fordelt på verdiskaping, 2023. Verdiskapingen er konsentrert i noen få undernæringer, der ølproduksjon, brød- og konditorvarer og iskrem utgjør den største delen. Kilde: Menon Economics.



De tre største undernæringerne – ølproduksjon, produksjon av brød og konditorvarer og produksjon av iskrem – sto i 2023 for over halvparten av verdiskapingen i næringsmiddelindustrien i Akershus. Ølproduksjonen alene utgjorde 32 prosent, brød og konditorvarer 17 prosent og iskrem 12 prosent. Resten av undernæringerne, som blant annet omfatter spritproduksjon, kjøttfordeling og kornvarer, hadde hver for seg en mindre andel av den totale verdiskapingen.

Den samlede verdiskapingen i Akershus kan også settes i et nasjonalt perspektiv. Figuren under viser hvordan fylket plasserer seg sammenlignet med øvrige fylker i 2023, målt i verdiskaping og sysselsetting i næringsmiddelindustrien.

Figur 2-14: Verdiskaping og sysselsetting i næringsmiddelindustrien fordelt på fylker i 2023. Akershus ligger midt i fylkesoversikten, mens Oslo og Rogaland har høyest verdiskaping og sysselsetting i næringen. Kilde: Menon Economics.



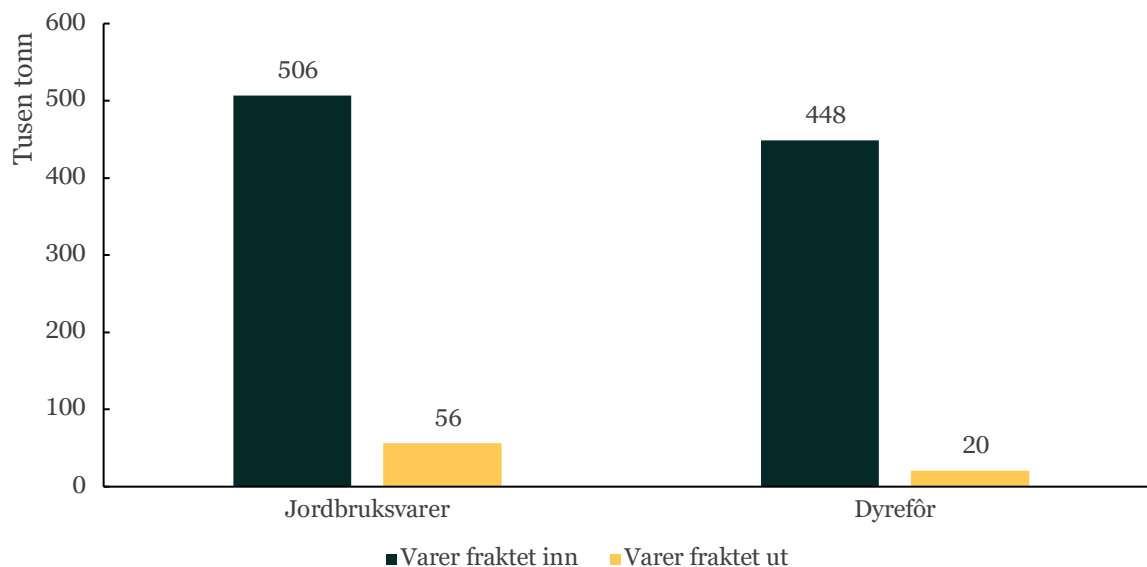
Akershus står for om lag 8 prosent av den nasjonale verdiskapingen i næringsmiddelindustrien, og ligger dermed midt på listen sammenlignet med andre fylker. Oslo og Rogaland topper listen med rundt dobbelt så høy verdiskaping som Akershus, mens fylker som Finnmark, Telemark og Nordland ligger betydelig lavere. Når det gjelder sysselsetting følger mønsteret i hovedsak verdiskapingen, men med enkelte avvik som indikerer forskjeller i produktivitet mellom fylkene.

2.3.1 Varestrømmer i jordbruket i Akershus

For å få et mer presist bilde av jordbruksverdikjedenes struktur i Akershus, benytter vi data fra Nasjonal Godstransportmodell.⁹ Modellen viser hvor jordbruksvarer fra fylket sendes, hvordan de videre bearbejdes og distribueres, og gir dermed et grunnlag for å kartlegge transportmønstre, identifisere knutepunkter og vurdere aktivitetsnivået i den videre foredlingen. Figuren under viser mengden jordbruksvarer og dyrefôr som fraktes til og fra Akershus i 2023.

⁹ Nasjonal godsmodell er et transportmodelleringsverktøy utviklet av Statens vegvesen i samarbeid med Transportøkonomisk institutt (TØI). Den brukes til å analysere og forutsi godstransportstrømmer i Norge, blant annet i transportplanlegging og konsekvensutredninger.

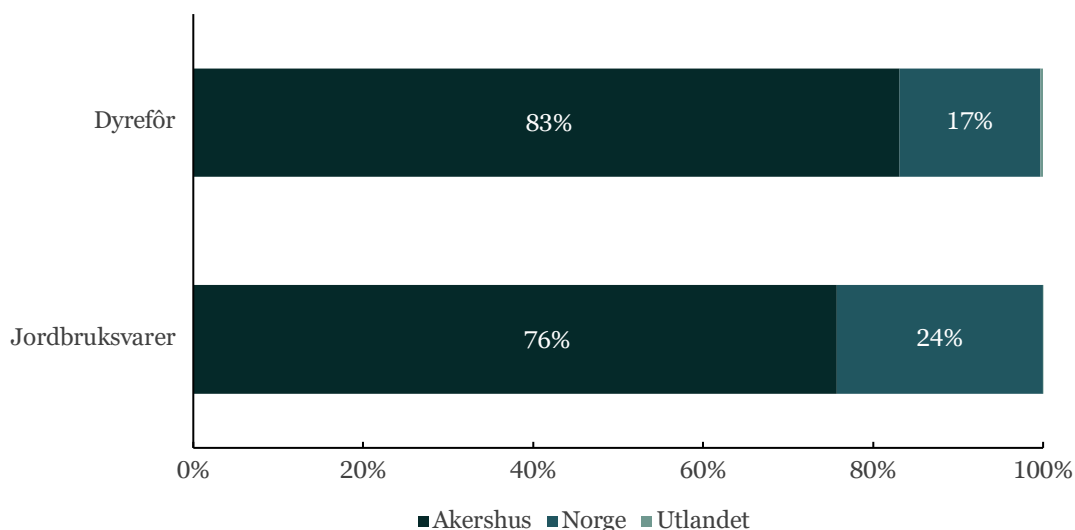
Figur 2-15: Antall tonn av varer knyttet til jordbruk som fraktes ut og inn fra Akershus, 2023. Det fraktes mer jordbruksvarer og dyrefôr inn til Akershus enn ut. Kilde: Nasjonal Godstransportmodell.



Figuren viser at det går langt mer jordbruksrelatert gods inn til Akershus enn ut. Mønsteret peker på at næringsmiddelindustrien i Akershus har et behov for råvarer som overstiger lokal produksjon, og derfor er avhengig av tilførsel fra både andre deler av Norge.

Dette bildet blir tydeligere når vi ser på hvor jordbruksvarene fra Akershus faktisk ender opp. Figuren nedenfor viser fordelingen mellom varer som blir i fylket, sendes til andre deler av Norge og eksporteres til utlandet.

Figur 2-16: Andelen varer knyttet til jordbruk fra Akershus fordelt på destinasjon. Figuren viser at de fleste jordbruksvarer og det meste av dyrefôret produsert i Akershus blir i fylket, mens en mindre del sendes til andre deler av Norge og lite går til utlandet. Kilde: Nasjonal Godstransportmodell.



Figuren viser at mesteparten av jordbruksrelaterte varer produsert i Akershus blir i fylket, mens nesten ingenting eksporteres til utlandet. For jordbruksvarer blir 76 prosent av produksjonen i fylket værende lokalt, mens 24 prosent sendes ut. Tilsvarende for dyrefôr er 83 prosent lokalt og 17 prosent utgående.

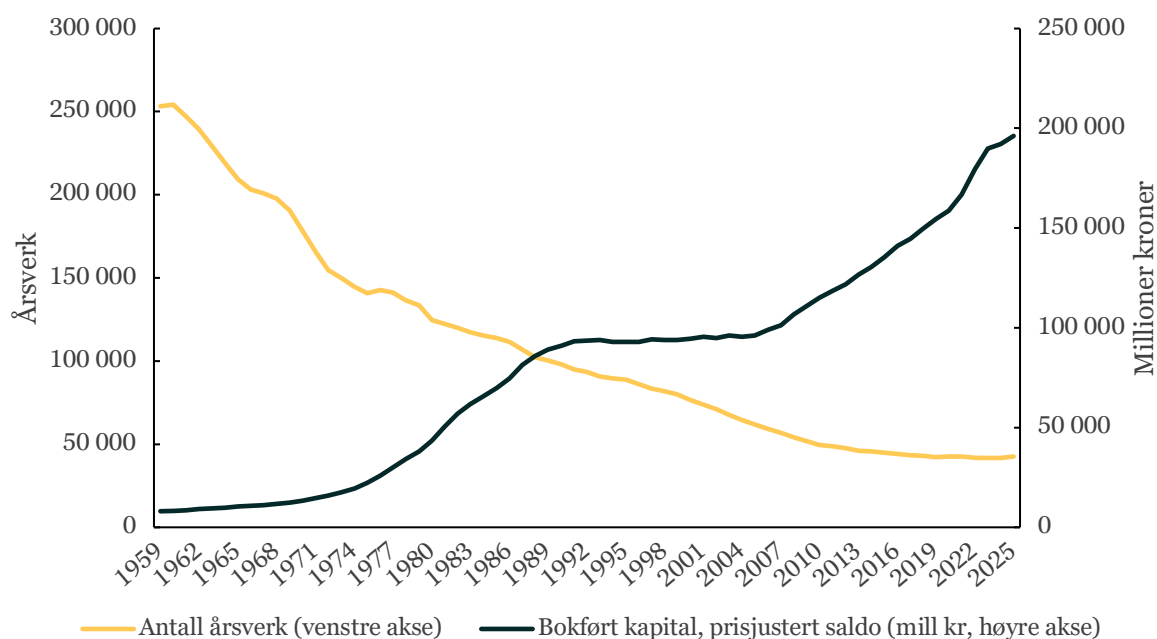
2.4 Innovasjon i jordbruksnæringen

Jordbruket er i en pågående teknologisk utvikling som over tid har endret næringen grunnleggende. Traktorer og redskaper har lenge vært grunnpilaren i mekaniseringen, men utviklingen går nå videre mot autonome redskapsbærere og spesialiserte roboter som utfører oppgaver uten fører. Denne utviklingen inngår i det som internasjonalt kalles «agricultural technology» eller agritech, og som på norsk gjerne omtales som landbruksteknologi. Begrepet omfatter bruken av moderne teknologi for å gjøre jordbruket mer effektivt, lønnsomt og bærekraftig – fra digital styring og sensorteknologi til robotikk og bioteknologi.

En tydelig konsekvens av denne utviklingen er at jordbruket har blitt mer kapitalintensivt. Figuren nedenfor viser at mens arbeidsinnsatsen i næringen (målt i årsverk) har falt jevnt siden 1960-tallet, har kapitalinnsatsen økt betydelig. Det betyr at det i dag er mer kapital bak hver arbeidstime enn tidligere, som også har bidratt til å øke produktiviteten i landbruket betydelig. Teknologiske fremskritt er en viktig forklaring, ettersom moderne maskiner, irrigasjonssystemer og presisjonsteknologi krever store investeringer, men samtidig kan gi høyere produktivitet. Andre forklaringer er økt skalering av produksjonen og behovet for mer bærekraftige driftsmetoder.

Innovasjon i jordbruket er ikke bare et spørsmål om effektivisering. Den globale matproduksjonen må øke med 50–60 prosent for å møte behovene frem mot 2050, samtidig som man ikke kan fortsette å utvide dyrkingsarealet på bekostning av natur og klima. I Norge kommer beredskapshensyn og lav selvforsyningsgrad i tillegg. Nye teknologier kan bidra til å redusere miljøbelastning, bedre jordhelse, hindre avrenning til vassdrag og øke ressursutnyttelsen, og dermed gi både samfunns- og bedriftsøkonomiske gevinster.

Figur 2-17: Årsverk og kapitaltilførsel i jordbruket. Figuren viser at arbeidsinnsatsen i jordbruket har gått ned over tid, mens kapitaltilførselen har økt. Kilde: Totalkalkylen.



I gjennomgangen av innovasjon i jordbruket i Akershus skiller vi mellom to perspektiver:

- **Brukerperspektivet** – hvordan bønder tar i bruk ny teknologi i driften for å øke effektiviteten, redusere miljøbelastningen og styrke lønnsomheten.

- **Utviklerperspektivet** – hvordan bedrifter i regionen utvikler og kommersialiserer ny landbruksteknologi, ofte i samarbeid med forskningsmiljøene.

Denne todelingen gjør det mulig å se både hvordan teknologien fungerer i praksis og hvordan regionale innovasjonsmiljøer bidrar til å forme fremtidens jordbruk.

2.4.1 Bruken av ny teknologi hos bønder i Akershus

Bønder i Akershus tar i bruk en miks av internasjonal hyllevare og norskutviklede løsninger. I dette delkapitlet beskriver vi hva som brukes i driften, med primærvekt på norske leverandører, og hvordan teknologien gir effekt på avling, kostnader og miljø. Teknologien brukes både til å lette det fysiske arbeidet, gi bedre beslutningsgrunnlag og dokumentere driften overfor myndigheter og kunder.

Fremstillingen bygger på flere kilder: intervjuer med bønder, teknologibedrifter og organisasjoner, innspill fra et sammensatt bondepanel, samt gjennomgang av relevant litteratur og statistikk.

Vi ser særlig fem funksjonsområder der ny teknologi er i bruk:

- **Navigasjon og automatisering.** GPS-styring og seksjonskontroll på sprøyte- og gjødselutstyr bidrar til å redusere overlapp i kjøringen og dermed senke forbruket av innsatsfaktorer.
- **Variabel tildeling.** Kart og sensorer, som Yara N-sensor, brukes for å tilpasse gjødsling og kalking til forholdene i hvert enkelt felt. Teknologien kan være basert på satellittdata, droner eller utstyr montert direkte på maskiner.
- **Overvåking i felt.** Værstasjoner, fukt- og jordfuktmålere, samt kamera og droner, gjør det mulig å oppdage tidlige tegn til plantestress, skadedyr eller ugras. Droner brukes også til å identifisere ujevn vekst, skremme bort uønskede fugler og dokumentere klimaregnskap, noe som gir bedre grunnlag for å vurdere effekten av klimatiltak.
- **Beite og dyrevelferd.** Elektroniske klaver med sporing og løsninger for virtuelle gjerder gjør det enklere å flytte dyr og føre tilsyn, samtidig som beiteressursene utnyttes bedre.
- **Dokumentasjon og styring.** Digitale gårdsstyringssystemer samler data til gjødslingsplaner, miljørapportering og klimatiltak, og bidrar til bedre beslutningsgrunnlag og etterlevelse av krav.

Mye av teknologien som tas i bruk i Akershus er ikke ny i teknologisk forstand, men kan være ny for brukeren. Selv med lav grad av teknologisk nyhetsverdi gir slike løsninger ofte rask og målbar effekt på kostnader, arbeidsflyt og miljø, blant annet gjennom mindre overlapp, bedre timing og færre kjøremeter.

Presisjonssprøyting er et eksempel på ny teknologi i bruk. Systemer som **DAT Ecopatch** gjør det mulig å skille mellom ugress og nytteplanter i sanntid og kun sprøyte der det er nødvendig. DAT Ecopatch retter seg mot korn, men er også testet på gress og mais. Teknologien kan redusere bruken av plantevernmidler med opptil 90 prosent, samtidig som avlingene kan øke.

Sporingsteknologi bidrar til bedre utnyttelse av beiteressursene. Løsninger som **Nofence** gir bonden mulighet til å etablere «virtuelle gjerder» via en app, slik at beitedyr kan flyttes mellom områder uten fysisk gjerdeoppsett. Dette åpner for bruk av beitearealer som tidligere var lite tilgjengelige, og kan bidra til økt biologisk mangfold. Andre systemer, som **Telespor**, overvåker dyrenes posisjon og varsler om unormal atferd, noe som forbedrer dyrevelferden og reduserer tap.

Flere bønder i Akershus er også tidlig ute med å teste autonome roboter for spesialiserte oppgaver. Teknologier som UV-lysbehandling mot meldugg i jordbærfelt, utviklet av **Saga Robotics**, viser hvordan automatisering kan erstatte eller supplere kjemisk plantevern.

Samlet sett gjør bruken av disse teknologiene det mulig for bønder i Akershus å drive mer presist, redusere innsatsfaktorene og bedre miljøresultatene, samtidig som det kan gi grunnlag for høyere avlinger og bedre økonomi.

Våre intervjuer tyder på at flere bønder i Akershus allerede prøver ut presisjonsteknologi. Samlet inntrykk er at Akershus ligger relativt langt fremme¹⁰, men at mange venter til teknologien har modnet og kunnskapen er mer tilgjengelig; de viktigste barrierene som nevnes er investeringer og tilgang til rådgivning og kompetanse.

2.4.2 Agritech-bedrifter i Akershus

I forrige delkapittel så vi på hva som tas i bruk på gården, mens vi her beskriver utviklersiden i Akershus. Dette inkluderer bedrifter, testarenaer og samarbeid med miljøene på Ås som utvikler og kommersialiserer nye løsninger som roboter, presisjonssprøyting, og digitale sensorer. Regionen er en utviklingshub som leverer til nasjonale og internasjonale markeder.

Akershus har et konsentrert miljø for utvikling av jordbruksteknologi, sterkt knyttet til forsknings- og innovasjonsmiljøene på Ås, der både Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU), Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) og inkubatorer som Aggrator holder til. Ifølge rapporten *Grønne næringsmuligheter i Follo*¹¹ gir denne samlokaliseringen et unikt utgangspunkt for innovasjon. Korte avstander mellom forskningsmiljøer, næringsliv og bønder gjør det mulig å utvikle, teste og justere teknologi i reelle driftsmiljøer, noe som gir høy treffsikkerhet og rask tilpasning til norske forhold. Regionen har også flere testarenaer og pilotprosjekter som fungerer som møteplasser for teknologiutviklere, investorer og brukere.

En sentral aktør i dette økosystemet er Aggrator, en inkubator eid av SIVA og NMBU, som gir støtte til oppstartsbedrifter innen agrifoodtech og miljøteknologi. Aggrator har bistått flere selskaper i å kommersialisere løsninger som reduserer miljøbelastning, øker produktiviteten og styrker norsk beredskap. Sammen med aktører som Food (klynge for mat- og drikkevareinnovasjon) og initiativer for sirkulær bioøkonomi, bidrar Aggrator til å koble gründerbedrifter med forskere, investorer og internasjonale nettverk.

Rapporten *Eksportpotensial i norske næringer*¹² fremhever at agritech fra Norge har gode muligheter i internasjonale markeder, spesielt teknologi som reduserer ressursbruk, innsatsfaktorer og klimagassutslipp. Bedrifter i Akershus utvikler løsninger som treffer denne etterspørselen, blant annet presisjonssprøyting, autonome roboter og digitale overvåkingssystemer. Dette gir ikke bare et nasjonalt marked, men også et potensial for eksport til land som ønsker å effektivisere landbruket samtidig som miljøpåvirkningen reduseres.

Blant de mest profilerte bedriftene i regionen er:

- **Dimensions Agri Technologies (DAT)** – utvikler presisjonssprøyting basert på sensorer og kunstig intelligens. Systemet reduserer bruken av plantevernmidler betydelig og kan gi høyere

¹⁰ Vurderingen bygger på intervjuer. Vi har ikke lyktes med å finne tidsserier som viser hvor utbredt teknologibruken er i Akershus eller hvordan fylket ligger an sammenlignet med andre deler av landet.

¹¹ Menon Economics (2022). *Grønne næringsmuligheter i Follo*. Tilgjengelig [her](#).

¹² Menon Economics (2023). *Eksportpotensial i norske næringer*. Tilgjengelig [her](#).

avlinger ved å unngå skade på nytteplantene. Utviklet i samarbeid med NMBU, NIBIO og SINTEF, med støtte fra Forskningsrådet og Innovasjon Norge.

- **Kilter** – lager autonome roboter for presisjonssprøyting i grønnsaksproduksjon. Roboten identifiserer ugress ved hjelp av AI og sprøyter med mikrodoser kun der det er nødvendig, noe som kan redusere kjemikaliebruken med opptil 90 prosent og øke avlingene med 30–40 prosent.
- **Saga Robotics** – utvikler autonome roboter som kan utføre spesialiserte oppgaver, blant annet UV-lysbehandling mot meldugg i jordbær og grønnsaksfelt slik at behovet for kjemisk plantevern reduseres. I nasjonal sammenheng har jordbærprodusenten Ekeberg Myhre i Buskerud brukt teknologien siden 2016, da de var med på å utvikle roboten Thorvald.¹³ Teknologien har oppnådd høy markedsandel i England og er et eksempel på norskutviklet teknologi med globalt potensial.
- **Nofence** – kjent for sine «virtuelle gjerder» for beitedyr, som gir bonden større fleksibilitet og bedre ressursutnyttelse. Systemet er solcelledrevet og app-styrt, og brukes både i Norge og internasjonalt.
- **Telespor** – tilbyr sporings- og overvåkingsløsninger for husdyr på beite. Med GPS-enheter som kan varsle om stillestående dyr eller avvikende atferd, bidrar systemet til bedre dyrevelferd og redusert tap.

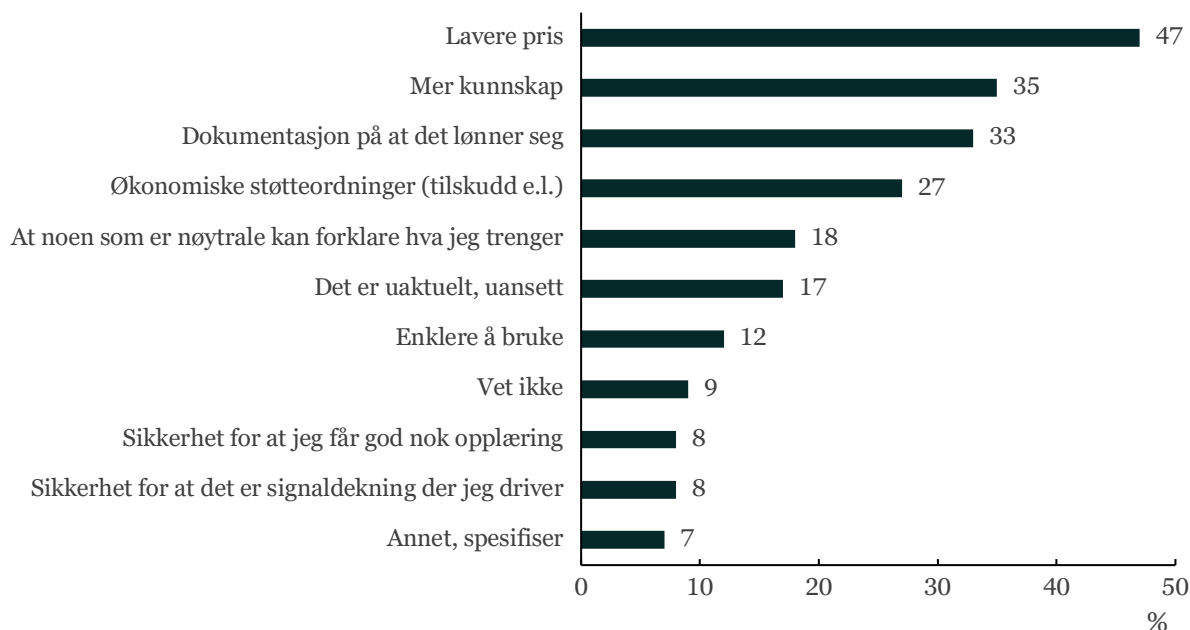
Disse bedriftene representerer et bredt spekter av teknologier – fra sensorer og robotikk til digitale overvåkingssystemer – og viser at Akershus ikke bare er en brukerregion for ny jordbruksteknologi, men også en utviklingshub med internasjonalt nedslagsfelt.

2.4.3 Barrierer for teknologiutvikling og innovasjon i jordbruket

Selv om bønder i Akershus og resten av landet gradvis tar i bruk ny teknologi, er det flere faktorer som bremser tempoet og omfanget i innovasjonen. En spørreundersøkelse gjennomført av Norsk Landbruksrådgivning (NLR) viser at lavere pris, mer kunnskap og dokumentasjon på lønnsomhet er de viktigste forutsetningene for å starte med presisjonslandbruk (se figur under). Mange av barrierene er felles for brukere og leverandører, men de oppleves forskjellig avhengig av om man står på gårdsplassen eller i bedriftens utviklingslab.

¹³ Gartnerhallen (u.d.). Produsenter: Simen Myhre – Skaper framtidens jordbærproduksjon. Tilgjengelig [her](#).

Figur 2-18: Fra spørreundersøkelse om presisjonslandbruk. «Hva skal til for å begynne med presisjonslandbruk?». Lavere pris, mer kunnskap og dokumentert lønnsomhet er de mest nevnte. Kilde: NLR, bearbeidet av Menon.



For bonden er den største terskelen ofte økonomisk. Moderne presisjonsutstyr, roboter og sensorer krever investeringer som, selv om de kan være moderate i et internasjonalt perspektiv, er store i forhold til det økonomiske handlingsrommet på norske gårdsbruk. Norske bruk er i gjennomsnitt relativt små sammenlignet med mange andre land, noe som gjør det vanskeligere å fordele kostnadene over store produksjonsvolumer. De fleste bønder har begrenset mulighet til å ta på seg risiko – det er kun de aller største brukene som har rom til å gjøre større teknologiinvesteringer med usikker oppside.

I tillegg gir våre informanter inntrykk av at det er en generell skepsis til ny teknologi, særlig når den er lite utprøvd under norske forhold. Selv løsninger som fungerer godt i andre land, kan påvirkes av lokale biologiske forhold og værforhold, og kreve tilpasning. Erfaringer viser at teknologi som lanseres for tidlig kan ha barnesykdommer, noe som forsterker forsiktigheten blant bønder.

Jordbrukets sesongpreg gjør også at innføring av ny teknologi kan ta lang tid. Mange løsninger kan bare testes i korte tidsvinduer i vekstsesongen, og nødvendige justeringer må ofte vente til året etter. Dette forlenger innkjøringsfasen og øker risikoen for at investeringen ikke gir ønsket effekt med det samme.

Prisnivået er en ytterligere barriere. Små gårder gir små volumer, noe som begrenser skalafordeler og holder enhetskostnadene høye. Støtteordninger, som tilskudd fra ENOVA til bærekraftige investeringer, kan gjøre terskelen lavere for enkelte, men slike ordninger er ofte best tilpasset større bruk. For de fleste bønder må teknologien vise tydelig verdi – for eksempel i form av lavere innsatsfaktorer eller høyere avlinger – før den vurderes som et realistisk alternativ.

For **jordbruksteknologiske bedrifter** i Akershus og Norge er den største strukturelle utfordringen at hjemmemarkedet er lite og fragmentert. Små gårder gir begrenset volum og få muligheter til å hente ut stordriftsfordeler. Dette gjør at enhetsprisene på utstyr ofte blir høye, og mange bedrifter må rette seg mot internasjonale markeder tidlig for å oppnå lønnsomhet. Da møter de sterk konkurranse fra veletablerte aktører i andre land, som ofte har større produksjonsvolumer, lavere kostnadsnivå og bedre etablerte distribusjonskanaler.

Tilgangen på finansiering er en annen viktig faktor. Mange støtteordninger er utformet for å støtte etablerte løsninger eller teknologier som allerede er godt kjent i markedet. Nye konsepter som kan være like miljøvennlige eller effektive, men som ikke passer inn i de eksisterende kriteriene, faller lett utenfor. Bedrifter opplever at det ofte er enklere å få midler til utvikling og pilotprosjekter enn til den krevende fasen med skalering og kommersialisering.

Regulatoriske rammer kan også forsinke markedsintroduksjon. Regelverk og godkjenningsprosesser er ofte utformet med tradisjonelt utstyr som referanse, og tar ikke alltid høyde for ny teknologi. Et eksempel er Kilter, som har utviklet en presisjonssprøyterobot med dyseavstand på 1,7 millimeter, mot 60 centimeter på en standard dyse. Fordi denne konfigurasjonen ikke var godkjent i regelverket, har selskapet møtt utfordringer med å få produktet ut i markedet.

Til slutt er kompetansetilgang en barriere som deles mellom **bønder og bedrifter**. Mange av teknologiløsningene krever en kombinasjon av agronomisk innsikt og teknisk kompetanse innenfor IT, sensortechnologi og robotikk. Denne tverrfaglige kompetansen er knapp, og konkurransen om arbeidskraften er sterk fra andre sektorer. For små teknologibedrifter uten store ressurser kan dette bli en begrensende faktor både i utviklings- og vekstfasen.

3 Skogbruksnæringen i Akershus

Norge har en lang historie som en skogbruksnasjon, og trelast var lenge en av Norges viktigste eksportnæringer og en bærebjelke i norsk økonomi. Selv om skogbrukets rolle har endret seg over tid, er næringen fortsatt en viktig del av verdiskapingen og sysselsettingen i distriktene – og representerer i dag fortsatt en betydelig andel av den landbruksbaserte næringen i Norge. Skogen er ikke bare en ressurs for råstoff og energi, men danner også grunnlag for en lang verdikjede av leverandører, tjenesteytere samt aktører som driver med videreforedling av skogressurser.

I 2023 bidro skogbruket i Akershus, inkludert ringvirkninger, til en samlet verdiskaping på 470 millioner kroner og sysselsatte om lag 630 personer. Aurskog-Høland hadde både høyest sysselsetting og verdiskaping. Deretter fulgte Bærum og Asker med høy sysselsetting, mens Nes og Eidsvoll utmerket seg med høy verdiskaping. Uten ringvirkninger sysselsatte skogbruket 520 personer og hadde en verdiskaping på 320 millioner kroner.

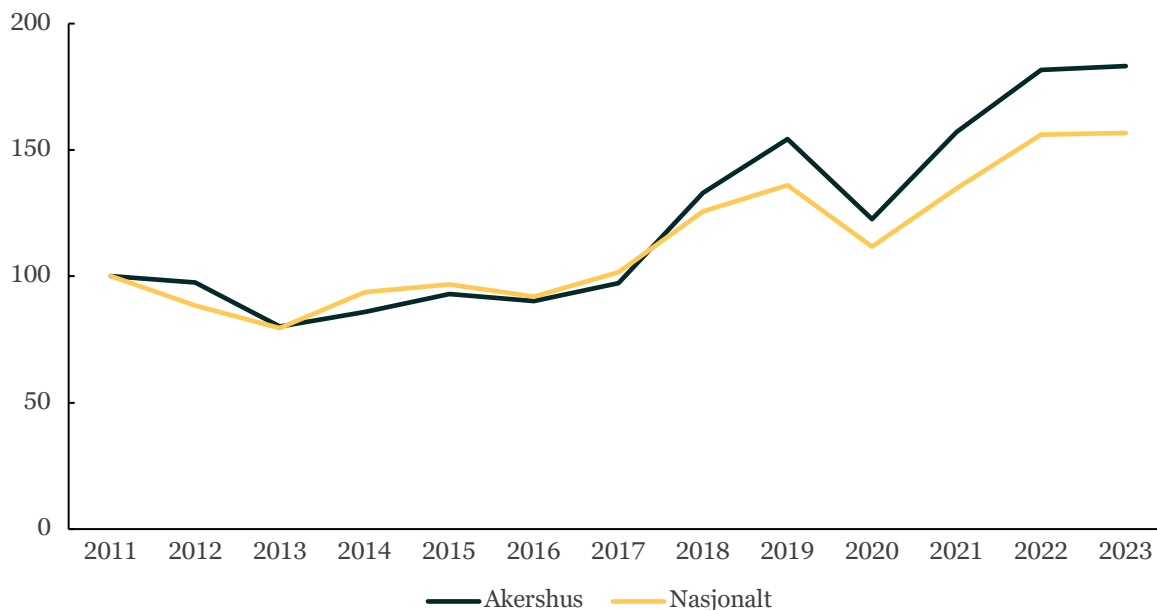
Dette kapittelet gir et overblikk over den økonomiske utviklingen i skogbruket, herunder produksjon, verdiskaping og sysselsetting. Videre belyses næringens ringvirkninger. Det vil si hvordan aktiviteten i skogbruket skaper økonomisk aktivitet i andre sektorer, gjennom innkjøp av varer og tjenester. Kapittelet ser også nærmere på den geografiske fordelingen av skogbruket og hvordan aktiviteten er konsentrert i enkelte fylker og kommuner.

3.1 Skogbruket i Akershus

Akershus har 3,8 millioner dekar produktiv skog, noe som utgjør 4,4 prosent av Norges samlede produktive skogareal. I 2023 omsatte skogbruket i Akershus for 970 millioner kroner, tilsvarende 9,2 prosent av den nasjonale omsetningen. Verdiskapingen var på 320 millioner kroner, eller 8,2 prosent av totalen i Norge. Det var 520 sysselsatte i skogbruket, tilsvarende 8,6 prosent av alle sysselsatte i næringen nasjonalt. Produktiviteten per årsverk var 620 000 kroner, sammenlignet med et landsgjennomsnitt på 650 000 kroner.

Figuren under viser den indekserte utviklingen i skogbrukets verdiskaping i Akershus i løpende priser for perioden 2011–2023, sammenlignet med den nasjonale utviklingen. Verdiene er indeksert med 2011 = 100, slik at endringer over tid reflekterer relativ vekst eller nedgang i verdiskapingen.

Figur 3-1: Indeksert utvikling i skogbrukets verdiskaping (løpende priser) i Akershus og nasjonalt fra 2011 og 2023 (2011 = 100). Verdiskapingen i skogbruket i Akershus har økt mer enn den nasjonale utviklingen etter 2018. Kilde: Menon Economics & SSB.



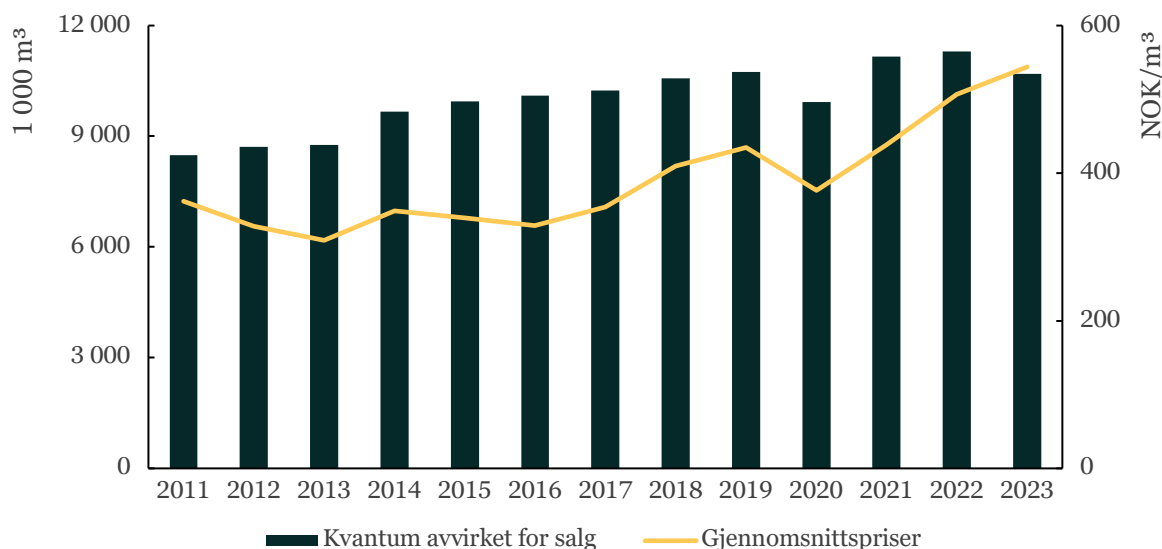
Fra 2011 til 2018 er det kun små forskjeller i årlig vekst og nedgang mellom Akershus og nasjonal verdiskaping. Etter 2018 har imidlertid veksten i Akershus vært større, spesielt etter pandemien i 2020. I 2023 ligger Akershus 83 prosent over nivået i 2011, mot 57 prosent nasjonalt. Dette viser at Akershus etter 2018 har hatt en sterkere verdiskapingsvekst i skogbruket enn landet som helhet. Veksten er noe lavere dersom man ser på faste priser. Fra 2011 til 2022 var veksten i faste priser på henholdsvis 34 og 15 prosent for Akershus og nasjonalt.¹⁴ Oppgangen de siste årene henger nært sammen med at tømmerprisene, etter å ha ligget stabilt i mange år, mer enn doblet seg fra slutten av 2020¹⁵. At Akershus har hatt sterkere vekst enn landet ellers skyldes trolig at både prisoppgangen og en økning i avvirkningen har slått sterkere ut her.

Tallene for kvantum avvirket tømmer nasjonalt viser en relativt stabil utvikling fra 2010 og fremover, mens gjennomsnittsprisene på tømmer har økt mer, spesielt siden 2017. Som figuren under viser har kvantumet kun steget med fire prosent siden 2017, mens prisene har gått opp med 54 prosent.

¹⁴ Vi har kun tall fra SSB i faste priser til 2022.

¹⁵ SSB tabell 09242

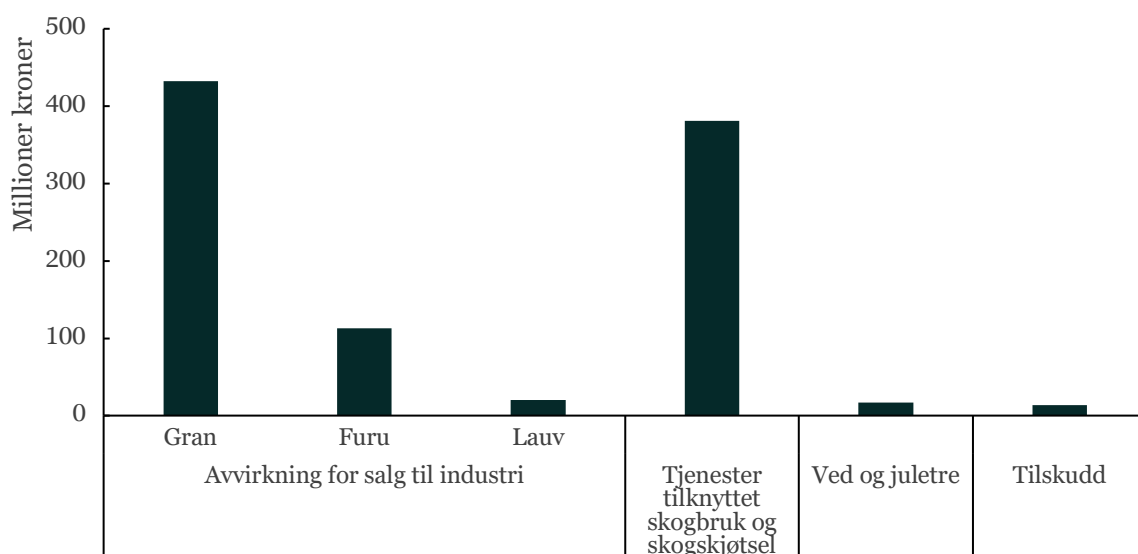
Figur 3-2: Kvantum avvirket for salg og avvirkningspriser i perioden 2011-2023. Kvantumet vises som stolper (venstre akse), mens gjennomsnittsprisen vises som linje (høyre akse). Prisene har økt siden 2017, mens kvantumet har endret seg lite i samme periode. Kilde: SSB.



Dette tyder på at noe av veksten i verdiskapingen, både nasjonalt og i Akershus, kan forklares av prisvekst snarere enn økt volum. For Akershus, som etter 2018 har hatt en sterkere verdiskapingsvekst enn landsgjennomsnittet, kan prisutviklingen ha forsterket utslaget, særlig i kombinasjon med mulig økt uttak i gode prisår.

Skogbrukets omsetning i 2023 er sammensatt av flere inntektskilder, men to poster er tydelig størst: salg av gran til industrien og tjenester knyttet til skogbruk og skogskjøtsel. Figuren under viser hvordan inntektene fordeler seg mellom de ulike aktivitetene.

Figur 3-3: Skogbrukets omsetning (bruttoinntekter) fordelt på kilde, 2023. Den største inntektskilden er salg av gran, etterfulgt av tjenester knyttet til skogbruk og skogskjøtsel og salg av furu. Kilde: Landbruksdirektoratet og Menon Economics.

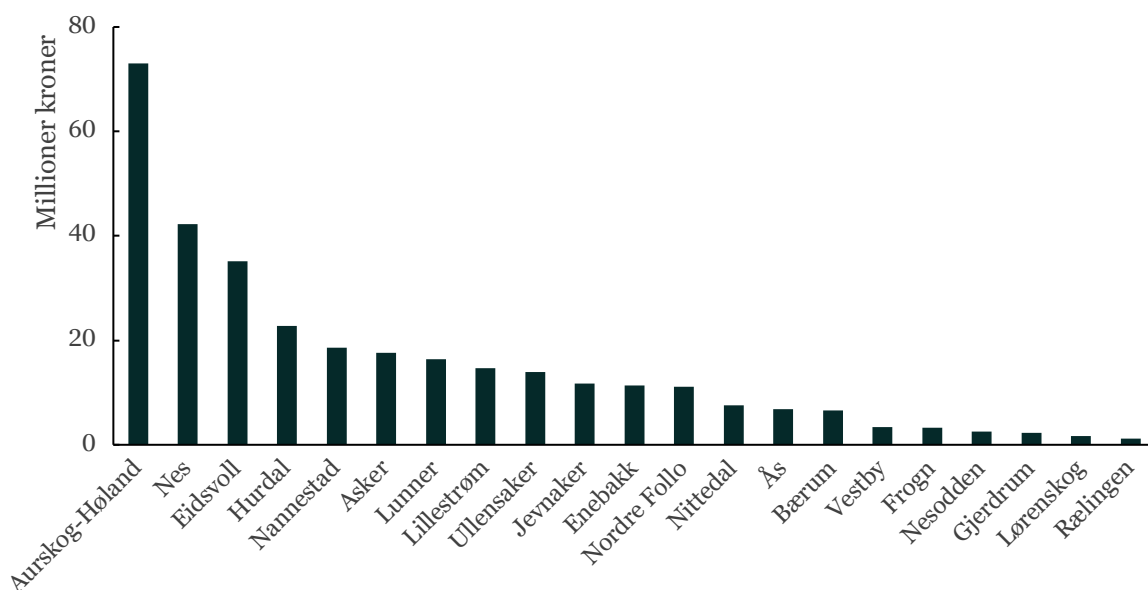


Avvirkning av gran står for den største delen av omsetningen, med over 430 millioner kroner, etterfulgt av tjenester knyttet til skogbruk og skogskjøtsel, som utgjør 380 millioner. Salg av furu bidrar med rundt

110 millioner, mens lauvtrevirke står for under 20 millioner. De øvrige inntektskildene ved, juletrær og pyntegrønt, samt tilskudd, utgjør en liten andel av totalomsetningen. Naturlig nok viser fordelingen viser at skogbruket er avhengig av tømmerhogst, særlig gran, men at tjenesteyting også spiller en viktig rolle. En stor del av disse tjenestene utføres av og for aktører innen næringen selv, og representerer derfor i hovedsak interne verdistrømmer i skogbruket.

Figuren under viser hvordan verdiskapingen fra skogbruket i 2023 fordeler seg mellom kommunene i Akershus. Tallene illustrerer de geografiske forskjellene og viser at noen kommuner har høy økonomisk aktivitet knyttet til skogbruk, mens andre har et mer beskjedent bidrag.

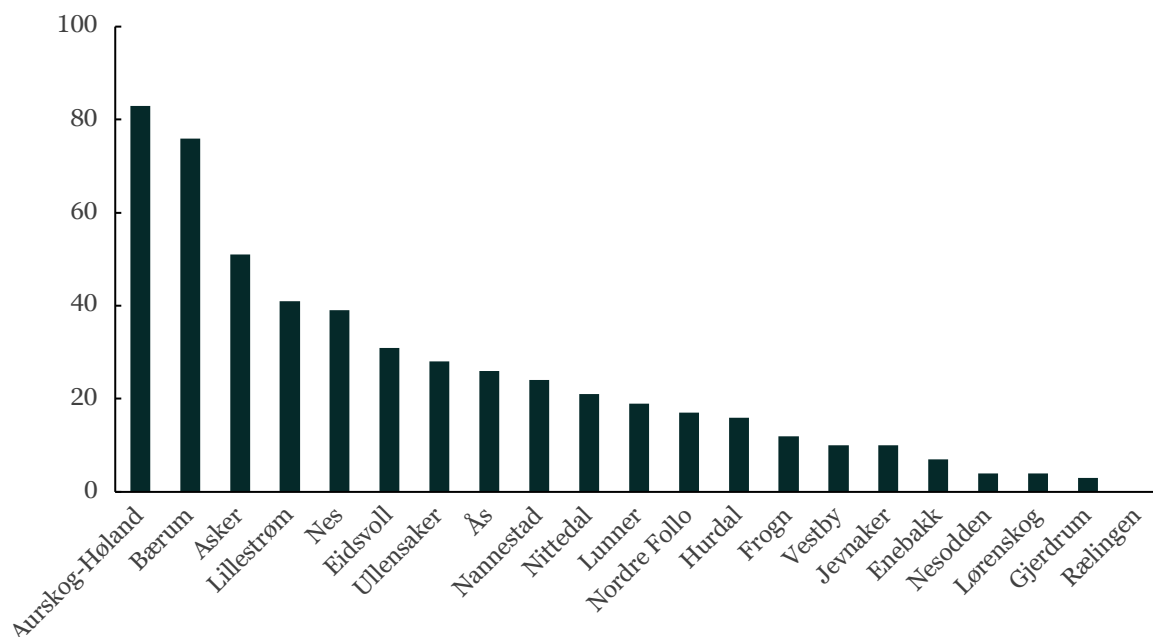
Figur 3-4: Verdiskaping fra skogbruket fordelt på kommuner i Akershus, 2023. Aurskog-Høland har den høyeste verdiskapingen i fylket, etterfulgt av Nes og Eidsvoll. Kilde: Menon Economics.



Aurskog-Høland skiller seg ut som den største skogbrukskommunen i Akershus, med en verdiskaping på over 70 millioner kroner – nesten dobbelt så mye som nestemann på listen, Nes. Eidsvoll og Hurdal følger deretter, med henholdsvis 35 og 22 millioner i verdiskaping. I den andre enden av skalaen finner vi mer tettbygde kommuner som Rælingen, Lørenskog og Gjerdrum, der skogbrukets økonomiske betydning er langt mindre (under 2,5 millioner).

Videre ser vi på registerbasert sysselsetting i skogbruket fordelt på kommuner i Akershus i 2023. Aurskog-Høland ligger øverst også når det gjelder sysselsetting, med 83 registrerte arbeidstakere, fulgt av Bærum og Asker. Mange av de store skogbrukskommunene i verdiskaping – som Nes og Eidsvoll – har også relativt høye sysselsettingstall.

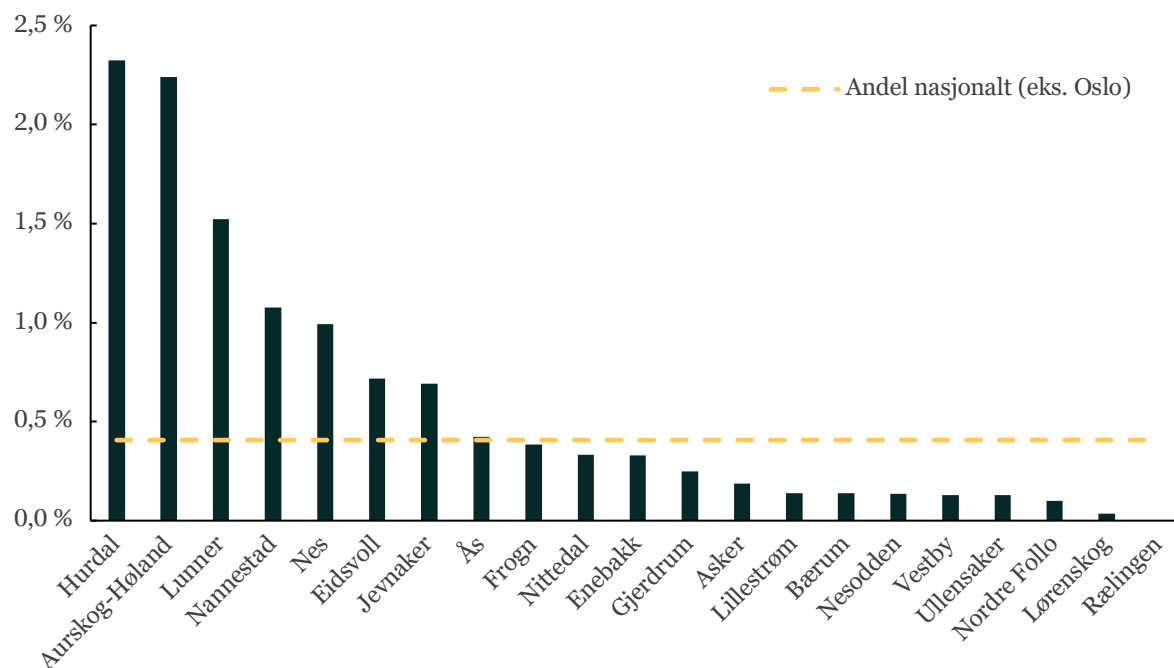
Figur 3-5: Sysselsetting i skogbruket fordelt på kommuner i Akershus, 2023. Aurskog-Høland har flest sysselsatte i skogbruket, etterfulgt av Bærum og Asker. Kilde: Menon Economics



Sysselsettingen er ikke alltid proporsjonalt med verdiskapingen. For eksempel har Bærum og Asker høy sysselsetting, men langt lavere verdiskaping enn de største skogkommunene, noe som kan tyde på at skogbruksaktiviteten her i større grad er knyttet til arbeidsintensive oppgaver som tjenesteyting og skogskjøtsel, snarere enn store volumer tømmerhogst.

Figuren under sammenligner andelen privat sysselsatte i skogbruket i hver kommune i Akershus med landsgjennomsnittet (ekskl. Oslo) på 0,41 prosent. Oversikten viser tydelig hvilke kommuner som har en særlig høy andel av arbeidsstyrken knyttet til skogbruk, og gir dermed et godt bilde av næringens relative betydning lokalt – uavhengig av hvor stor den totale verdiskapingen er.

Figur 3-6: Andel av private sysselsatte som arbeider i skogbruket per kommune i Akershus, 2023. Hurdal, Aurskog-Høland og Lunner har de høyeste andelene, alle godt over landsgjennomsnittet. Flere andre kommuner ligger lavere og nær gjennomsnittet. Kilde: Menon Economics.

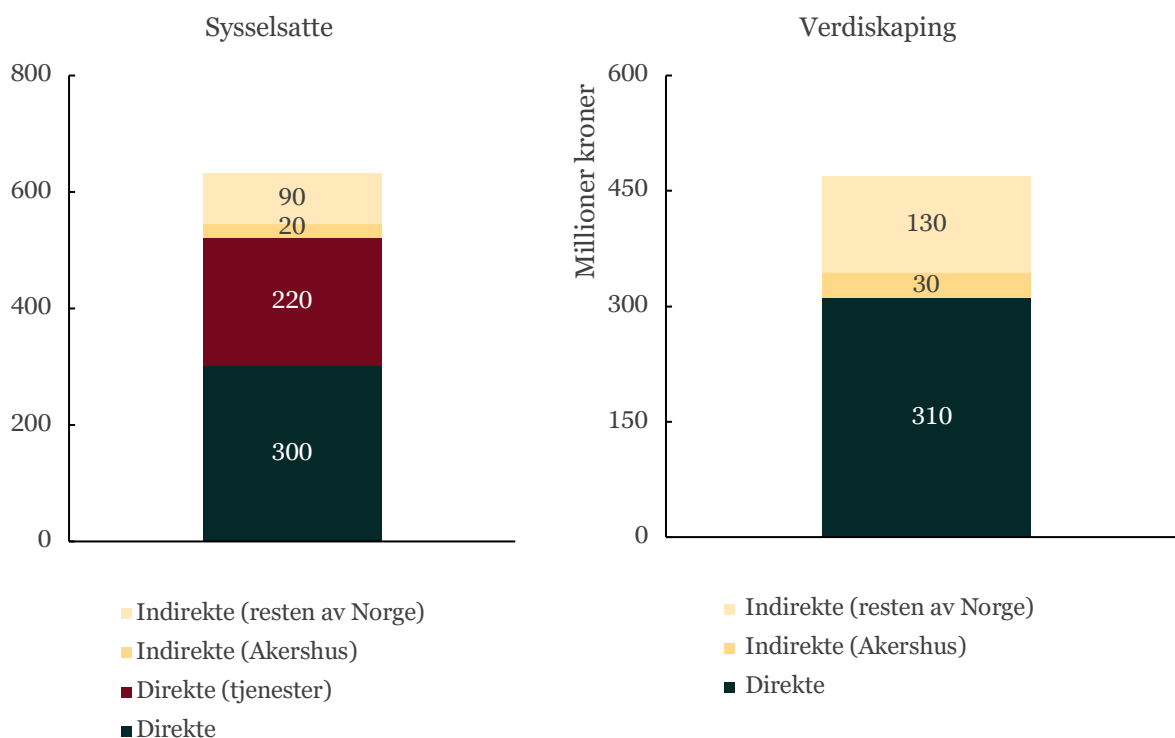


Flere kommuner i Akershus har en langt høyere andel skogbruksarbeidsplasser enn landsgjennomsnittet. Hurdal og Aurskog-Høland ligger i topp med over 2 prosent, fulgt av Lunner og Nannestad. Dette er kommuner med store skogarealer og tydelig skogbruksprofil, noe som samsvarer med at de også scorer høyt i både verdiskaping og absolutt sysselsetting i skogbruket. I motsatt ende finner vi de mer urbane kommunene som Lørenskog og Rælingen, der andelen er tilnærmet null.

3.2 Skogbrukets ringvirkninger i Akershus

Skogbruket genererer også ringvirkninger i økonomien, på samme måte som jordbruket, beskrevet i kapittel 2.2. Gjennom kjøp av varer og tjenester fra leverandører, og videre gjennom disse aktørenes egne innkjøp, skapes det økonomisk aktivitet utover selve skogsdriften, og fylkesgrensene.

Figur 3-7: Ringvirkningseffekter av skogbruket i Akershus i 2023. Figuren viser direkte effekter i næringen og indirekte effekter hos leverandører. Sysselsettingseffekter vises til venstre og verdiskapingseffekter til høyre. De direkte effektene er størst både for sysselsetting og verdiskaping. Kilde: Menon Economics.



Som figuren over viser understøttet skogbruket i Akershus i alt om lag 630 årsverk i 2023. Av disse var 522 årsverk direkte knyttet til skogbruket (301) og tilknyttede tjenesteytende virksomheter (221). I tillegg ble det skapt 110 indirekte årsverk som følge av skogbrukets innkjøp – fordelt på 23 årsverk i Akershus og 87 i resten av Norge. Dette tilsvarer at hvert direkte årsverk i skogbruket gir opphav til omtrent 0,21 årsverk i leverandørleddene, noe som er tilsvarende det vi observerer i jordbruket.

Totalt bidro skogbruket i Akershus til en verdiskaping på 470 millioner kroner i 2023. Den direkte verdiskapingen utgjorde 310 millioner kroner, mens den indirekte virkningen utgjorde 160 millioner kroner - hvorav 33 millioner tilfalt leverandører i Akershus og 126 millioner leverandører i andre deler av landet. Dette innebærer at for hver milliard i direkte verdiskaping i skogbruket skapes det i overkant av 510 millioner kroner i verdiskaping oppstrøms i verdikjeden.

Grunnen til at forholdstallet mellom direkte og indirekte effekter i sysselsetting er lavere enn innen verdiskaping, skyldes at arbeidskraftproduktiviteten hos leverandørene er noe høyere enn i skogbruket selv, slik som også er tilfellet i jordbruket. Dersom man sammenligner de to næringene ser man at ringvirkningene i skogbruket er noe mindre enn i jordbruket når det kommer til verdiskaping.

3.3 Nedstrømsnæringer i Akershus

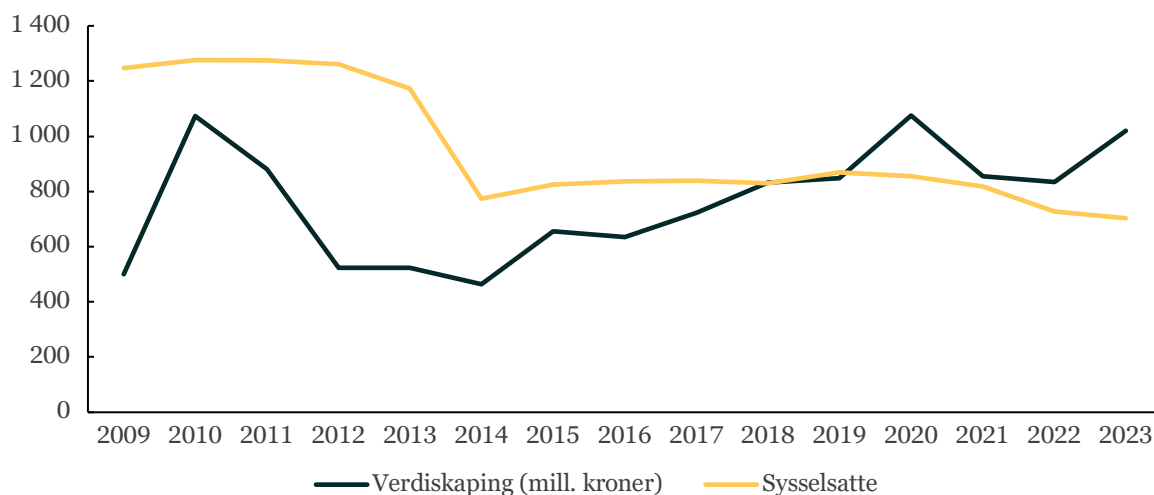
Skogbrukets videreforedlingsaktiviteter i Akershus skapte i 2023 om lag **1 milliard kroner i verdiskaping** og **sysselsatte rundt 700 personer**. Aktiviteten er i hovedsak knyttet til **trelast- og trevareindustrien**, som står for 77 prosent av nedstrømsvirksomheten, mens **papirindustrien** står

for 23 prosent.¹⁶ I denne analysen omtales de to næringene samlet som **tre- og papirindustrien**. I denne samlede næringen var verdiskapingen 825 000 kroner per sysselsatt.

Selv om papirindustrien har en mindre tilstedeværelse enn tidligere, er den fremdeles relevant, særlig som eksportrettet næring. Det finnes også enkelte koblinger mellom skogbrukets råvarer og den kjemiske industrien. Basert på funn fra intervju krever kjemiprodukter større volumer, og slike produksjonsanlegg finnes ikke i Akershus i dag. Tidligere lå Tofte Cellulose, en treforedlingsfabrikk for produksjon av cellulose, i Hurum kommune. Denne ble imidlertid lagt ned i 2013.¹⁷

Tallgrunnlaget omfatter hele næringen, og inkluderer derfor også aktiviteter som ikke nødvendigvis er direkte koblet til lokalt tømmer fra Akershus. Figuren under viser hvordan verdiskaping og sysselsetting i tre- og papirindustrien har utviklet seg over tid.

Figur 3-8: Utvikling i verdiskaping (løpende priser) og sysselsetting i tre- og papirindustrien i Akershus, 2009–2023. Verdiskapingen har hatt store svingninger i perioden, mens sysselsettingen har gått jevnt ned. Kilde: Menon Economics.



Figuren viser at utviklingen i tre- og papirindustrien i Akershus har vært preget av store svingninger, drevet av enkeltaktører. Verdiskapingen har hatt tydelige toppe i 2010, 2020 og 2023, mens sysselsettingen har hatt en mer jevn nedgang over tid.

I 2023 skyldes mye av veksten at Elopak økte verdiskapingen fra 260 millioner kroner i 2022 til 550 millioner kroner i 2023. En lignende situasjon oppstod i 2020, da Elopak bidro med en økning fra under 300 millioner kroner året før til 520 millioner kroner.

På sysselsettingssiden har nedleggelser hatt stor betydning. Da Moelven Eidsvold Værk ble lagt ned i første kvartal 2020, forsvant 60 arbeidsplasser.¹⁸ Den store toppen i verdiskaping i 2010 henger sammen med produksjonen ved Södra Cell Tofte, som ble avviklet i 2013. Nedleggelsen medførte at nær 300 ansatte mistet jobben.¹⁹

¹⁶ Næringene er definert etter SSBs næringskategorier «Produksjon av trelast og varer av tre, unntatt møbler», som også omfatter produkter av kork, strå og flettematerialer, og «Produksjon av papir og papirvarer». Ifølge SSBs kryssløpstill står trelast- og trevareindustrien for 48 prosent av det skogbruket selger på det norske markedet, mens papirindustrien kjøper 12,5 prosent.

¹⁷ SNL (2024). Tofte Cellulosefabrikk. Tilgjengelig [her](#).

¹⁸ Norges Skogeierforbund (2019). Moelven Eidsvold Værk legger ned. Tilgjengelig [her](#).

¹⁹ NRK (2013). Södra Cell på Tofte legges ned. Tilgjengelig [her](#).

Etter nedleggelsen har Statkraft og Södra Cell etablert selskapet Silva Green Fuel på det tidligere industriområdet i Tofte. Ifølge funn fra intervju har selskapet investert én milliard kroner i et pilotanlegg for biodrivstoff, som kan gi grunnlag for nye arbeidsplasser og videreforedling i regionen dersom teknologien lykkes kommersielt.

Blant de største selskapene som bidro til verdiskapingen i Akershus i 2023, er Elopak, Moelven, Bjertnæs Sag, Ringalm og Tre Trapp. Tabellen under viser verdiskaping og sysselsetting for hvert av disse selskapene.

Tabell 3-1: De fem største selskapene i tre- og papirindustrien i Akershus, 2023. Tabellen viser de største aktørene målt etter verdiskaping, sammen med undernæring og antall sysselsatte. Elopak er det største selskapet, etterfulgt av Moelven og Bjertnæs Sag. Kilde: Menon Economics.

Firmanavn	Undernæring	Verdiskaping (kroner)	Sysselsatte
Elopak	17120 Produksjon av papir og papp	550 millioner	140
Moelven	16100 Saging, høvling og impregnering av tre	140 millioner	140
	16231 Produksjon av monteringsferdige hus		
	16232 Produksjon av bygningsartikler		
Bjertnæs Sag	16100 Saging, høvling og impregnering av tre	60 millioner	30
Ringalm	16100 Saging, høvling og impregnering av tre	30 millioner	40
Tre Trapp	16232 Produksjon av bygningsartikler	25 millioner	30

De fem selskapene i tabellen over utgjør de store og mellomstore bedriftene i tre- og papirindustrien i Akershus. Næringen består imidlertid også av et stort antall små bedrifter. Tabellen under viser hvordan verdiskaping, sysselsetting og produktivitet fordeler seg mellom små, mellomstore og store aktører.²⁰

²⁰ Små bedrifter er definert som virksomheter med under 20 ansatte, mellomstore bedrifter har 20-100 ansatte, og store bedrifter har mer enn 100 ansatte.

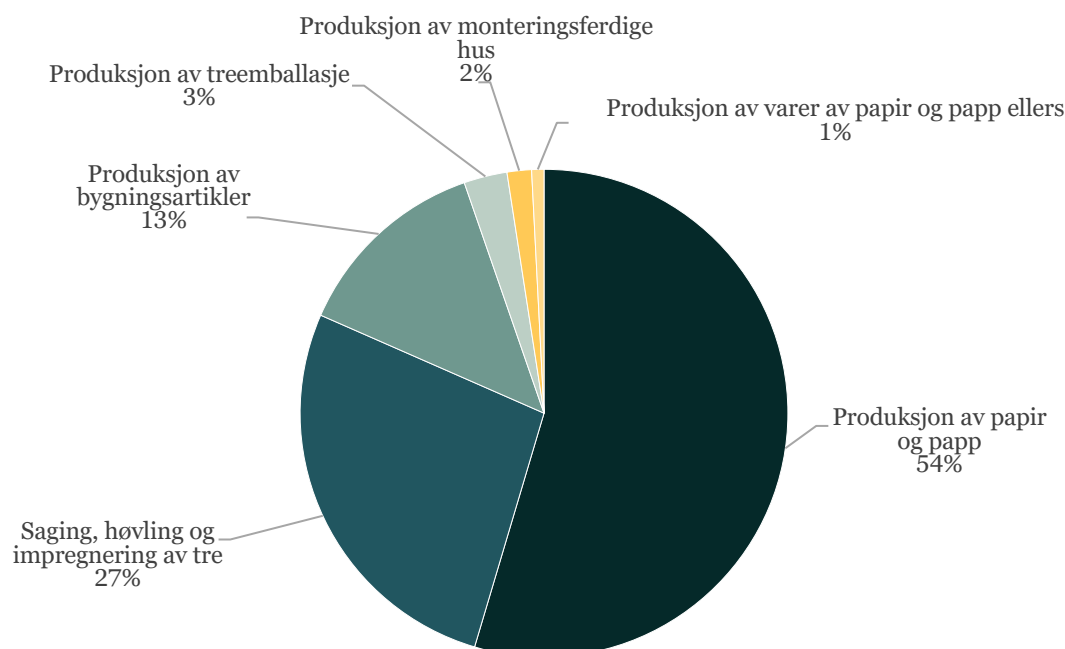
Tabell 3-2: Små, mellomstore og store bedrifter innen tre- og papirindustrien i Akershus, 2023. Kilde: Menon Economics. Tabellen viser hvordan verdiskaping, sysselsetting og produktivitet fordeler seg mellom bedriftsstørrelser. Store bedrifter står for mest av verdiskapingen og har høyest produktivitet. Kilde: Menon Economics.

Kategori	Antall	Antall sysselsatte	Verdiskaping (millioner kroner)	Produktivitet (kroner per sysselsatt)
Små bedrifter	176	330	230	690
Mellomstore bedrifter	3	100	110	1 100
Store bedrifter	2	280	680	2 500

Store bedrifter skaper mest verdier i tre- og papirindustrien i Akershus. I 2023 stod de for 67 prosent av verdiskapingen, men sysselsatte 39 prosent av arbeidsstyrken. Små bedrifter hadde motsatt profil, med 22 prosent av verdiskapingen og 47 prosent av sysselsettingen. Mellomstore bedrifter bidro med 11 prosent av verdiskapingen og 14 prosent av sysselsettingen. Tallene viser at store bedrifter har høyere produktivitet enn små og mellomstore aktører.

Strukturen i tre- og papirindustrien kan også forstås ved å se på fordelingen mellom ulike undernæringer. Figuren under gir en oversikt over hvordan verdiskapingen fordeler seg mellom dem.

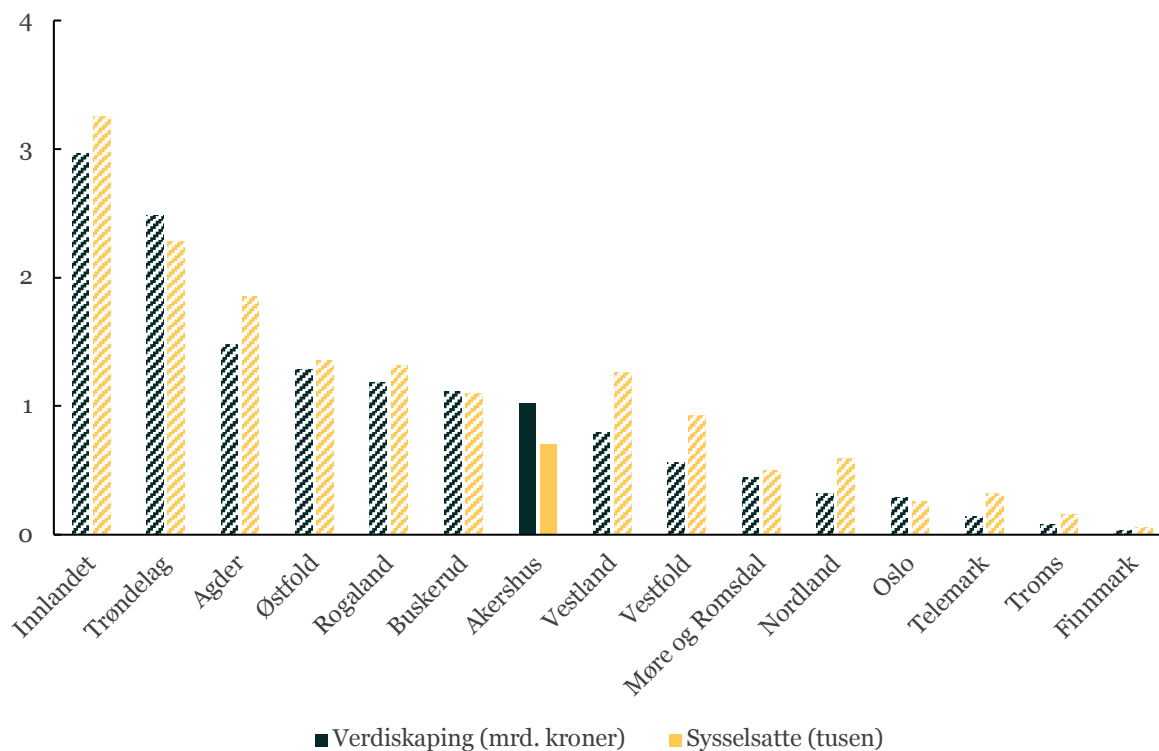
Figur 3-9: Undernæringer innen trelast-, trevare- og papirindustrien fordelt på verdiskaping i Akershus, 2023. Produksjon av papir og papp er den største undernæringsen, etterfulgt av saging, høvling og impregnering av tre. Kilde: Menon Economics.



Fordelingen viser at produksjon av papir og papp er den klart største undernæringsen, med over halvparten av verdiskapingen i tre- og papirindustrien i Akershus. Saging, høvling og impregnering av tre er nest størst og står for om lag 30 prosent av verdiskapingen. Resten fordeler seg på mindre undernæringer med mer begrenset økonomisk betydning.

For å sette Akershus inn i en nasjonal sammenheng, viser figuren under hvordan verdiskaping og sysselsetting i tre- og papirindustrien fordeler seg mellom fylkene i 2023.

Figur 3-10: Verdiskaping og sysselsetting i tre- og papirindustrien fordelt på fylker i 2023. Akershus ligger i midtsjiktet nasjonalt, bak fylker som Innlandet, Trøndelag og Agder. Kilde: Menon Economics.



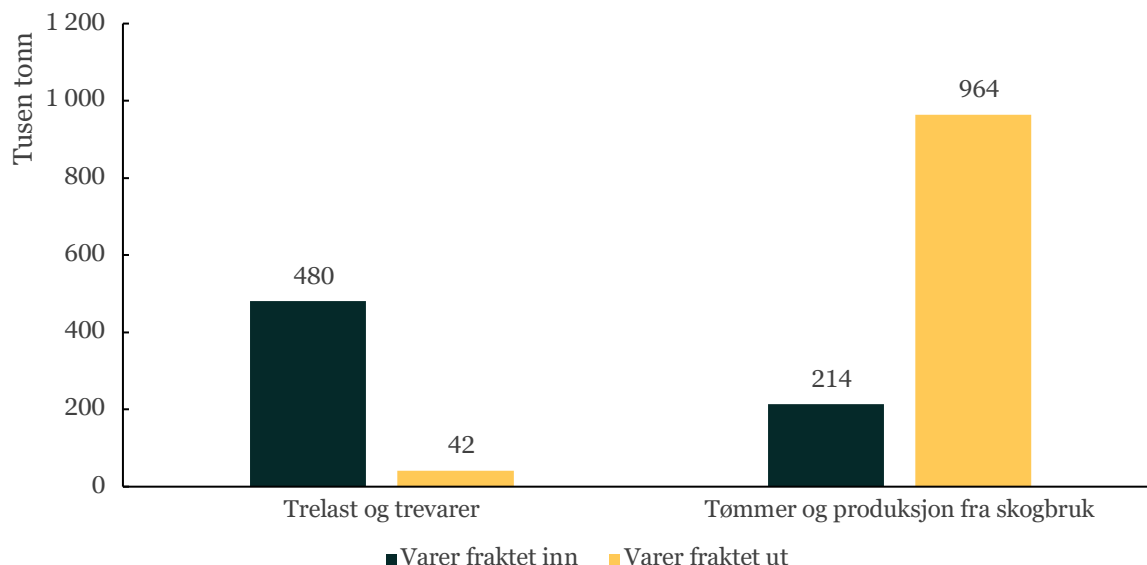
Akershus står for rundt 7 prosent av verdiskapingen i tre- og papirindustrien i Norge. I 2023 bidro fylket med om lag én milliard kroner i verdiskaping og hadde rundt 700 sysselsatte. Det plasserer Akershus i midtsjiktet nasjonalt, foran fylker som Vestfold, Møre og Romsdal og Nordland, men langt bak ledende fylket som Innlandet, Trøndelag og Agder.

3.3.1 Varestrømmer i skogbruket i Akershus

For å forstå koblingen mellom primærskogbruket i Akershus og den videreforedlende industrien, har vi supplert analysen med data fra Nasjonal Godstransportmodell. Modellen brukes til å kartlegge transportstrømmer av tømmer og trelast fra Akershus til videreforedlingsledd som sagbruk, industri og havner. Resultatene gir et bilde av hvor råvarene fraktes, i hvilket omfang, og hvordan dette legger grunnlaget for skogbrukets nedstrømsaktiviteter.

Basert på denne kartleggingen viser figuren under hvor store mengder varer knyttet til skogbruk som fraktes til og fra Akershus. Den omfatter både trelast og trevarer samt tømmer og andre produkter fra skogbruket.

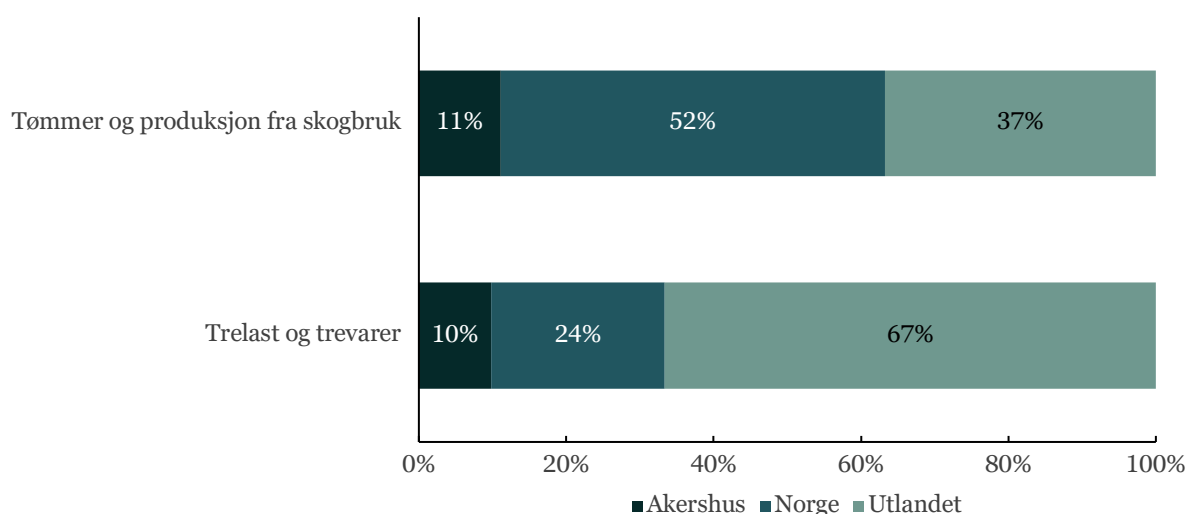
Figur 3-11: Antall tonn av varer knyttet til skogbruk som fraktes ut og inn fra Akershus, 2023. Figuren viser at trelast og trevarer i hovedsak fraktes inn til Akershus, mens tømmer og andre skogbruksprodukter i større grad fraktes ut. Kilde: Nasjonal Godstransportmodell.



Akershus eksporterer store mengder tømmer. Dette henger blant annet sammen med funn fra analysen av nedstrømsnæringene, som viste at Akershus har få store anlegg for treforedling. Ifølge funn fra intervju skjer mesteparten av videre bearbeiding i nabofylket eller i Sverige. Dette innebærer at store deler av hogsten fraktes ut av fylket, mens trelast og trevarer i større grad kommer inn. I intervjuene påpekes også at tømmer er tungt og voluminøst som gjør at industrien helst kjøper råvarene lokalt. Likevel er det markedet og transportkostnadene – ikke fylkesgrenser – som avgjør hvor råvarene havner.

Dette samsvarer med fordelingen av hvor varene faktisk ender opp. Figuren nedenfor viser andelen av produksjonen som blir igjen i fylket, sendes til andre deler av Norge eller eksporteres til utlandet.

Figur 3-12: Andelen varer knyttet til skogbruk fra Akershus fordelt på destinasjon. Figuren viser at tømmer og andre skogbruksprodukter i hovedsak sendes til andre deler av Norge eller utlandet, mens trelast og trevarer i stor grad eksporteres. Kilde: Nasjonal Godstransportmodell.



Figuren viser at mesteparten av skogvarene produsert i Akershus fraktes ut av fylket. Over halvparten av tømmeret og produksjonen fra skogbruket sendes til andre deler av Norge, mens trelast og trevarer i stor grad går til utlandet. For tømmer og produksjon fra skogbruk går 52 prosent til andre steder i landet og 37 prosent til utlandet. For trelast og trevarer går 67 prosent til utlandet og 24 prosent til andre deler av Norge. Resten blir igjen i fylket.

3.4 Innovasjon i skogbruksnæringen

Skogbruket har røtter langt tilbake i historien, og selv om mange operasjoner kan fremstå som uforandret, har næringen i dag en tydelig teknologisk og digital side. Innovasjonen drives av behov for å kutte utslipp og kjøreskader, øke tilvekst og virkesutnyttelse, redusere tap fra råte og stormskader, styrke sikkerhet og arbeidsmiljø, og dokumentere bærekraft og sporbarhet gjennom hele verdikjeden.

I Akershus forsterkes dette av nærheten mellom skogeierne, industrielle aktører og FoU-miljøene på Ås. Denne koblingen gjør det mulig å teste og ta i bruk løsninger raskt under norske forhold. Framstillingen under bygger på intervjuer og samtaler vi har gjennomført, innspill fra fagmiljøer, samt relevant litteratur og statistikk.

Vi ser på tre hovedspor for teknologi og innovasjon – og tilhørende barrierer:

- Presisjonsskogbruk og fjernmåling. Hvordan data fra laser, satellitt, droner og maskiner gir mer presis planlegging og drift.
- Automatisering og robotisering. Nye maskinkonsepter og autonome hjelpemidler i skogen.
- Digitalisering av verdikjeden. Bedre informasjonsflyt, sporbarhet og beslutningsstøtte fra planting til industri.
- Barrierer. Økonomi, teknikk, kompetanse, standardisering og rammebetingelser som bremser innføring.

Et fjerde spor – sirkulære verdikjeder – er også sentralt for innovasjon i skognæringen. Dette omtales nærmere i kapittel 4.4.

3.4.1 Presisjonsskogbruk og fjernmåling

Presisjonsskogbruk handler om å bruke teknologi for å planlegge, gjennomføre og følge opp skogbrukstiltak med høyere nøyaktighet og bedre ressursutnyttelse. I stedet for å behandle hele skogarealer likt, kan man tilpasse hogst, tynning og skogpleie til lokale forhold – med gevinster for både økonomi og miljø.

På midten av 1990-tallet ble **flybåren laserskanning (LIDAR)** tatt i bruk i skogtaksering. Teknologien sender ut laserpulser og registrerer refleksene fra trær og terreng, og kan dermed måle høyde, tetthet og volum med stor presisjon. Kartverket skanner nå store skogområder jevnlig, og dataene er fritt tilgjengelige. Siden 2017 har det nasjonale skogressurskartet SR16 vært basert på laserskanning, kombinert med satellittdata fra de europeiske Sentinel-2-satellittene. Dette gjør det mulig å forutsi dominerende treslag på 16 × 16 meters rutenett, og gir et bedre grunnlag for ressursoversikt, skogbehandling og miljøhensyn.²¹

Droner brukes i økende grad som et fleksibelt verktøy i skogbruket. Viken Skog benytter droner til å kartlegge vindfall raskt og trygt, noe som reduserer risiko for mannskap og sparer tid. De høyoppløselige

²¹ NIBIO (u.d.). Fjernmåling av skog før, nå og i fremtiden. Tilgjengelig [her](#).

bildene gir oversikt over skadens omfang, beste adkomst for maskiner og eventuelle spesielle hensyn. Dronene er integrert i digitale verktøy som FeltApp og DinSkog, slik at informasjon deles med skogeiere, entreprenører og forvaltning.²²

I forskningsprosjektet SmartForest testes også droner for resultatkartlegging av planting og ungskogpleie. Foreløpige forsøk viser at droner kan mer enn halvere tidsbruken sammenlignet med manuell telling, men at det fortsatt er tekniske begrensninger, særlig i deteksjon av små planter. Potensialet er likevel stort for effektiv kartlegging av kantsoner, sporskader og livsløpstrær.

Rotrøte er en soppsykdom som påfører norsk skogbruk tap på over 100 millioner kroner i året. Ved NMBU utvikles metoder for å forutsi røteangrep ved å kombinere hogstmaskindata med sensordata fra satellitter, fly og droner. Ved hjelp av maskinlæring lages risikokart som gjør det mulig å planlegge hogst og tømmeruttak mer målrettet, slik at verdifullt virke ikke går tapt²³.

3.4.2 Automatisering og robotisering i skogbruket

Automatisering i skogbruket har lenge vært knyttet til utviklingen av stadig mer effektive hogstmaskiner og lassbærere. De siste årene har imidlertid innovasjonen beveget seg i retning av mer autonome og selvgående løsninger, inspirert av utviklingen innenfor landbruk og industrirobotikk.

Ved NIBIOs Senter for presisjonsjordbruk på Apelsvoll utvikles en **selvgående skogsrobot** som kan kartlegge, stedfeste og posisjonere både seg selv og trærne den møter. Roboten kombinerer tredimensjonal LIDAR-skanning med stereokamera og bevegelsessensorer (IMU), og kan oppdatere et 3D-kart av terrenget i sanntid. Målet er at roboten skal kunne navigere mellom røtter, steiner og trestammer uten menneskelig inngrep, samtidig som den registrerer diameter, høyde og plassering av enkelttrær.

Internasjonalt pågår det testing av **autonome hogstmaskiner og lassbærere**, hvor operatøren kan overvåke flere maskiner samtidig via fjernstyring. Selv om dette fortsatt er i tidlig fase i Norge, vurderes Akershus som et interessant testområde på grunn av nærheten til FoU-miljøer og variert skogsterreng.²⁴

3.4.3 Digitalisering av verdikjeden

Digitalisering av skogbrukets verdikjede handler om å koble sammen data fra alle ledd – fra planting til sluttprodukt – slik at informasjon kan flyte sømløst mellom skogeiere, entreprenører, industri og forvaltning. Dette gir mulighet for bedre planlegging, ressursutnyttelse og dokumentasjon, samtidig som det legger til rette for sporbarhet og miljøsertifisering²⁵.

SmartForest er et åtteårig forsknings- og innovasjonsprosjekt som samler hele skogbrukets verdikjede. Målet er å gjøre næringen mer effektiv, lønnsom og miljøvennlig gjennom bedre informasjonsflyt. Prosjektet integrerer data fra blant annet:

- Hogstmaskiner og lassbærere
- Flybåren laserskanning og satellitter
- Dronekartlegging
- Industriproduksjon og virkesmåling
- Naturkartlegging og miljøregistrering

²² Viken Skog (2023). Nå bruker alle skogbrukslederne i Viken Skog droner. Tilgjengelig [her](#).

²³ NMBU (2018). Ny teknologi gir et mer bærekraftig skogbruk. Tilgjengelig [her](#).

²⁴ NIBIO (2017). Lønnsomt og bærekraftig skogbruk med roboter. Tilgjengelig [her](#).

²⁵ Landbruksdirektoratet (2024). Kunstig intelligens testet i skogforvaltningen. Tilgjengelig [her](#).

Informasjonen brukes til å utvikle digitale verktøy som støtter beslutninger om hogst, logistikk, sertifisering og ressursforvaltning.²⁶

Videre finnes verktøy som FeltApp for skogbruksledere, EntreprenørApp for entreprenører og DinSkog for skogeiere, som gjør det mulig å dele oppdatert informasjon i sanntid. Dette kan inkludere alt fra nøkkelbiotoper og livsløpstrær til maskinposisjoner og transportplaner.

Digital sporbarhet gjør det mulig å dokumentere opprinnelse og miljøstandarder gjennom hele verdikjeden. Dette styrker sertifiseringsordninger som PEFC og FSC, og kan bli et viktig konkurransefortrinn når etterspørselen etter dokumentert bærekraftig tømmer øker.

3.4.4 Barrierer for teknologiutvikling og innovasjon i skogbruket

Selv om skogbruket i Akershus og Norge gradvis tar i bruk mer avansert teknologi, finnes det en rekke faktorer som bremser både tempoet og omfanget av innovasjonen. En av de mest grunnleggende utfordringene er økonomien. Teknologier som presisjonsskogbruk, autonome maskiner og avansert fjernmåling krever betydelige investeringer. For mindre skogeiendommer kan det være vanskelig å oppnå tilstrekkelig avkastning på slike investeringer, og mange vegrer seg for å ta i bruk løsninger som fortsatt er i pilotfase, der nytteverdien ikke er fullt ut dokumentert.

I tillegg møter teknologien praktiske og tekniske barrierer i felt. Maskiner og sensorer må kunne fungere under krevende forhold – fra bratte lier og tett skog til varierende vær og begrenset GPS-dekning. Samtidig er det utfordringer med å integrere data fra ulike kilder og leverandører. Manglende standardisering gjør det vanskelig å etablere en sømløs informasjonsflyt gjennom hele verdikjeden. Utviklingen hemmes også av at det finnes få dedikerte testarenaer i Norge, noe som gjør at utprøving og tilpasning av ny teknologi tar tid.

Kompetanse er en annen nøkkelfaktor. Ny teknologi krever brukere som både forstår skogdrift og behersker avansert datahåndtering. Skognæringen konkurrerer om IT- og ingeniørkompetanse med mange andre sektorer, og for små aktører kan det være krevende å tiltrekke seg slik ekspertise. I tillegg kan generasjonsforskjeller spille inn – erfarne eiere og driftsledere kan være mer tilbøyelige til å holde fast ved etablerte rutiner, selv når teknologien har dokumentert effekt.

Rammebetingelser og virkemidler har også betydning. Flere av dagens tilskuddsordninger er bedre tilpasset etablerte driftsformer enn investeringer i ny teknologi, og det kan være krevende å sikre finansiering til bred implementering etter at et innovasjonsprosjekt er ferdigstilt. Krav til dokumentasjon, miljøhensyn og sertifisering er nødvendige, men kan være kompliserte å digitalisere og standardisere. Summen av disse barrierene gjør at ny teknologi ofte tas i bruk gradvis og i begrenset skala, selv om potensialet for effektivisering, verdiskaping og miljøgevinster er betydelig.

²⁶Viken Skog (2022). Smart forskning skal gi smartere skogbruk. Tilgjengelig [her](#).

4 Status for bærekraft i Akershus' landbruk

Her gir vi en samlet status for bærekraft i Akershus landbruk. Kapittelet dekker klimagassutslipp, tiltak i jordbruk og skogbruk, avrenning til Oslofjorden, biologisk mangfold og sirkulær økonomi. Vi viser nivå, fordeling og utvikling i utslipp, estimerer indirekte utslipp og beskriver opptak i skog og arealbruk. Utslippene ligger om lag på 235 000 tonn CO₂-ekvivalenter og er stabile, med størst bidrag fra jordbruksarealer og husdyr. Opptaket i skog var i perioden 2016 til 2020 høyere enn utslippene fra drift. Vi gjennomgår tiltak som biogass fra husdyrgjødsel, sol- og bioenergi på gård, presisjonsjordbruk, regenerative praksiser, metanhemmere i fôr og erfaringer fra andre land.

Videre vurderer vi avrenning og effekter av regionale krav og støtteordninger, med vekt på fangvekster, redusert jordarbeiding, kantsoner og presis gjødsling. Vi beskriver status for biologisk mangfold i jord og skog og går gjennom virkemidler som RMP, SMIL og frivillig vern. Sirkulær økonomi belyses gjennom eksempler på ressursutnyttelse som avløpsslam, husdyrgjødsel og trevirke, der Akershus skiller seg ut med høy bruk av slam i jordbruket. Samtidig finnes det få indikatorer som kan gi et helhetlig bilde, og dette gjør det krevende å sammenligne fylket med andre deler av landet.

4.1 Klimagassutslipp

I dette delkapittelet går vi gjennom klimagassutslipp i Akershus. Vi ser først på statistikk knyttet til temaet, før vi går inn på teknologier for å nedbringe landbrukets klimagassutslipp, og de barrierene som eksisterer for ytterligere opptak.

Ulike typer av klimagassutslipp

For å kartlegge og forstå en aktørs samlede klimaavtrykk benyttes en inndeling i tre utslippskategorier, slik det er definert i Greenhouse Gas Protocol (GHG-protokollen) – den mest brukte internasjonale standarden for måling og rapportering av klimagassutslipp. Denne inndelingen skiller mellom direkte utslipp (scope 1) og ulike former for indirekte utslipp (scope 2 og 3), og brukes i klimaregnskap for alt fra virksomheter og offentlige etater til regioner og nasjoner. Nedenfor forklares de tre kategoriene.

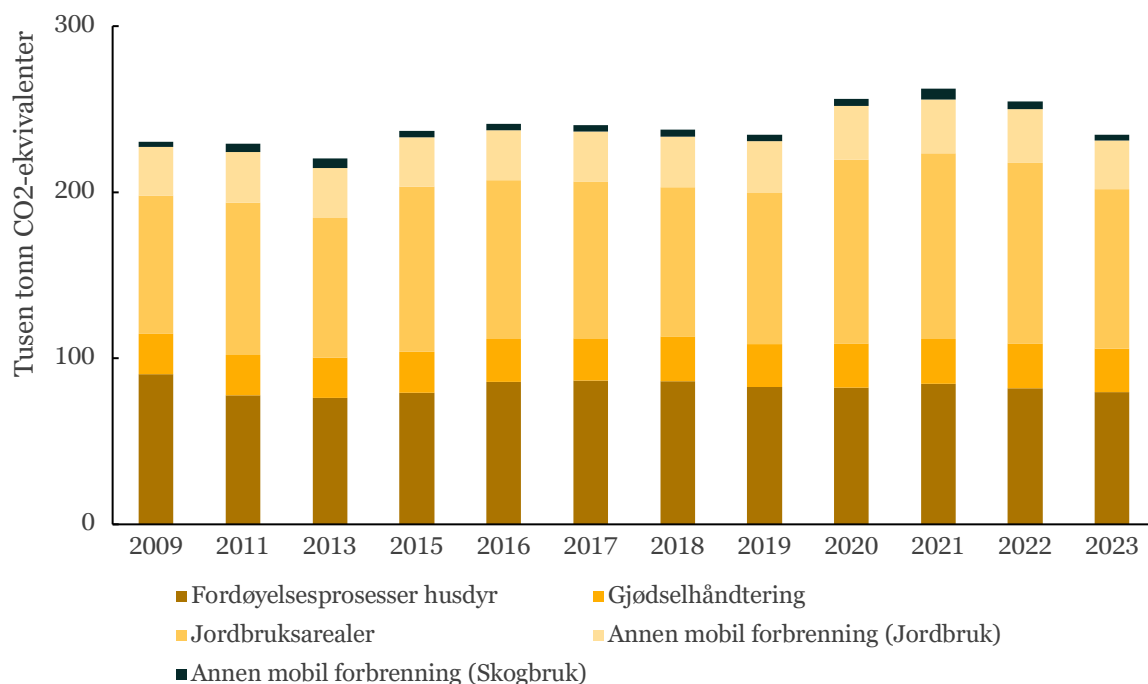
Scope 1-utslipp: direkte utslipp for en aktør; som en bedrift, husholdning, kommune, fylke eller land, hvor aktøren eier eller kontrollerer utslippskilden. Dette kan være utslipp fra forbrenning i produksjon til et selskap, veitrafikk innen et fylkes grenser eller utslipp fra en families bensinbil.

Scope 2-utslipp: indirekte utslipp som følge av kjøpt elektrisitet, varme og avkjøling brukt av en aktør. Det fysiske utslippet forekommer et annet sted, men slippes ut som følge av kjøpet til aktøren.

Scope 3-utslipp: andre indirekte utslipp utenom det som inngår i scope 2, som slippes ut et annet sted som følge av aktørens etterspørsel eller salg. *Oppstrøms* utslipp er indirekte utslipp knyttet til varene eller tjenestene tidligere i verdikjeden (hos leverandører), mens *nedstrøms* utslipp er indirekte utslipp senere i verdikjeden (hos konsumenter).

Vi starter med å illustrere de direkte utslippene (scope 1), før vi går videre til å vise estimert data på scope 2 og 3 utslipp for landbruket. I figuren under viser vi utviklingen i landbrukets klimagassutslipp i Akershus.

Figur 4-1: Direkteutslipp (Scope 1) fra landbruket i Akershus over tid, 2009-2023. Utslippene har vært stabile over perioden, og de største utslippskildene er jordbruksarealer og fordøyelsesprosesser fra husdyr. Kilde: Miljødirektoratet.



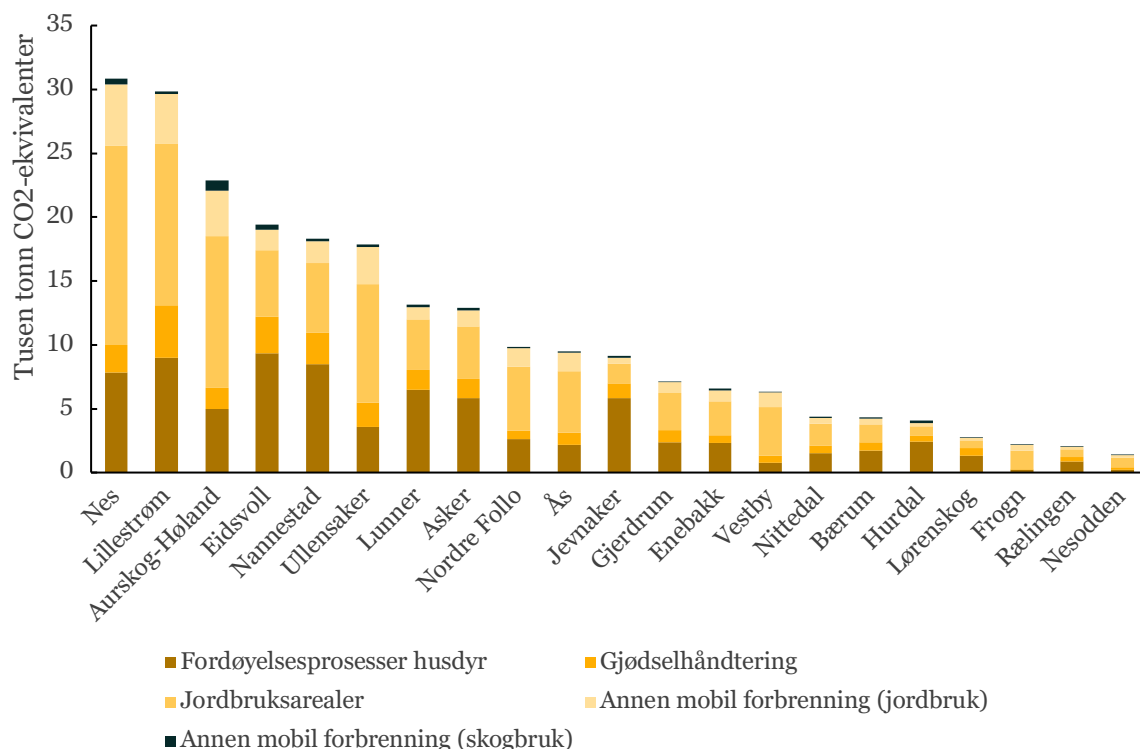
Som vi ser av figuren, estimerer Miljødirektoratet at landbrukets samlede utslipp i Akershus i 2023 var på 235 000 tonn CO₂-ekvivalenter (CO₂e). Disse utslippene har vært relativt stabile over perioden i figuren og er i dag marginalt høyere enn de var i 2009. Dette utgjør om lag 5 prosent av de samlede utslippene i det norske landbruket. I samme periode har de samlede utslippene i fylket gått ned, og dermed har landbruket økt sin andel av fylkets samlede utslipp, som i dag ligger på rundt 12,5 prosent.

Fra figuren ser vi at de to største utslippskildene i landbruket kommer fra jordbruksarealer²⁷, samt fordøyelsesprosesser fra husdyr, som slipper ut betydelige mengder metangass. Samlet sto disse for utslipp på rundt 175 000 tonn CO₂e i 2023, tilsvarende 75 prosent av sektorens samlede utslipp i Akershus.

Landbrukets samlede utslipp i fylket dekker imidlertid over store forskjeller innad i fylket. På figuren under viser vi landbrukets klimagassutslipp for hver av fylkets kommuner.

²⁷ Dette inkluderer utslipp av lystgass fra spredning av husdyrgjødsel og husdyrgjødsel sluppet under beite; lystgass fra bruk av kunstgjødsel; lystgass fra planterester og bruk av slam og annen organisk gjødsling; lystgass fra dyrking av myrjord (CO₂ og metan føres i [arealbrukssektoren](#)); lystgass fra kalking; og indirekte lystgassutslipp fra nedfall av ammoniakk og avrenning.

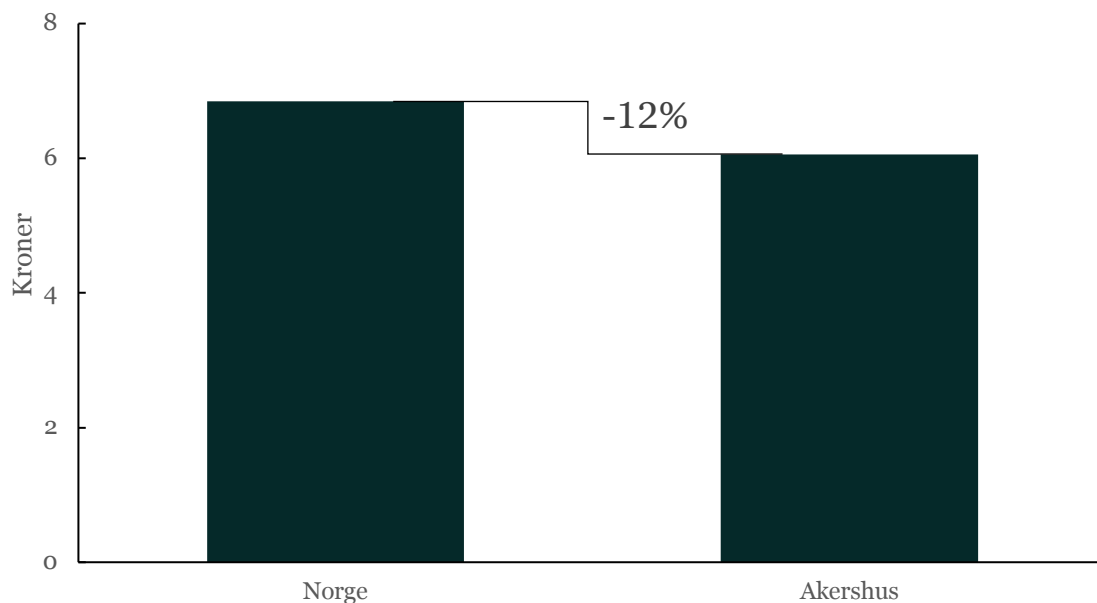
Figur 4-2: Direkteutslipp (Scope 1) fra landbruket fordelt på kommune, 2023. Utslippene er høyest i Nes og Lillestrøm, fulgt av Aurskog-Høland, Eidsvoll, Nannestad og Ullensaker. I alle kommuner er fordøyelsesprosesser fra husdyr og utslipp fra jordbruksarealer de største utslippskildene. Kilde: Miljødirektoratet.



Ikke overraskende følger de kommunale utslippene i høy grad størrelsen på landbruket i kommunen. I øverste ende av utslippsskalaen har vi kommuner som Nes og Lillestrøm hvis landbruk begge har utslipp på om lag 30 000 CO₂e. Disse følges av Aurskog-Høland, Eidsvoll, Nannestad og Ullensaker som slipper ut rundt 20 000 CO₂e. Selv om det er noen forskjeller på komposisjonen i utslippene mellom kommunene, utgjør fordøyelsesprosesser og jordbruksarealer bolken av utslippene i alle kommunene.

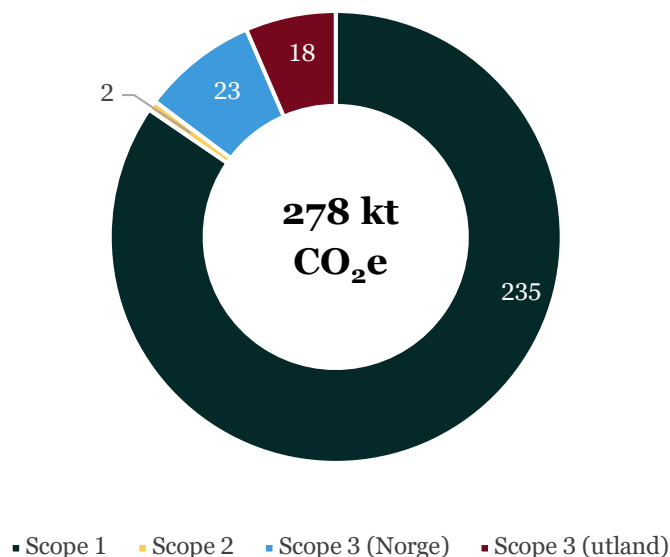
Når man skal vurdere bærekraften av en næring, er det ikke nok å bare se på klimagassutslippene – man må også se på hvilke positive aspekter næringen bringer med seg. I figuren under viser vi derfor verdiskapingskrone per kg CO₂-ekvivalenter. Jo høyere dette tallet er, jo større verdiskaping er det relativt til utslippene.

Figur 4-3: Verdiskaping per kg CO₂-ekvivalenter fra landbruket, sammenligning mellom Akershus og gjennomsnittet for Norge. Akershus skaper litt over seks kroner i verdiskaping per kg CO₂-ekvivalent, rundt 12 prosent lavere enn landsgjennomsnittet. Kilde: Menon Economics



Som vi ser av figuren, kaster landbruket i Akershus av seg rett over seks kroner i verdiskaping per CO₂-ekvivalent. Dette er 12 prosent lavere enn snittet for det norske landbruk. Dette er noe høyere enn andre næringer som eksempelvis industrien (en sjettedel) eller bygg- og anlegg (en tyvendedel).

Figur 4-4: Totale utslipp fra landbruksnæringen i Akershus fordelt på scope 1, 2, 3 (Norge) og 3 (utland). De totale utslippene var 278 000 tonn CO₂e. Direkte utslipp (scope 1) utgjør klart mest, med 235 000 tonn, mens scope 2 og 3 samlet står for om lag 16 prosent. Kilde: Menon Economics.^{28,29}



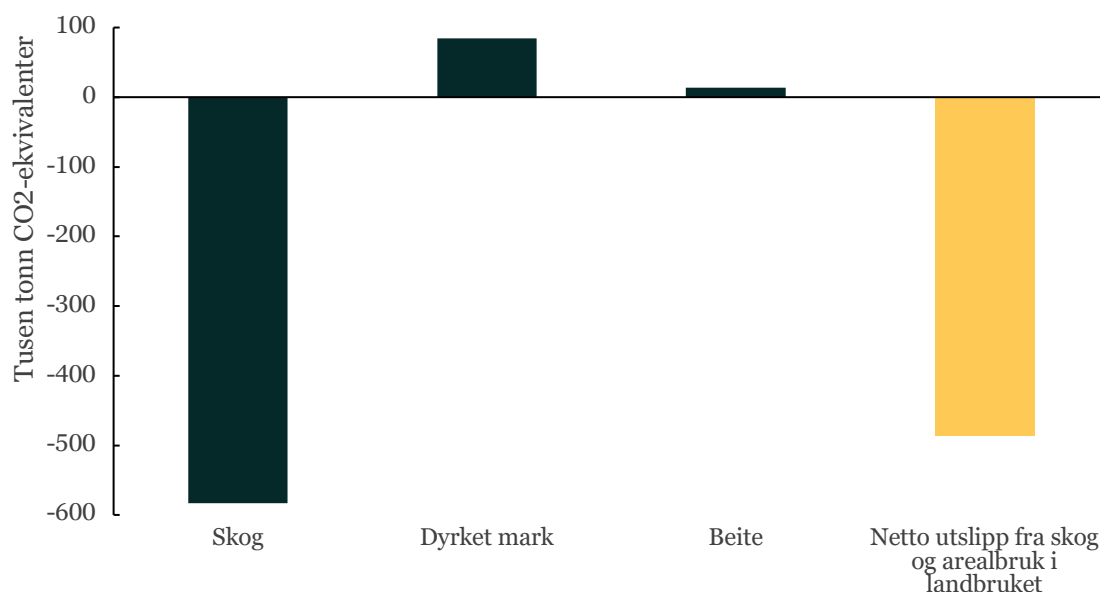
Vi har inntil videre bare sett på de direkte utslippene, og har derfor ikke med indirekte (scope 2 og 3) utslipp. De samlede estimerte utslippene fra landbruksnæringen i Akershus i 2023 var 278 000 CO₂e. Mens de direkte utslippene tilsvarer 84 prosent av de samlede utslippene, kommer bare rundt 16 prosent fra scope 3. Det er interessant å notere seg at relativt til andre næringer, har landbruket små indirekte utslipp. For andre næringer, eksempelvis bygg og anleggsnæringen, er de indirekte utslippene mange ganger større enn de direkte utslippene. Det betyr også at bildet vi så i Figur 4-3 må modereres noe.

Før vi går inn på utfordringer knyttet til klimagassutslipp i Akershus' landbruksnæring skal vi kort se på sektorens negative utslipp, som stammer fra arealendringer. I tillegg til aktivitet fra driften av en næring, er det også forbundet utslipp med både vekst i skog og endret arealbruk. Disse er estimert for 2016 til 2020 av Miljødirektoratet og er vist på figuren under.

²⁸ Menon Economics (2024). Menons utslippsdatabase. Tilgjengelig [her](#).

²⁹ Det er viktig å understreke at dette er estimerte størrelser og at de derfor er beheftet med noe usikkerhet. Videre må det også understrekes at disse bare inkluderer oppstrøms scope 3-utslipp, og ikke de som kommer fra nedstrømsaktivitet.

Figur 4-5: Landbrukets årlige utslipp og opptak fra skog og arealbruk i landbruket i Akershus, evaluert fra 2016 til 2020. Skog står for et stort opptak av CO₂, mens dyrket mark og beite gir utslipp. Det samlede netto bidraget fra skog og arealbruk er negativt, med et opptak på nær 500 000 tonn CO₂e per år i perioden. Kilde: Miljødirektoratet.³⁰



Fra figuren ser vi at mens arealendringer knyttet til dyrket mark og beite har positive utslipp forbundet med seg, er de negative utslippene knyttet til skog langt større på nesten 600 000 CO₂e. Det betyr at de samlede årlige nettoutslipp fra arealendringer og skog i Akershus i perioden 2016-2020 var negative og på nesten 500 000 CO₂e. Det er verdt å notere seg at dette tallet er betydelig høyere enn utslippene forbundet med driften i perioden (se Figur 4-1).

4.1.1 Teknologier for å nedbringe jordbrukets klimagassutslipp

I Akershus finnes det en rekke tilgjengelige teknologier og driftsmetoder som kan redusere utslippene fra jordbruket og skogbruket. Dette delkapittelet beskriver de viktigste klimatiltakene – fra fornybar energiproduksjon på gårdene til regenerativt jordbruk, nye førtilsetninger og karbonfangst i jord og skog – samt status og potensial for disse i Akershus.

Utnyttelse av husdyrgjødsel til **biogass** er et av de mest effektive og “rette i hjertet” klimatiltakene for jordbruket. Når gjødsel går gjennom et biogassanlegg brytes organisk materiale ned og danner biogass som kan brukes til strøm, varme eller drivstoff, i stedet for at metan lekker ut ukontrollert. I dag brukes under én prosent av norsk husdyrgjødsel til biogassproduksjon, så potensialet er stort³¹. En studie fra Østfoldforskning (NORSUS) anslår at 19 planlagte anlegg kan behandle ca. 630 000 tonn husdyrgjødsel årlig, noe som vil mangedoble dagens nivå. I Akershus finnes det foreløpig få større biogassanlegg tilknyttet landbruket, selv om Romerike Biogassanlegg på Vormsund er under utvikling. Klimanytten ved biogass er dobbel - man unngår metanutslipp fra gjødsellager, og biogassen kan erstatte fossilt drivstoff i transport eller oppvarming. I tillegg kan biorestene brukes som biogjødsel som erstatning for mineralgjødsel, noe som sparer utslipp fra gjødselproduksjon. Biogass fra husdyrgjødsel fremheves da også av Bondelaget som et av de enkleste tilgjengelige klimatiltakene i landbruket. Danmark og Tyskland

³⁰ Miljødirektoratet (u.d.). Utslipp og opptak fra skog og arealbruk: For kommune. Tilgjengelig [her](#).

³¹ Norges Bondelag (2019). Store muligheter for bruk av norsk husdyrgjødsel til biogassproduksjon. Tilgjengelig [her](#).

ligger foran Norge på dette området, med en langt høyere andel av husdyrgjødsel som går til biogass, noe som viser at det er gjennomførbart i stor skala gitt riktige insentiver.

Gårdbrukere i Akershus har også begynt å ta i bruk **solenergi**, særlig solceller på driftsbygninger, for å dekke eget energibehov og levere fornybar strøm til nettet. Selv om klimaet i Norge gir moderat solinnstråling, er takflater på fjøs og låver godt egnet for solcellepaneler. IFE anslår potensialet for installert kapasitet fra solceller på landbruket i Norge er 9,12 GWp som gir en årlig kraftproduksjon på 6,05 TWh. Dette gir det nest høyeste potensialet basert på alle bygningskategorier. Solenergiutnyttelse bidrar ikke nødvendigvis direkte til store kutt i landbruksutslippene (strømproduksjonen i Norge er allerede fornybar), men det reduserer behovet for fossil backup som dieseldrevne aggregater og kan senke kostnadene for bonden.

Noen gårder har også investert i bioenergi-anlegg som varmesentraler basert på ved, halm eller flis fra egen skog. Slike tiltak øker selvforsyningen av energi og gjør driften mer robust og klimanøytral. Per i dag er utbredelsen av solenergi og bioenergi på gårdsnivå begrenset, men synkende priser på solceller og støtteordninger har gjort at interessen øker. På kort sikt kan flere gårder realisere solkraft for egen bruk og på lang sikt kan kombinasjoner som agrivoltaics (solpaneler over beiter eller åkre) bli aktuelt dersom teknologi og økonomi utvikler seg.

Presisjonsjordbruk bruker sensorer, droner, GPS og robotikk for å optimalisere gjødsel-, fôr- og plantevernbruk. Dette reduserer lystgassutslipp, dieselbruk og avrenning, samtidig som avlingene øker. Eksempler fra Akershus er bruk av N-sensorer og seksjonskontroll på åkersprøyter for å unngå overlappende gjødsling. Flere agritech-bedrifter i regionen utvikler nyvinninger, som Dimensions Agri Technologies med kamerabasert sprøyting som kan halvere plantevernmiddelbruken, og Kilter med robot som reduserer forbruket med opptil 90 prosent. Saga Robotics' UV-roboter mot soppsykdommer i jordbær viser at teknologi raskt kan tas i bruk når gevinstene er tydelige. I Akershus tester flere bønder teknologien, men små gårdsstørrelser kan gjøre investeringer krevende. Delingsløsninger via maskinringer eller entreprenører kan senke terskelen, og regionale tilskudd kan premiere presisjonsteknologi. På sikt ventes lavere kostnader og økt bruk, særlig blant neste generasjon bønder.

Regenerativt jordbruk er en samlebetegnelse på driftsformer som forbedrer jordhelse og øker karbonlagringen i jorda. Dette inkluderer tiltak som redusert jordarbeiding (f.eks. å la være å pløye om høsten), å bruke fangvekster (ettervekster) og mer variert vekstskifte, kompostering/biokull og beitestyring med husdyr på en måte som bygger humus. Slike tiltak kan gjøre jordbruket fra å være en kilde til CO₂-utslipp til å bli en netto karbonfanger. Internasjonalt ble 4 per 1000-initiativet lansert i 2015 med mål om å øke karboninnholdet i matjorda med 0,4 % årlig. Dette er nok til å kompensere for en stor andel av de globale utslippene. Norsk forskning ledet av NIBIO på Ås har kartlagt de mest aktuelle metodene under våre forhold, og peker ut fangvekster som det klimatiltaket som gir best totalnytte, mens biokull (pyrolysert biomasse tilført jorda) har størst potensial for langsiktig karbonlagring³².

Et ferskt pilotprosjekt i regi av VitalAnalyse med seks kornbønder i Østfold og Buskerud demonstrerte for første gang netto karbonbinding i norsk åkerjord. Ved å kombinere tiltak som ingen pløying, konstant grønt plantedekke gjennom fangvekster, direktesåing og tilførsel av organisk materiale, oppnådde de økning i jordas karbonlager. Prosjektet målte i snitt 74 kg karbon per dekar per år i netto binding i jorda. På 4 100 dekar utgjorde dette totalt ca. 6 680 tonn CO₂ lagret i løpet av prosjektperioden. Samtidig ble jordlivet markant forbedret, avrenning av nitrogen ble redusert og behovet for kunstgjødsel gikk ned fordi en mer levende jord frigjør næring til plantene. Dette er lovende

³²NIBIO (2023). *Stort potensial for økt karbonfangst i jord*. Tilgjengelig [her](#).

tall – 0,74 tonn CO₂ per hektar årlig – som tyder på at regenerativ praksis i kornproduksjon kan gi et reelt klimabidrag samtidig som jordfruktbarheten øker.³³

Husdyrhold, spesielt drøvtyggere, står for en stor andel av landbrukets klimagassutslipp – metan fra vomma til kyr og sau, samt lystgass og noe metan fra husdyrgjødsel. For å redusere disse utslippene fokuseres det nå på **metanhemmere** i fôret. Det er gjort et internasjonalt gjennombrudd med et tilsetningsstoff kalt 3-NOP, kommersielt kjent som Bovaer, som tilsettes i små mengder i fôret til kyr. Stoffet hemmer enzymene i vomma som danner metan, uten å påvirke dyrets helse eller melkeproduksjon. I forsøk har Bovaer redusert metanutslippene fra kyr med 25–50 prosent. EU godkjente Bovaer for melkekyr i 2022, og Mattilsynet har erklært det trygt i Norge³⁴. TINE og norsk landbruksnæring har lansert et stort forskningsprosjekt kalt MetanHUB med mål om å kutte metanutslipp fra storfe med 30 prosent innen 2030. Prosjektet, som støttes av blant annet NMBU, NIBIO, Nortura og Geno, tester ut Bovaer og andre metanhemmere i praksis. Kjos gård i Ullensaker (Akershus) er pilotbruk med 55 melkekyr som nå får tilpasset fôr med metanhemmer – og melken herfra selges i Oslo-området under navnet Fremtidsmelk. Tidlige resultater tyder på rundt 15 prosent utslippskutt uten negative effekter på kua. Ambisjonen er at alle melkekyr i Norge skal få metanhemmere i fôret fra 2027, og deretter også øvrige storfe og sau. Lykkes dette fullt ut, vil det monne: Metanutslippene fra husdyr er den største enkeltkilden i sektoren, så 30 prosent reduksjon her vil gi betydelige kutt i fylkets totale utslipp.³⁵

Selv om det i Akershus er tatt i bruk flere tiltak for å redusere klimagassutslipp fra landbruket, viser nasjonale vurderinger at tempoet i omstillingen er for lavt. Riksrevisjonen pekte i 2025 på at verken staten eller landbruksnæringen samlet sett er på vei til å nå målet om å redusere utslippene fra landbruket med 5 millioner tonn CO₂-ekvivalenter innen 2030. Kritikken retter seg både mot gjennomføringskraft og virkemiddelbruk, og konklusjonen er at fremdriften så langt ikke er tilstrekkelig.³⁶ Akershus deler mange av de samme utfordringene som landbruket nasjonalt: høye utslipp fra husdyrhold, begrenset utbredelse av biogass og behov for raskere innfasing av presisjonsteknologi og regenerative praksiser.

4.1.2 Klimatiltak i skogbruket

Skogbruket har en todelt rolle i klimasammenheng. Skogen er både et karbonlager og en kilde til årlig karbonopptak gjennom fotosyntese. Høst og skogforvaltning avgjør hvor mye karbon som lagres over tid. I Akershus dekker skogen store arealer, og et bærekraftig skogbruk kan øke skogens karbonfangst.

En ung, rasktvoksende skog tar opp mer CO₂ enn en gammel skog der tilveksten har stagnert. Derfor kan aktivt skogbruk med foryngelse og kortere omløp lenge vært regnet som en måte å øke årlig karbonopptak på. Samtidig viser forskning fra NIBIO at gammel skog fortsatt kan være en viktig kilde til karbonfangst. Om lag en fjerdedel av Norges produktive skogarealer består av slik gammel skog, og målinger fra Landsskogtakseringen dokumenterer at disse skogene har stabil tilvekst og fortsetter å binde inn mye karbon i minst 50-100 år etter at de har passert tradisjonell hogstmoden alder. Den gode tilveksten fant sted der skogen hadde god tetthet, altså tilfredsstillende antall trær per arealenhet.³⁷ Dermed utgjør gammelskogen et dynamisk karbonlager, som kan opprettholde årlig karbonbinding samtidig som den lagrer store mengder karbon i både levende biomasse og skogsjord.

I praksis må klimatiltak balansere karbonbinding mot andre hensyn, som biologisk mangfold og jordkarbon. Flatehogster kan frigjøre mye karbon på kort sikt fra jord og hogstavfall, og markberedning

³³ Økologisk24 (2024). Kornbønder har greid å binde karbon i jord. Tilgjengelig [her](#).

³⁴ Animalia (2024). Bovaer og metanhemmere: Fakta og forskning. Tilgjengelig [her](#).

³⁵ TINE (2023). TINE lanserer Fremtidsmelk – laget for å kutte klimagassutslipp. Tilgjengelig [her](#).

³⁶ Riksrevisjonen (2025). Reduksjon av klimagassutslipp fra jordbruket. Tilgjengelig [her](#).

³⁷ NIBIO (2021). Gammel skog kan være viktig for karbonfangst. Tilgjengelig [her](#).

på karbonrik jord, for eksempel myr, kan utløse store utslipp. Skogreisning på tidligere jordbruksarealer kan gi økt binding, men kan også komme i konflikt med andre miljøhensyn.

Det er nyttig å skille mellom klimatiltak som skjer i selve skogen og tiltak som realiseres gjennom bruken av trevirket. På skogeiernivå er ungskogpleie et sentralt tiltak. Ved å fjerne konkurrerende vegetasjon, regulere avstanden mellom trærne og ta ut skadde eller uønskede trær, får de gjenværende trærne bedre levevilkår.³⁸ Målet er å både styre antall trær og treslagsblanding slik at produksjonen øker og tømmerkvaliteten blir bedre. Dette gir samtidig høyere karbonopptak i skogen.³⁹

Tynning gjennomføres senere i bestandens utvikling (etter ungsogsfasen) for å konsentrere tilveksten på gjenstående trær. Ved tynning tas trær av lavere kvalitet ut, slik at de beste trærne får bedre vekstvilkår.⁴⁰ Resultatet blir en skog med større dimensjoner, bedre virkeskvalitet og høyere karbonbinding. Det finnes også flere klimatiltak som skogeier kan gjøre, blant annet å plante flere trær enn det som hogges, benytte genetisk foredlede planter som vokser raskere og unngå hogst i verneskog og sumpskog.

Bruken av trevirket etter hogst har en annen, men like viktig klimafunksjon. Når tømmer brukes i varige treprodukter, som byggematerialer, forlenges karbonlagringen i treet, samtidig som utslipp fra alternative materialer som stål og betong unngås. Bioenergi fra skog kan erstatte fossile brensler, men gir en kortere karbonlagringstid enn materialbruk.

I Akershus har skogbruket lange tradisjoner, og fylket har oppdatert skogbruksplanverk og følger Norsk PEFC Skogstandard for bærekraft. Klimatiltak integreres nå gradvis. Noen skogeiere lar gammelskog stå lenger urørt for karbonlagringens skyld, mens andre investerer i å bruke mer av tømmeret i varige treprodukter (som byggematerialer) fremfor bioenergi. Lagring av karbon i bygg kan forlenge karbonbindingen i et hogd tre. Erfaringer fra Finland og Sverige viser at det er mulig å kombinere aktivt skogbruk med store karbonlagre i skogen. De har vist at god arealplanlegging kan gi netto karbonopptak nasjonalt, for eksempel ved å la skog i myrlendte og karbonrike områder forbli urørt, mens mer produksjonsvennlig mark drives intensivt. For Akershus' del er det viktig å følge forskningen på klimatilpasning av skogen.

4.1.3 Klimatiltak i andre land

Internasjonalt finnes det mange gode eksempler. Nederland har satset tungt på presisjonsjordbruk og drivhus med sirkulære systemer – de produserer mer mat med lavere utslipp per enhet enn de fleste. Sverige har igangsatt et "klimatkliv" som har gitt støtte til en rekke gårdsbiogassanlegg; dette har økt biogassproduksjonen betydelig hos vårt naboland. New Zealand, som har en høy andel husdyrutslipp, ligger i front på forskning rundt metan (som nevnt med vaksiner og avl). Slik kunnskapsoverføring er verdifull.

4.2 Avrenning til Oslofjorden

Avrenning fra land til sjø omfatter transport av vann med partikler og løste stoffer (bl.a. næringsstoffer) fra landarealene ut i fjorden. Når det gjelder Oslofjorden, er spesielt tilførsel av nitrogen (N) og fosfor (P) viktig fordi overskudd av disse næringsstoffene fremmer algevekst, redusert siktedyp og forringet forhold for bunndyr- og fiskeliv. Undersøkelser viser at landbruksområder bidrar til denne næringsstoffbelastningen. NIVA konstaterer at jordbruket er den klart største enkeltkilden til

³⁸ Norges Skogeierforbund (u.d.). Skogbehandling. Tilgjengelig [her](#).

³⁹ Miljødirektoratet (u.d.). LO5 Ungskogpleie. Tilgjengelig [her](#).

⁴⁰ Norges Skogeierforbund (u.d.). Skogbehandling. Tilgjengelig [her](#).

«menneskeskapt» fosfor og nitrogen i Oslofjord samlet⁴¹. Dette skyldes at gjødsling og jordarbeiding medfører at fosfor følger med jordpartikler i erosjon, mens nitratbasert nitrogen er vannløselig og skylles ut via drenering. Tabellen under viser en modellberegning av hvor mye nitrogen og fosfor som tilføres Oslofjorden årlig, fordelt på ulike kilder.

Tabell 4-1: Beregnet tilførsel av nitrogen (N) og fosfor (P) til Oslofjorden, fordelt på kilde. Tallene er beregnet med modellene TEOTIL3 (fosfor) og AGRITIL-N (nitrogen), som estimerer både jordbruksavrenning og andre tilførselskilder. Jordbruket er den klart største menneskeskapt kilden til både nitrogen og fosfor. Kommunale avløpsanlegg er den nest største kilden, mens øvrige bidrag er relativt små. Kilde: NIVA, NIBIO.

Kilde (etter retensjon i vassdrag)	Totalt fosfor (tonn P / år)	Andel av P (%)	Totalt nitrogen (tonn N / år)	Andel av N (%)
Jordbruk – drift (dyrka mark)	1 150	50	16 300	44
Jordbruk – bakgrunn (utvasking fra jordbruksareal i utelatelsesår)	70	3	1 850	5
Kommunalt avløp (RA ≥ 50 pe)	580	25	7 400	20
Spredt avløp (RA < 50 pe)	90	4	740	2
Urbane, bebygde flater og overvann	115	5	1 480	4
Industri (direkte punktutslipp)	70	3	1 110	3
Atmosfærisk avsetning direkte til innsjøer	(inkl. i N, negl. for P)	-	300	1
Sum menneskeskapt	2 075	90	29 200	79
Naturlig bakgrunn – skog	180	8	5 550	15
Naturlig bakgrunn – fjell	45	2	2 590	7
Totalt	2 300	100	37 000	100

Kort sagt utgjør jordbruket den dominerende kilden til næringsstoffene. Oversiktstall fra siste års miljøovervåking viser tydelig fordelingen mellom kildene. Beregninger basert på TEOTIL-modellen⁴² tilsier at jordbruket alene sto for omtrent halvparten av fosfortilførselen til Oslofjorden og rundt 44 prosent av nitrogentilførselen (se tabell). Resten av tilførselene kommer hovedsakelig fra kommunale avløpsanlegg og naturlig bakgrunnsavrenning. Dette samsvarer med beregninger og faglige vurderinger fra våre intervjuer som samlet peker på at jordbruket bidrar med rundt 40 prosent av nitrogentilførselen og omtrent halvparten av fosfortilførselen til Oslofjorden. Industriutslipp er relativt beskjedne på noen

⁴¹NIVA (2020). Overvåking av Ytre Oslofjord 2019-2023. Tilgjengelig [her](#).

⁴² NIVA (u.d.). Tilgjengelig [her](#).

få prosent. NIBIO påpeker at overskudd av nitrogen og fosfor – særlig fra jordbruk og avløp – har ført Oslofjorden inn i miljøkrise.⁴³

Fosfor og nitrogen følger ulike veier fra jord til fjord. Fosfor er i stor grad bundet til jordpartikler og følger overflateerosjon. Nitrogen som nitrat er derimot vannløselig og spres lett gjennom drenering og grunnen. Store tilførsler av N og P gir gjentatte algeoppblomstringer og reduserer oksygenet i dypere vannlag. NIVA har dokumentert at tilstrømning av nitrogen særlig har fremmet vekst av trådalger («lurv») som tar over vekstområder for viktig tare (sukkertare og stortareskog) og ålegras⁴⁴. De siste ti årene er det målt en økning i slike trådalger, 21 prosent redusert utbredelse av sukkertare, og 67 prosent av fjordens ålegrasenger er svekket.

For å overvåke og forstå mekanismene bak jordbruksrelatert avrenning, er overvåkningsprogrammet JOVA (jord- og vannovervåking i landbruket) avgjørende. JOVA-programmet, som har pågått siden 1992, gir viktige langtidsdata fra relevante nedbørfelt som Mørdebekken og Skuterudbekken i Akershus. Disse nedbørfeltene har sammenhengende overvåking av både avrenning og vannkvalitet, kombinert med detaljerte data om jordbrukspraksis og tiltak gjennomført i områdene. Dette gir en unik mulighet til å vurdere effektene av ulike jordbrukstiltak over tid.

EUs vanddirektiv, som er tatt inn i norsk lovgivning gjennom Vannforskriften, har satt klare krav til miljøtilstanden i vannforekomster. Dette innebærer at Norge har forpliktet seg til å iverksette tiltak for å oppnå «god økologisk status» i alle vannforekomster, inkludert Oslofjorden. Direktivets krav har ført til økt fokus på reduksjon av avrenning fra jordbruket.

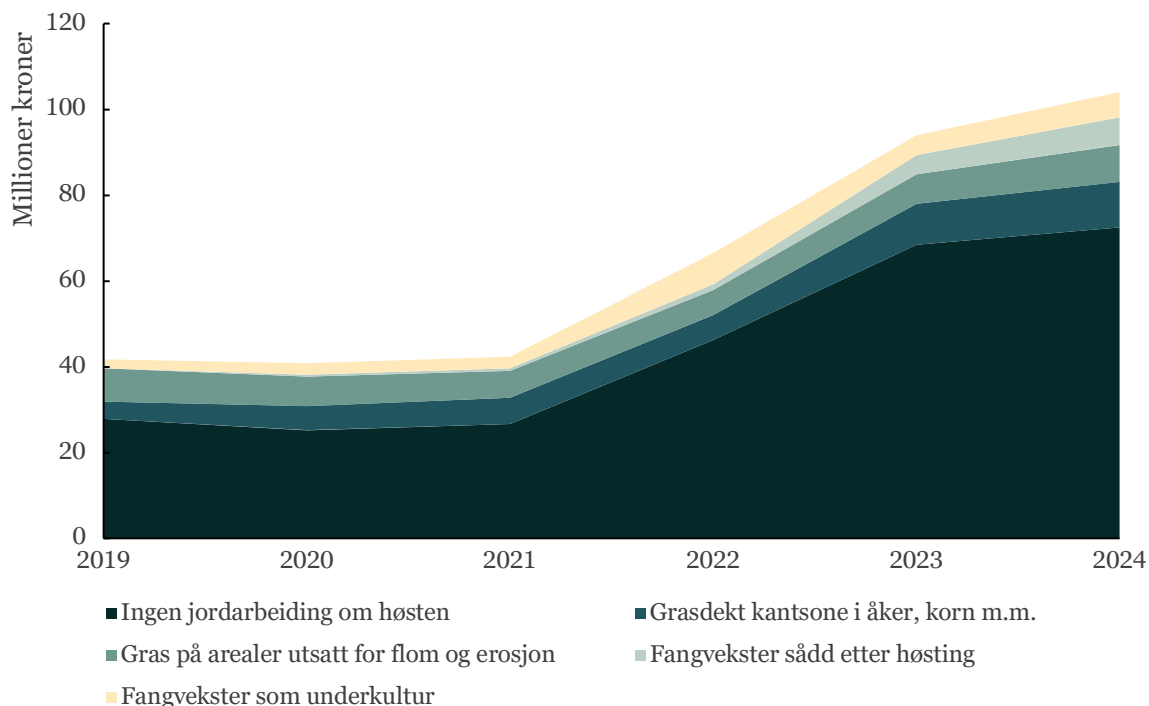
Dette gjenspeiles også tydelig i «Helhetlig tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord», som definerer konkrete innsatsområder. Innsatsområde 2 retter seg spesifikt mot å redusere arealavrenningen fra jordbruket, med tiltak som redusert jordarbeiding, etablering av fangvekster, og bedre gjødslingspraksis. Planen understreker viktigheten av å iverksette tiltak på jordbruksarealene for å redusere næringsstofftilførselen til fjorden, og dermed bedre miljøtilstanden i Oslofjorden.

4.2.1 Effekter av gjennomførte tiltak

Et viktig økonomisk virkemiddel som støtter disse tiltakene, er det regionale miljøprogrammet (RMP), administrert av statsforvalteren. Gjennom RMP gis det økonomisk støtte til blant annet redusert jordarbeiding om høsten, etablering av fangvekster og grasdekte kantsoner langs vassdrag. Den økonomiske støtten er betydelig, og bidrar til å gjøre miljøtiltak økonomisk lønnsomme og attraktive for bøndene. Figuren nedenfor viser hvilke RMP-tiltak som har fått mest støtte de siste seks årene.

⁴⁴ Miljødirektoratet (2025). Tilstandsrapport for Oslofjorden. Tilgjengelig [her](#).

Figur 4-6: RMP-midler til tiltak som reduserer avrenning i Akershus fra 2019 til 2024. Støtten til alle tiltakene har økt kraftig siden 2021, og RMP-tiltaket «Ingen jordarbeiding om høsten» har fått klart mest midler i hele perioden. Kilde: Statsforvalteren i Viken.



Figuren viser at RMP-tiltaket «Ingen jordarbeiding om høsten» har fått mest midler i Akershus de siste årene, og støtten har økt kraftig siden 2021. Også andre tiltak, som fangvekster og grasdekte kantsoner, har hatt en gradvis økning. Ifølge Statsforvalteren viser årsrapporten for 2024 en markant vekst i antall søknader om regionalt miljøtilskudd: Nesten 4 600 jordbruksforetak søkte i 2024, en økning på mer enn 140 fra året før. Det betyr at 76 prosent av foretakene som søker produksjonstilskudd i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus, også søker regionalt miljøtilskudd.⁴⁵

Effekten av dette er tydelig: Andelen kornareal uten jordarbeiding om høsten har økt markant, fra 38 prosent i 2021 til hele 66 prosent i 2024 i Akershus. Dette sammenfaller i stor grad med innføring av de regionale miljøkravene og at RMP-tilskudd ble strammet inn ved innføring av ny forskrift i 2023.

I *Forskrift om regionale miljøkrav i jordbruket i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus og Gran kommune i Innlandet* er det fastsatt at minst 60 prosent av foretakets fulldyrkede areal skal overvintre med plantedekke. Dette kan være stubb, gras, direktesådde fangvekster eller direktesådd høstkorn.⁴⁶

Miljødirektoratets årlige statusrapporter viser også at disse tiltakene gir målbare effekter i form av redusert nitrogen- og fosfortilførsel til Oslofjorden.⁴⁷ Flere av de vi har snakket med i forbindelse med denne rapporten fremhever at fangvekster har særlig god effekt på nitrogenopptak gjennom høst og vinter, men at gevinsten kan bli sterkt redusert dersom gjødslingsmengden ikke justeres ned året etter.

I tillegg finnes ordningen «Spesielle miljøtiltak i landbruket» (SMIL). Denne ordningen støtter blant annet bygging av fangdammer, hydrotekniske tiltak og etablering av grasdekte kantsoner. Slike tiltak

⁴⁵ Statsforvalteren i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus. Flere bønder lar plogen stå om høsten. Tilgjengelig [her](#).

⁴⁶ Lovdata (2024). Forskrift om regionale miljøkrav i jordbruket, Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus og Gran kommune, Innlandet. Tilgjengelig [her](#).

⁴⁷ Se for eksempel Miljødirektoratet (2025). Tilstandsrapport for Oslofjorden. Publisert januar 2025. Tilgjengelig [her](#).

har vist seg effektive på lokalt nivå, særlig når det gjelder å redusere tapet av fosfor gjennom fangdammer og sedimentasjonsbassenger som fanger opp partikler. Kantsoner fungerer dessuten godt til å holde både fosfor og nitrogen igjen før stoffene når vassdragene. Intervjuer med fagpersoner viser også at mens grasdekte kantsoner og redusert jordarbeiding er effektive for å hindre fosfortap, krever reduksjon av nitrogenavrenning ofte andre virkemidler som presisjonsgjødsling, delgjødsling og bedre tilpasning til jordas næringsinnhold.

Presisjonsgjødsling, med mindre gjødsling enn maksimalt avlingsnivå tilsier, har ofte vært lite lønnsomt for bonden, både tidligere og i dag, fordi avlingsreduksjonene kan overstige besparelsen. Med kraftig prisøkning på mineralgjødsel de siste årene har likevel regnestykket endret seg noe: høyere gjødselkostnader gjør det mindre ulønnsomt å bruke litt mindre, og gir samtidig sterkere insentiv til å gjødsle mer presist for å unngå svinn. Dette kan bidra til redusert nitrogenavrenning, men er først og fremst et resultat av økonomiske rammebetingelser snarere enn et planlagt miljøtiltak.

Sammen viser disse tiltakene, både regulatoriske og økonomiske, samt markedsdrevne effekter på gjødselpris, at det er fullt mulig å oppnå betydelige reduksjoner i næringsstoffavrenning gjennom målrettet og helhetlig innsats. Dette legger grunnlaget for en langsiktig forbedring av miljøtilstanden i Oslofjorden og omkringliggende vassdrag.

4.3 Biologisk mangfold

Tap av biologisk mangfold er et eksempel på en negativ samfunnsøkonomisk eksternalitet, der kostnadene ved redusert naturmangfold bæres av samfunnet som helhet, mens de direkte årsakene ofte springer ut av beslutninger som tas av enkeltaktører. Økosystemtjenester som pollinering, vannrensing, karbonlagring og jordhelse har høy samfunnsverdi, men er sjelden prissatt i markedet. Når disse tjenestene svekkes, reduseres naturens evne til å levere goder over tid, noe som kan gi både økonomiske tap og forringet livskvalitet. I fravær av virkemidler som kompenserer eller regulerer slike effekter, vil markedet alene ofte undervurdere verdien av å bevare biologisk mangfold. Dette gjelder også for jordbruk og skogbruk, som både er avhengige av intakte økosystemer for produksjon og selv bidrar til endringer i arealbruk, arts mangfold og økologiske prosesser.

Biologisk mangfold er under sterkt press. Menneskelig aktivitet fører til at stadig flere arter og naturtyper forsvinner – både i Norge og globalt. Ifølge FNs Global Biodiversity Outlook 5 (2020) er rundt 1 million arter på verdensbasis truet av utryddelse, mange allerede i løpet av de neste tiårene. Biologisk mangfold omfatter variasjonen av arter, det genetiske mangfoldet innen artene, og mangfoldet av økosystemer og økologiske samspill. Et rikt biologisk mangfold er avgjørende for økosystemenes funksjon og for livsnødvendige goder som mat, rent vann og ren luft. De viktigste årsakene til tapet er nedbygging og oppsplitting av naturområder, klimaendringer, forurensning, spredning av fremmede arter og overhøsting.⁴⁸ I Norge er 2 752 arter og 74 naturtyper vurdert som truet.

Jordbruket er både avhengig av og en påvirkningsfaktor for biologisk mangfold. Et rikt mangfold av arter, sorter og økosystemer er grunnlaget for all matproduksjon. Det holder jorda fruktbar, sørger for bestøvning av matplanter og bidrar til lagring av vann og karbon.⁴⁹ Jordbruket bidrar også til å opprettholde viktige leveområder for mange arter. Særlig artsrike naturtyper som enger, beitemarker og udyrket beiteland gir habitat til over 740 arter, mens dyrket jord og tilsådde enger huser nesten 120 truede eller nær truede arter.⁵⁰

⁴⁸ Norsk institutt for naturforskning (u.d.). Trua natur. Tilgjengelig [her](#).

⁴⁹ Økologisk Norge (2024). Hva er biologisk mangfold. Tilgjengelig [her](#).

⁵⁰ NIBIO (2016). Bevaring gjennom bruk er bedre enn bare bevaring. Tilgjengelig [her](#).

Samtidig har endringer i arealbruk og intensivering av driften hatt negative konsekvenser for det biologiske mangfoldet. Nedleggelse av gårder – særlig mindre bruk – og nedgang i antall aktive bønder har ført til at jordbruksområder bygges ned til veier, boligfelt og handlesentre. Dette gir varig tap av biologisk mangfold både over og under bakken. I tillegg har mer intensiv jordbruksdrift i enkelte områder ført til jorderosjon, som følge av økt og dårlig planlagt pløying. Langvarig bruk av gjødsel, sprøytemidler og jordforbedrende tiltak, sammen med dårlig drenering og endringer i kantsoner og markgrenser, har også hatt negativ innvirkning på det biologiske mangfoldet i jordbrukslandskapet.⁵¹

Over halvparten av alle truede og nær truede arter i Norge har sitt primære leveområde i **skog**. Mange av disse artene er avhengige av gammel naturskog med strukturer som døde trær, hule stammer og et variert treslagsmønster. Økende mengder stående og liggende død ved i skogen har hatt en positiv effekt for flere artsgrupper, blant annet insekter, sopp og mikroorganismer.⁵²

Skogsdriften i Norge har i flere tiår vært preget av flatehogst og andre åpne hogstformer. Slik aktivitet kan fjerne viktige livsmiljøer og redusere artsmangfoldet i områdene som hogges. Dette gjelder særlig for arter med tilpasninger til naturskogens stabile og strukturelt varierte miljøer. Rundt en tredjedel av de rødlistede skogsartene er knyttet til død ved eller gamle trær, og tap av slike elementer rammer både artene selv og samspillet mellom dem.⁵³

Tiltak i jordbruket for å bevare biologisk mangfold kan deles i tre hovedkategorier.

1. **Unngå omdisponering av verdifulle naturarealer til jordbruksformål.** Dette innebærer å unngå nydyrking av myr og andre artsrike områder, samt å bevare kantsoner og småbiotoper som åkerholmer.
2. **Optimalisere driften på eksisterende jordbruksarealer.** Tradisjonelle driftsformer som beite, slått og lyngbrenning bidrar til å opprettholde semi-naturlige naturtyper, som er avhengige av jevnlig skjøtsel for å bevare artsmangfold og økologiske funksjoner. På dyrka mark kan bønder etablere blomsterstriper, grasbelter og kantsoner som gir leveområder for pollinerende insekter og hekkende fugler.⁵⁴
3. **Unngå nedbygging av jordbruksarealer til andre formål.** Nedbygging til vei, boliger og næringsarealer gir varig tap av både produksjonsjord og tilhørende naturverdier, og bør unngås der det er mulig.

Bønder mangler ofte kunnskap om hvilke rødlistede arter og naturtyper som finnes på egen eiendom, og hvordan de skal skjøttes. Tiltakene krever kunnskap og tid, og det kan være krevende å finne frem i støtteordninger og skjøtelskrav. Samtidig kan slike tiltak føre til tap av produksjonsareal, og dermed utfordre lønnsomheten. Dette skaper en grunnleggende avveining mellom hensynet til natur og behovet for matproduksjon. For å lette arbeidet tilbys biodiversitetsrådgiving gjennom Norsk Landbruksrådgiving. Her kartlegges naturverdiene på gården, aktuelle tiltak drøftes, og bonden får en tiltaksplan med informasjon om gjennomføring og finansieringsmuligheter.⁵⁵

Skogbruket har i dag større oppmerksomhet rettet mot biologisk mangfold enn tidligere, og en rekke tiltak er innført for å redusere negative effekter. Dette inkluderer miljøregistreringer i skog, skogsertifisering og hensyn til naturverdier ved hogst og planting.⁵⁶ I tillegg er det vanlig å la trær stå

⁵¹ NIBIO (2016). *Bevaring gjennom bruk er bedre enn bare bevaring*. Tilgjengelig [her](#).

⁵² NIBIO (2016). *Bevaring gjennom bruk er bedre enn bare bevaring*. Tilgjengelig [her](#).

⁵³ NIBIO (2016). *Bevaring gjennom bruk er bedre enn bare bevaring*. Tilgjengelig [her](#).

⁵⁴ Landbruksdirektoratet (2025). *Naturmangfold*. Tilgjengelig [her](#).

⁵⁵ Norsk Landbruksrådgiving (2025). *Er det behov for biodiversitetsrådgiving i landbruket?* Tilgjengelig [her](#).

⁵⁶ Landbruksdirektoratet (2025). *Naturmangfold*. Tilgjengelig [her](#).

igjen ved vassdrag og å etterlate døde trær i hogstfelt for å støtte arter som er avhengige av slike livsmiljøer.

Frivillig vern er et mulig tiltak, der skogeiere tilbyr områder med høy økologisk verdi for vern mot kompensasjon. Ordningen bidrar til det politiske målet om 10 prosent skogvern, men fremdriften begrenses av underfinansiering og lang saksbehandlingstid. I 2024 var bare 5,3 prosent av skogen vernet, og rundt 600 skogeiere stod i kø for avklaring.

Lukket hogst trekkes også frem som et mer skånsomt alternativ til flatehogst, siden flere trær får stå igjen og viktige strukturer i skogen bevares. Dette kan være positivt for det biologiske mangfoldet, særlig hvis det kombineres med hensyn til gamle trær, løvtrær og død ved. Samtidig viser en rapport fra NIBIO og NINA at dersom man ønsker å opprettholde dagens hogstvolum, vil en overgang til lukket hogst kunne føre til at inngrep flyttes til tidligere urørte områder.⁵⁷ På den måten kan også slike tiltak bidra til ytterligere tap av biologisk mangfold.

Selv om gjennomføringen av tiltak for å ta vare på biologisk mangfold kan være krevende, finnes det flere offentlige støtteordninger som gir økonomiske incentiver. Disse skal gjøre det lettere for bønder og skogeiere å gjennomføre tiltak som bevarer og styrker naturverdier. Ordningene retter seg både mot skjøtsel, restaurering, kartlegging og kunnskapsutvikling for både jordbruk og skogbruk. Nedenfor vises en oversikt over noen av de viktigste støtteordningene.

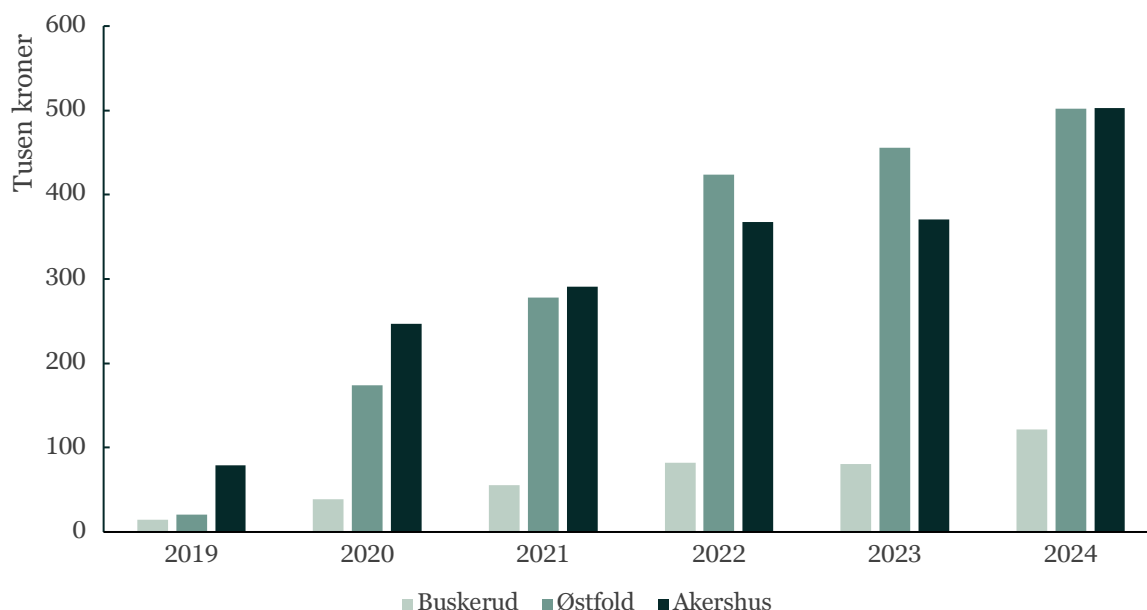
Tabell 4-2: Tilskuddsordninger i landbruket for å sikre biologisk mangfold. Kilde: Landbruksdirektoratet og Frivillig vern.

Tilskuddsordning	Beskrivelse
Regionalt miljøtilskudd i jordbruket (RMP)	Tilskudd til årlige miljøtiltak som skjøtsel av slåttemark, slåttemyr og kystlynghei, etablering av pollinatorsoner, ulike tiltak mot avrenning, klimatiltak m.m.
Spesielle miljøtiltak i jordbruket (SMIL)	Tilskudd til for eksempel istandsetting av slåttemark, omlegging til driftsformer som ivaretar naturverdier, etablering av fangdammer, gjenåpning av bekker og utbedring av hydrotekniske anlegg.
Utvalgte kulturlandskap i jordbruket (UKL) og verdensarvområdene	Utvalgte områder hvor det gis støtte til å ivareta særegne verdier.
Klima- og miljøprogrammet (KMP)	Støtte til prosjekter som har som formål å øke kunnskapen om miljøutfordringer og løsninger i jordbruket, og formidle dette til gårdbrukerne.
Produksjonstilskudd og avløsertilskudd i jordbruket	Tilskudd til bevaringsverdige husdyrraser.
Frivillig vern av skog	Frivillig vern av skog går ut på at skogeier tilbyr skogareal for vern. Dersom området har naturfaglige kvaliteter som tilsier at det kan vernes, og vernemyndighetene takker ja til tilbudet, kan området vernes som naturreservat etter naturmangfoldloven §37.

⁵⁷ NINA (2025). Mer hogst truer naturmangfoldet - også om det skjer med lukket hogst. Tilgjengelig [her](#).

Innenfor RMP kan vi se hvordan midler til biologisk mangfold fordeler seg mellom de gamle Viken-fylkene Akershus, Buskerud og Østfold. I Akershus har det i stor grad vært satset på tiltaket *Soner for pollinerende insekter* – nesten 90 prosent av midlene har gått til dette formålet. Figuren nedenfor viser utviklingen i tildelte midler til biologisk mangfold i perioden 2019 til 2024.

Figur 4-7: RMP-midler til tiltak for biologisk mangfold i Akershus, Buskerud og Østfold fra 2019 til 2024. Midlene har økt i alle tre fylker, og Akershus har hatt den største veksten. I Akershus går nesten all støtte til tiltaket «Soner for pollinerende insekter». Kilde: Statsforvalteren i Viken.



Akershus har hatt høy og økende innsats for naturmangfold, blant annet gjennom regionale miljøtiltak i jordbruket, strengere miljøkrav og mer frivillig skogvern. Dette viser både vilje og aktivitet i fylket, men er ikke det samme som dokumentert forbedring i naturtilstanden. Ifølge Miljødirektoratet⁵⁸ mangler det fortsatt gode og arealrepresentative data som kan vise om det biologiske mangfoldet øker eller avtar, og som gjør det mulig å sammenligne fylker. Vår vurdering er derfor at innsatsen går i riktig retning, men vi kan ikke si sikkert hvilken effekt tiltakene har hatt.

4.4 Sirkulær økonomi

Sirkulær økonomi handler om å bruke naturressurser og produkter effektivt og så lenge som mulig, slik at minst mulig går tapt. Det finnes ingen tall eller data som helhetlig viser hvor gode fylkene er på sirkulær økonomi, og det er derfor vanskelig å sammenligne Akershus med andre fylker på dette området. Man kan likevel se på noen indikatorer som er tilknyttet sirkulær økonomi i landbruket.

4.4.1 Sirkulær økonomi i jordbruket

Et sentralt eksempel på sirkulær økonomi i jordbruket er bruken av **kommunalt avløpsslam**. Avløpsslam er et restprodukt etter rensing av avløpsvann, rikt på organisk materiale og næringsstoffer,

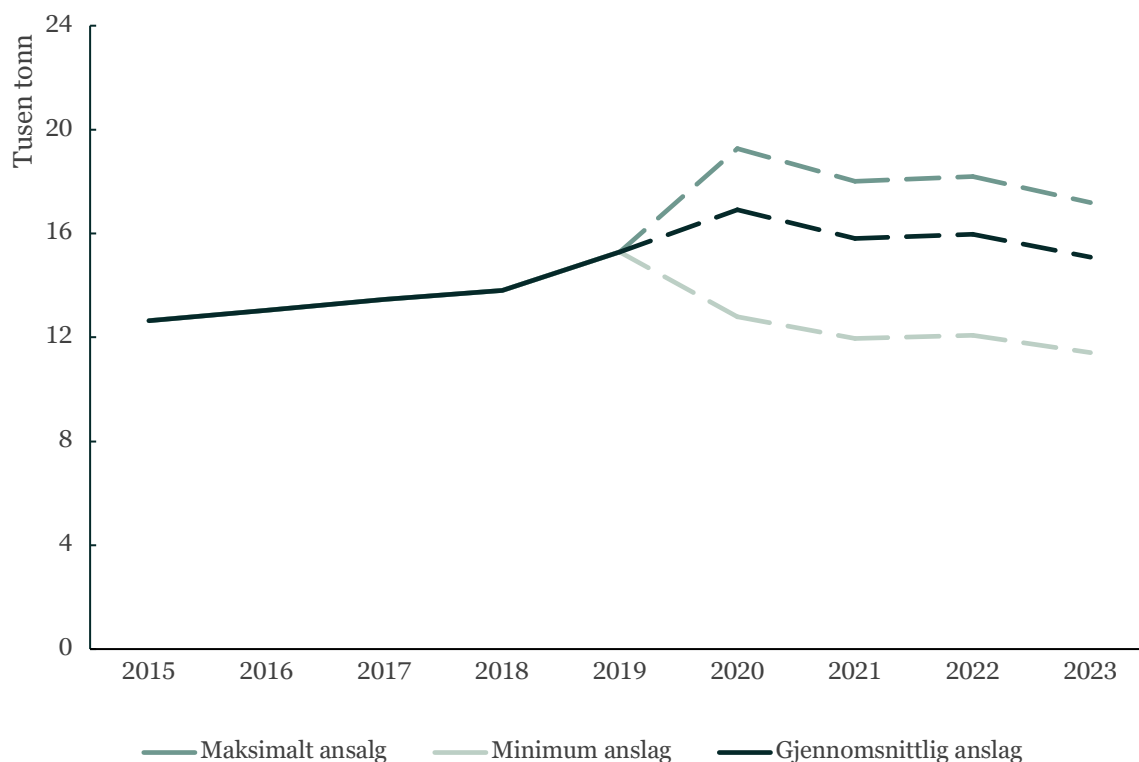
⁵⁸ Se miljøindikator 1.1.7, tilgjengelig [her](#).

og egner seg derfor godt som gjødsel- og jordforbedringsprodukt. Når slike materialer brukes videre i produksjonen i stedet for å kastes, er det et typisk eksempel på sirkulær økonomi.

I Norge blir mellom 50 og 60 prosent av avløpsslammet tilbakeført til jordbruksarealer, men det er store regionale forskjeller. I Østfold, Oslo/Akershus og Vestfold ble over 95 prosent av slammet brukt i jordbruket i 2018.⁵⁹ Dersom man ser kun på Akershus var denne andelen på 100 prosent, noe som betyr at all avløpsslammet ble brukt i jordbruket. I intervjuene kom det også frem at bøndene i fylket benytter slam aktivt. Akershus, sammen med de andre nevnte fylkene, bruker avløpsslam i større grad enn resten av landet. Årsaken er at områder med mye grasproduksjon bruker lite avløpsslam til jordbruksformål, siden det ikke er tillatt å spre avløpsslam på eng.

For å vise utviklingen i bruken av avløpsslam i Akershus over tid, presenterer figuren nedenfor beregnede anslag for hvor mye avløpsslam som brukes til jordforbedring i jordbruket.

Figur 4-8: Ulike anslag for mengde slam disponert til jordforbedring i jordbruket i Akershus (tonn tørrstoff). Bruken av slam har ligget på et høyt nivå over tid, men viser en svak nedgang etter 2020 og deretter en stabil utvikling. Figuren viser minimums-, maksimums- og gjennomsnittsanslag for Akershus. Kilde: SSB.



Bruken av avløpsslam i jordbruket i Akershus har holdt seg høy, men uten videre vekst de siste årene. Tallgrunnlaget viser en svak nedgang etter 2020, etterfulgt av en stabil utvikling. Fra 2020 til 2023 var Akershus en del av Viken, og statistikken for denne perioden er derfor samlet for hele Viken. For å si noe om utviklingen i Akershus er det beregnet tre anslag basert på tidligere tall.

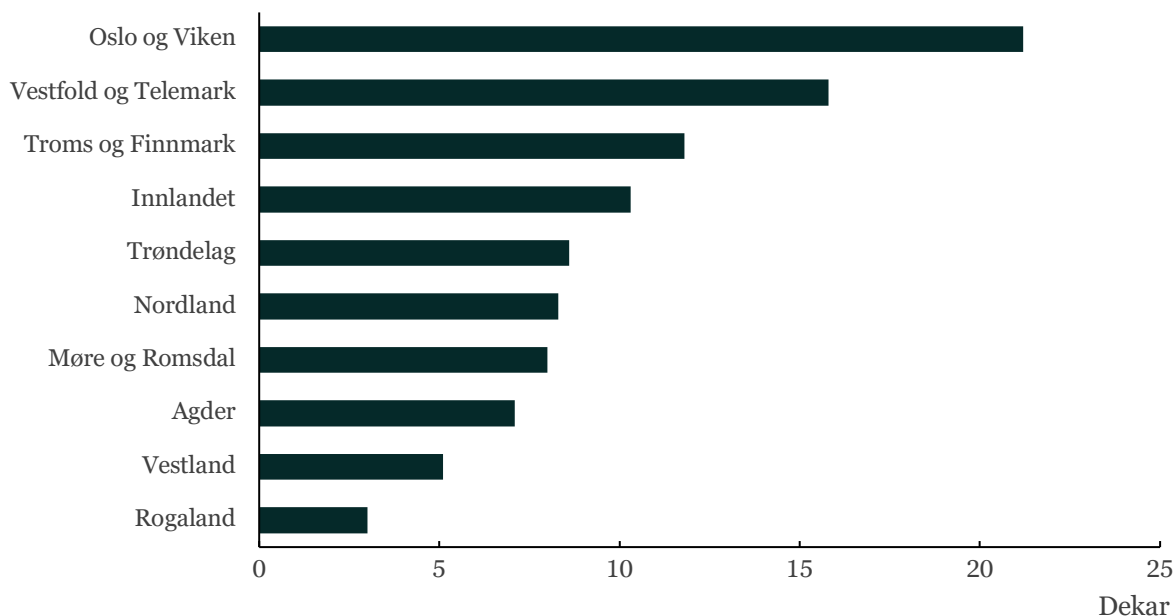
Et annet eksempel på sirkulær ressursbruk i jordbruket er **husdyrgjødsel**. Ifølge SSB⁶⁰ er det store fylkesvise forskjeller når det gjelder mengde husdyrgjødsel og tilgjengelig spredeareal. Det finnes ikke

⁵⁹ NIBIO (2021). *Avløpsslam til jordbruksarealer*. Tilgjengelig [her](#).

⁶⁰ SSB (2024). *Gjødsel i jordbruket*. Tilgjengelig [her](#).

separate data for Akershus - statistikken er samlet for Oslo og Viken. Derfor vet man ikke nøyaktig hvor mye husdyrgjødsel som brukes i Akershus. Fylket har noe mindre dyreproduksjon enn mange andre fylker, og det er derfor naturlig at bruken av husdyrgjødsel er lavere. Flest gjødseldyreenheter finnes i Rogaland, Innlandet og Trøndelag. Figuren nedenfor viser mengden fulldyrka jordbruksareal per gjødseldyreenhet (GDE).

Figur 4-9: Fulldyrka jordbruksareal per gjødseldyreining (GDE) fordelt på fylke, målt i dekar, 2022-tall. Oslo og Viken har størst areal per gjødseldyreenhet, fulgt av Vestfold og Telemark. Kilde: SSB.



Figuren viser at Oslo og Viken ligger øverst, noe som betyr at det er mye jordbruksareal per husdyr. Med andre ord er det få dyr i forhold til tilgjengelig areal. Det er derfor naturlig å anta at bruken av husdyrgjødsel i Akershus er relativt lav.

Det lave antallet husdyr i Akershus bidrar også til at mindre husdyrgjødsel er tilgjengelig for videre utnyttelse. En del av denne ressursen kan likevel brukes til biogassproduksjon, som tidligere omtalt er et av de mest effektive klimatiltakene i jordbruket. Selv om under én prosent av norsk husdyrgjødsel i dag brukes til biogass, viser erfaringer fra andre land at potensialet er betydelig. I Akershus finnes det foreløpig få større biogassanlegg, men Romerike Biogassanlegg på Vormsund er under utvikling.

Et annet perspektiv ved sirkulær økonomi er å forlenge levetiden til produkter ved å reparere, oppgradere og bruke dem om igjen. I jordbruket tilsvarer dette regenerative driftsformer som «reparerer» jorda ved å forbedre jordhelsen og øke karbonlagringen.

Regenerativt jordbruk omfatter tiltak som redusert jordarbeiding, bruk av fangvekster og mer variert vekstskifte, samt kompostering, biokull og beitestyring med husdyr. Slik hindres utarming av jorda, og næringsinnholdet bevares slik at den kan brukes gjentatte ganger.

I Akershus og Østfold finnes et faglag for regenerativt landbruk, nemlig *Regenerativt faglag i Østfold og Akershus*. Bønder i Akershus får dermed tilbud om faglig påfyll og kurs gjennom faglaget og aktører som Norges Vel, blant annet innen jordhelse. Kunnskap er en viktig forutsetning for å ta i bruk nye metoder, men det finnes ingen tall som viser hvor mange bønder i Akershus som praktiserer dette.

4.4.2 Sirkulære verdikjeder i skogbruket

Sirkulære verdikjeder i skogbruket handler om å utnytte trevirke og restråstoff mest mulig effektivt gjennom hele livsløpet – fra skog til ferdig produkt, og tilbake igjen som råvare. Dette feltet er både et miljøtiltak og et område for teknologiutvikling, der nye prosesser, digitale løsninger og industrielle metoder åpner for høyere verdiskaping og lavere ressursforbruk.

I forskningsprosjekter som **circWOOD**⁶¹ og **sirkTRE**⁶² utvikles løsninger for å kartlegge, sortere og bearbeide returtre fra bygg og industri. Teknologien inkluderer:

- Digitale systemer for sporing og dokumentasjon av materialenes opprinnelse og kvalitet.
- Automatiserte sorterings- og bearbeidingslinjer som kan håndtere ombruksmaterialer med ulike størrelser og tilstand.
- Industriell tilrettelegging for at trevirke kan demonteres, skjøtes og reformeres til nye produkter.

Målet er å bruke tre til formål som gir høyest mulig verdi, og å legge til rette for at bygg i større grad designes for demontering og gjenbruk.

Prosjekter som **Fra tre til biobaserte polymerprodukter** utvikler prosesser for å erstatte petroleumsbaserte råvarer med trefiber og nanocellulose. Dette kan brukes i alt fra maling og lim til bygningsmaterialer og komposittprodukter. Kombinasjoner av resirkulert plast og trefiber gir biokompositter med nye bruksområder, som møbler, rør og interiørelementer.⁶³

Trebasert restråstoff brukes også som råvare til **avansert biodrivstoff** (Silva Green Fuel⁶⁴) og **biokarbon** (Vow ASA⁶⁵), som kan erstatte fossilt kull i prosessindustrien. Teknologiene omfatter kontinuerlig produksjon, høytemperaturkonvertering og distribuerte produksjonsheter.

⁶¹ NIBIO (2025). Circular use of wood for increased sustainability and innovation (circWOOD). Tilgjengelig [her](#).

⁶² SirkTRE Tilgjengelig [her](#).

⁶³ Innovasjon Norge (2023). 160 millioner kroner til bærekraftig batteriproduksjon og nye komposittmaterialer basert på norsk skog. Tilgjengelig [her](#).

⁶⁴ Silva Green Fuel (u.d.). Tilgjengelig [her](#).

⁶⁵ Vow ASA (u.d.). Tilgjengelig [her](#).

5 Beredskap

Beredskapsdelen setter søkelys på landbrukets rolle i et endret risikobilde preget av klimaendringer, geopolittikk og avhengighet av importerte innsatsfaktorer. Vi oppsummerer Akershus som landets viktigste kornregion og vurderer hvordan produksjonen bidrar til nasjonal selvforsyning. Videre peker vi på sårbarheter knyttet til lagerkapasitet, såkorn og strukturelle rammer som kan svekke evnen til rask omstilling i en krisesituasjon. Skogens rolle som beredskapsressurs belyses både når det gjelder materialtilgang, energi, og naturfarevern.

I et endret trusselbilde der forsyningssikkerhet, klima, geopolittikk og teknologisk sårbarhet står sentralt, aktualiseres landbrukets rolle som en strategisk ressurs i totalberedskapen. Akershus fylkeskommune har gjennom sitt arbeid med næringsutvikling, samfunnsberedskap og klimatilpasning løftet frem behovet for et mer robust og selvforsynt samfunn. I dette ligger også en ambisjon om å innlemme jord- og skogbrukets potensial bedre i regionale beredskapsstrategier. Et slikt fokus forutsetter både innsikt i nasjonale og internasjonale sammenhenger og en forståelse av hvilke strukturelle og naturgitte rammer som gjelder for produksjon, arealbruk og ressursforvaltning i Norge.

Beredskap handler i denne sammenheng primært om samfunnets evne til å opprettholde grunnleggende funksjoner under kriser. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) har identifisert flere kritiske samfunnsområder, hvorav særlig fire er relevante i møte med et mer komplekst risikobilde: forsyningssikkerhet (inkludert mat, vann, energi og legemidler), IKT og digitale tjenester, klima og ekstremvær, samt krig og sikkerhetspolitisk uro. Landbruket har en direkte rolle i minst tre av disse områdene: det leverer mat og energi, forvalter naturressurser og infrastruktur, og spiller en viktig rolle i håndteringen av både klimarelaterte hendelser og kriser med geopolitiske årsaker.

Nasjonalt har landbruket de siste årene blitt løftet tydeligere inn i beredskapsdiskusjonen. Både som følge av koronapandemien og krigen i Ukraina har det blitt tydelig hvor sårbart det globale matsystemet er. Norges avhengighet av importerte innsatsfaktorer som kraftfôr, gjødsel, plantevernmidler og maskindeler gjør at selv en stor husdyrproduksjon kan være sårbar dersom forsyningslinjene brytes. Samtidig har myndighetene de siste årene uttrykt et mål om å øke den fôrkorrigerede selvforsyningsgraden til 50 prosent, fra dagens nivå som ligger rundt 40 prosent. Dette innebærer ikke nødvendigvis en sterk økning i produksjonsvolum, men en dreining mot mer bruk av norske ressurser i produksjonen og redusert importavhengighet i verdikjeden.

På europeisk nivå har Russlands invasjon av Ukraina i 2022 utløst betydelige konsekvenser for forsyningssikkerheten i flere land. Russland og Ukraina sto før krigen for omtrent 30 prosent av verdens eksport av hvete, og over 60 prosent av eksporten av solsikkeolje. Ukraina alene eksporterte årlig over 50 millioner tonn korn til verdensmarkedet, inkludert store mengder til EU-land. Krigen har også begrenset eksporten av gjødsel, energi og metaller, og har i sum bidratt til prisøkninger, politisk usikkerhet og økt fokus på matsikkerhet som et geopolitisk anliggende. Innen EU har dette resultert i både støttetiltak for bønder, endringer i importordninger og en ny vurdering av egen matberedskap. Dette skjer parallelt med økende klimarisiko og tørkeproblemer i flere europeiske jordbruksregioner, som ytterligere svekker stabiliteten i forsyningslinjene.

Selv om Norge er et rikt og velorganisert samfunn, er den agronomiske kapasiteten relativt begrenset. Om lag 3,5 prosent av Norges totale landareal er fulldyrket mark, og samlet jordbruksareal utgjør rundt 3,8 prosent, ifølge Statistisk sentralbyrå (2023). Dette plasserer Norge blant landene i Europa med lavest andel jordbruksareal i forhold til totalareal, ifølge Eurostat. Arealene som faktisk brukes til

matproduksjon er i stor grad konsentrert i lavlandet, med Østlandet og Trøndelag som de viktigste produksjonsregionene, både i kraft av areal og produksjonsvolum. Disse områdene er også pressområder for boligbygging og annen utbygging. Akershus er et tydelig eksempel, der jordbruksarealene er under sterkt press fra boligbygging, infrastruktur og næringsutvikling. I et slikt perspektiv blir forvaltningen av det produktive jordbruksarealet en strategisk ressurs som ikke enkelt kan kompenseres for dersom det først tapes. Skogbruket, på sin side, dekker store arealer og representerer både et karbonlager og en innsatsfaktor for bioenergi og bygningsmaterialer – med direkte relevans for beredskap knyttet til både energi og ressursmangel.

Selvforsyning i Norge kan måles på flere måter, avhengig av hvordan man definerer hva som er "norskprodusert" og hvilke forutsetninger som legges til grunn. Her er en oversikt over fire sentrale begreper, med tilhørende tall fra 2023 (beregninger for 2024 er foreløpige).

Ordinær selvforsyningsgrad viser hvor stor andel av matvareforbruket i Norge (målt i energi) som stammer fra norsk produksjon, ekskludert eksport. I 2023 lå denne på rundt **45 prosent**.

Fôrkorrigert selvforsyningsgrad tar hensyn til at deler av husdyrproduksjonen er basert på importert kraftfôr. For eksempel vil bare 70 prosent av energien i kjøtt regnes som norsk dersom dyret fikk 30 prosent av fôret fra utlandet. Den fôrkorrigerte selvforsyningsgraden var i 2023 **40 prosent**.

Dekningsgrad viser hvor stor andel av befolkningens matvarebehov som kunne vært dekket av all mat produsert i Norge – også det som i dag eksporteres. Den ordinære dekningsgraden (uten fôrkorreksjon) var i 2023 på **47,7 prosent**, mens den **fôrkorrigerte dekningsgraden** var betydelig høyere, **83,5 prosent**, når eksport og fisk inkluderes.

Selvforsyningsevne er et teoretisk mål på hvor stor andel av ernæringsbehovet som kunne vært dekket nasjonalt ved omlegging av produksjon og kosthold – for eksempel ved å redusere kjøttforbruket og øke planteproduksjonen. Dette målet er ikke direkte tallfestet, men anses som høyere enn de fôrkorrigerte nivåene.

Disse begrepene gir ulike perspektiver på matsikkerhet og robusthet i det norske matsystemet, og er viktige i både politikktutforming og beredskapsvurderinger.

5.1 Beredskapsstatus for jordbruket i Akershus

Akershus er Norges viktigste kornregion og spiller en sentral rolle i den nasjonale matforsyningen. Av Norges totale jordbruksareal på om lag 9,6 millioner dekar, utgjør Akershus rundt 800 000 dekar, hvorav en stor andel brukes til kornproduksjon. Fylket står for omtrent 18 prosent av norsk kornproduksjon i 2023, og produksjonen omfatter særlig hvete, bygg og havre. Av det samlede kornarealet i fylket brukes kun omtrent én fjerdedel til matkorn, mens resten går til fôr.

Tabellen nedenfor viser beregnet energimengde fra Akershus' samlede matproduksjon i 2024. Den totale mengden er beregnet til 594 milliarder kcal, noe som tilsvarer om lag 13 prosent av det nasjonale behovet og 99 prosent av matbehovet i Akershus.⁶⁶

⁶⁶ Beregningene er basert på et daglig energibehov på 2 000 kcal for kvinner og 2 500 kcal for menn.

Tabell 5-1: Beregnet energimengde fra matproduksjon i Akershus fordelt på mattyper, 2024. Korn står for klart mesteparten av energiproduksjonen i fylket, etterfulgt av melk, svin og potet. Kilde: SSB, Landbruksdirektoratet, NIBIO.

Matvare	Energiinnhold (kcal per kg/l)	Totalt energiinnhold (millioner kcal) produsert ⁶⁷	Andel energiinnhold produsert
Korn	3 400	538 000	90,5 %
Hest	1 650	3	0,0 %
Storfe	2 500	6 500	1,1 %
Sau	2 500	740	0,1 %
Svin	2 750	13 000	2,2 %
Fjørfe	2 000	4 200	0,7 %
Annet kjøtt	2 300	7	0,0 %
Melk	600	14 900	2,5 %
Egg	1 430	2 500	0,4 %
Potet	775	12 200	2,1 %
Grønnsaker	320	1 900	0,3 %
Frukt og bær	500	650	0,1 %
Totalt		594 600	

Dette gjør Akershus til en nøkkelregion i vurderingen av Norges selvforsyningssevne. Som vist i tekstboksen over kan selvforsyningsnivået i Norge måles på flere måter: ordinær og førkorrigert selvforsyningsgrad, dekningsgrad og teoretisk selvforsyningssevne. I 2023 var den ordinære selvforsyningsgraden på rundt 45 prosent, mens den førkorrigerte graden, som tar hensyn til hvor mye av dyrefôret som er importert, var 40 prosent. Den ordinære dekningsgraden var 47,7 prosent, mens den førkorrigerte dekningsgraden var hele 83,5 prosent når også eksport og fisk inkluderes. Selvforsyningssevnen er ikke tallfestet, men anses å være høyere enn de førkorrigerte nivåene.

Analyser fra NIBIO og NMBU⁶⁸ basert på Global Yield Gap Atlas⁶⁹ viser at det eksisterer et avlingsgap i norsk kornproduksjon – det vil si en forskjell mellom faktisk oppnådd avling og det som kunne vært oppnådd under optimale agronomiske forhold – på mellom 15 og 25 prosent. Dette er høyere enn i Danmark, hvor gapet ofte er under 10 prosent, og omtrent på nivå med Sverige og Finland. Det betyr at det finnes et potensial for produksjonsøkning i norsk kornproduksjon som kan nås gjennom agronomiske tiltak og endrede rammevilkår.

Dagens beredskapsmål tilsier at det skal finnes matkorn til tre måneders forbruk på lager. Dette er imidlertid trolig ikke tilstrekkelig dersom målet er å bruke lagrene som en buffer for omlegging til økt produksjon. Ifølge Landbruksdirektoratets vurderinger kan lagerbeholdningen i praksis variere mellom én og tolv måneder, avhengig av tilgang og lagringssystem. Akershus er hjem til flere sentrale

⁶⁷ For korn, grønnsaker, potet, frukt og bær er energimengden beregnet basert på produksjonstall for 2023, da tall for 2024 ikke var tilgjengelig.

⁶⁸ NIBIO (2019). *Analyses of Yield Gaps for the production of wheat and barley in Norway*. Tilgjengelig [her](#).

⁶⁹ Global Yield Gap Atlas (u.d.). *Agricultural census in Norway*. Tilgjengelig [her](#).

lagerfunksjoner, blant annet gjennom Felleskjøpet og Norgesmøllene. Likevel vil lagerkapasiteten raskt kunne bli en flaskehals i en beredskapssituasjon.

Norge har etablert et nytt nasjonalt beredskapslager for matkorn som skal inneholde 82 500 tonn mathvete, tilsvarende tre måneders forbruk innen 2029. Opptrapping skjer i trinn: 15 000 tonn hvert år fra 2024 til 2028, og 7 500 tonn i 2029. Lagrene drives i samarbeid med de private aktørene Norgesmøllene, Felleskjøpet Agri, Strand Unikorn AS og Fiskå Mølle AS. Infrastrukturaktører som Felleskjøpet Agri håndterer årlig rundt 750 000 tonn korn, men har behov for å utvide silokapasitet i kjerneområder som Østlandet og Trøndelag. For eksempel planlegges det utvidelse ved Dal Mølle i Akershus, hvor dagens kapasitet ikke dekker behovet i gode kornår.

Et kritisk punkt i vurderingen av beredskap er tilgangen på såkorn. Norge er i varierende grad avhengig av import, særlig for bygg og havre. Enkelte år har mellom 50 og 70 prosent av utsådd mengde for disse kornslagene vært importert. Det finnes i dag ikke noe statlig beredskapslager for såkorn, og heller ingen infrastruktur som raskt kan sikre nasjonal produksjon dersom importen skulle stoppe opp.

Det tar tid å legge om landbruket til en beredskapsorientert produksjonsmodell. En slik omlegging kan innebære at produksjonen må flyttes fra husdyr til plantebasert mat, og at kostholdet i befolkningen må tilpasses en mer kornbasert diett. Ifølge analyser vil det i beste fall ta minst én vekstsesong å endre produksjonsmønstre, og i mange tilfeller flere år – særlig dersom det også kreves utbygging av lagringskapasitet, justeringer i foredlingsindustri og distribusjonsleddet. Dette understreker at både tilgang på innsatsfaktorer og strukturell tilpasning må adresseres dersom jordbruket skal fungere som en reell beredskapsressurs.

5.2 Skogbrukets beredskapsrolle i Akershus

Skogressursene i Akershus utgjør en vesentlig del av fylkets areal og bidrar betydelig til nasjonale tømmeruttak. Tidligere Akershus fylke (inkludert Oslo) er tungt skogkledt – anslagsvis 60 prosent av landarealet er dekket av skog. Regionen har om lag 3,9 millioner dekar produktiv skog, tilsvarende rundt 6 prosent av Norges samlede produktive skogareal. Avvirkningen er høy: i 2024 ble det hogd cirka 1,21 millioner kubikkmeter industrivirke i Oslo og Akershus, omtrent 10 prosent av all tømmeravvirkning i Norge. Dette gjør Akershus til en strategisk viktig skogbruksregion, med stor kapasitet til å levere råstoff under normale forhold og i krisesituasjoner.

Lokale skogprodukter utgjør et kritisk sikkerhetsnett under kriser, både for materialforsyning og energi. Tømmer fra Akershus forsyner byggenæringen med konstruksjonsvirke som er uunnværlig ved reparasjoner etter ekstremvær. Stormer og flom kan påføre omfattende skader på bygninger og infrastruktur – eksempelvis forårsaket av ekstremværet Hans alene skader for 2,2 milliarder kroner på bygninger i 2023.⁷⁰ I slike tilfeller er rask tilgang på trelast avgjørende for gjenoppbygging. Kortreist tømmer og sagbrukskapasitet i regionen styrker beredskapen ved å forkorte forsyningslinjene når nasjonale transportårer eller importkanaler svikter. Også på energisiden fungerer skogen som en buffer: Ved og skogsflis er viktige alternativer dersom strøm eller gass faller bort. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) anbefaler alle husstander å ha vedovn og vedlager, da vedfyring er et av de få robuste oppvarmingsalternativene som kan holde hjemmene varme gjennom lengre strømbrudd vinterstid. Nordmenn opplever i snitt tre strømbrudd i året, og uten ved som reserve ville strømmettet vært enda mer sårbart i kuldeperioder. Regionen har også betydelig bioenergipotensial; skogbasert biobrensel som flis og pellets kan drifte nødstrømsaggregater eller fjernvarmeanlegg dersom

⁷⁰ Finans Norge (2024). Vær- og naturskader for 35 milliarder kroner. Tilgjengelig [her](#).

ordinær energiforsyning svikter. Samlet sett gir skogen Akershus et viktig lokalt handlingsrom for varme, lys og materialer i en krisesituasjon.

Samtidig er det sårbarheter i skognæringens egen forsyningskjede og infrastruktur som har beredskapsmessig betydning. Det meste av tømmeret fra Akershus kjøres ut av fylket for industriell bearbeiding – særlig til det store sagbruksmiljøet ved Hønefoss. Denne konsentrasjonen innebærer en risiko: hvis sagbruksklyngen der skulle rammes av driftsstans (f.eks. ved brann, strømbrudd eller veistenginger), står store volum lokalt tømmer uten foredlingskapasitet. Skognæringen er dermed avhengig av få knutepunkter, noe som kan skape flaskehalser i en krise. Også transportnettet er kritisk; skogsbilveiene i Akershus er selve livåren for uttak av tømmer og tilgang til skogsområder. Disse veiene utsettes for økende påkjenninger med et våtere klima. Intense nedbørsepisoder og flom øker faren for utvasking, bekkeerosjon og ødelagte stikkrenner⁷¹. Faktisk ventes hyppigere styrtregn å gi flere skader på skogsbilveier, spesielt i mindre og bratte vassdrag. Slike skader kan isolere skogsområder og forsinke både normal drift og opprydding etter uvær. Under ekstremvær i november 2021 blåste store mengder skog over ende i Viken-området. Landbruksdirektoratet oppjusterte skadeanslaget til ca. 1,5–1,7 millioner kubikkmeter vindfall⁷². Oppryddingen pågikk i månedssvis. Dette illustrerer at infrastruktur og logistikk i skogbruket må være dimensjonert for å tåle påkjenninger – inkludert beredskapsplaner for alternativ transport og midlertidig lagring av tømmer hvis veier, bruer eller sagbruk settes ut av spill.

Klimaendringer forsterker både skogbrukets utfordringer og dets betydning i beredskapssammenheng. Høyere temperaturer og tørrere somre gir økt risiko for skogbrann og barkbilleutbrudd, mens våtere vintrer gir flere vindfall og bløtere mark som vanskeliggjør drift. Etter rekordtørken i 2018 og den påfølgende stormen i november 2021 ble det registrert et kraftig oppsving av granbarkbiller i Akershus og nabofylkene⁷³. Barkbiller har hatt sterk vekst etter slike hendelser og utgjør en trussel mot store tømmerverdier. Risikoen for brann og insektskader har ført til skjerpede aktsomhetskrav i skognæringen, og det er etablert beredskapsrutiner for både overvåking og skadebegrensning. Viken Skog og andre aktører bistår i slokking av større branner, og det finnes nå regionale beredskapsplaner for håndtering av barkbilleangrep. Skogens produksjonspotensial og sikkerhetsfunksjon må derfor vurderes i lys av mer variert vær.

Skogen fungerer også som et beskyttende skjold mot flere naturfarer som truer samfunnet. Intakt skogmark bidrar til å dempe flomtopper ved å holde igjen vann og forsinke avrenning⁷⁴. Etablerte røtter forankrer jordsmonnet, reduserer overflateerosjon og motvirker jordskred. I mer kupert deler av landet fungerer skog også som et fysisk hinder mot snøskred og steinsprang. Selv om dette i mindre grad gjelder for Akershus, har skog fortsatt en viktig rolle i å stabilisere jordsmonn i bratte raviner og i å motvirke erosjon i skrånende terreng. Denne vernefunksjonen er såpass viktig at myndighetene nå utreder formelle verneskogsone-regler i bratt, skredutsatt terreng. Riktig skjøtsel kan forsterke skogens naturlige sikringseffekt, samtidig som ukloke driftsformer kan forringe skogens beskyttende rolle.

Summen av dette er at skogarealene i Akershus fungerer som en dobbel buffer. De beskytter samfunnet mot naturhendelser, og de utgjør en ressursreserve som kan mobiliseres når krisen inntreffer. Skogen kan gi tømmer, energi og sikkerhet i krevende tider, forutsatt at forvaltningen balanserer intensiv utnyttelse med ivaretagelse av de beredskapsmessige økosystemtjenester skogen leverer.

⁷¹ Miljødirektoratet (2021). Klimapåvirkning av skogbruk. Tilgjengelig [her](#).

⁷² Statsforvalteren i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus (2023). Omfattende skogskader. Tilgjengelig [her](#).

⁷³ Viken Skog (2024). Frykter ny barkbillesommer – viktig å redde verdiene i skogen. Tilgjengelig [her](#).

⁷⁴ Miljødirektoratet (2021). Klimapåvirkning av skogbruk. Tilgjengelig [her](#).

6 Tilleggsnæringer

Tilleggsnæringer er næringsaktivitet på gårdsbruk som går ut over tradisjonelt jord- og skogbruk, men som tar utgangspunkt i gårdens ressurser. Slike virksomheter gir bonden flere inntektsbein, samtidig som de kan bidra til lokal verdiskaping og sysselsetting. I Akershus er maskinentreprenørtjenester og utleie av bygninger de mest utbredte formene, fordi de bygger på eksisterende ressurser og kan kombineres med den ordinære driften. Andre satsinger som lokalmat, reiseliv og sosialt entreprenørskap krever mer utviklingsarbeid og investeringer, men representerer viktige muligheter for innovasjon og vekst. Kapittelet gir en oversikt over omfang, typer og erfaringer med tilleggsnæringer i Akershus.

Tilleggsnæringer er næringsaktivitet på eller med utgangspunkt i en landbrukseiendom, men som ikke er en del av det tradisjonelle jord- eller skogbruket. Eksempler inkluderer utleie av maskiner, bygninger eller jaktrettigheter, videreforedling av gårdens råvarer, reiseliv og velferdstjenester som Inn på tunet. Fellesnevneren er at aktiviteten drives av gårdbrukeren selv og gjerne baseres på ressursene som finnes på eiendommen – enten det er bygninger, maskiner, natur eller egen kompetanse.

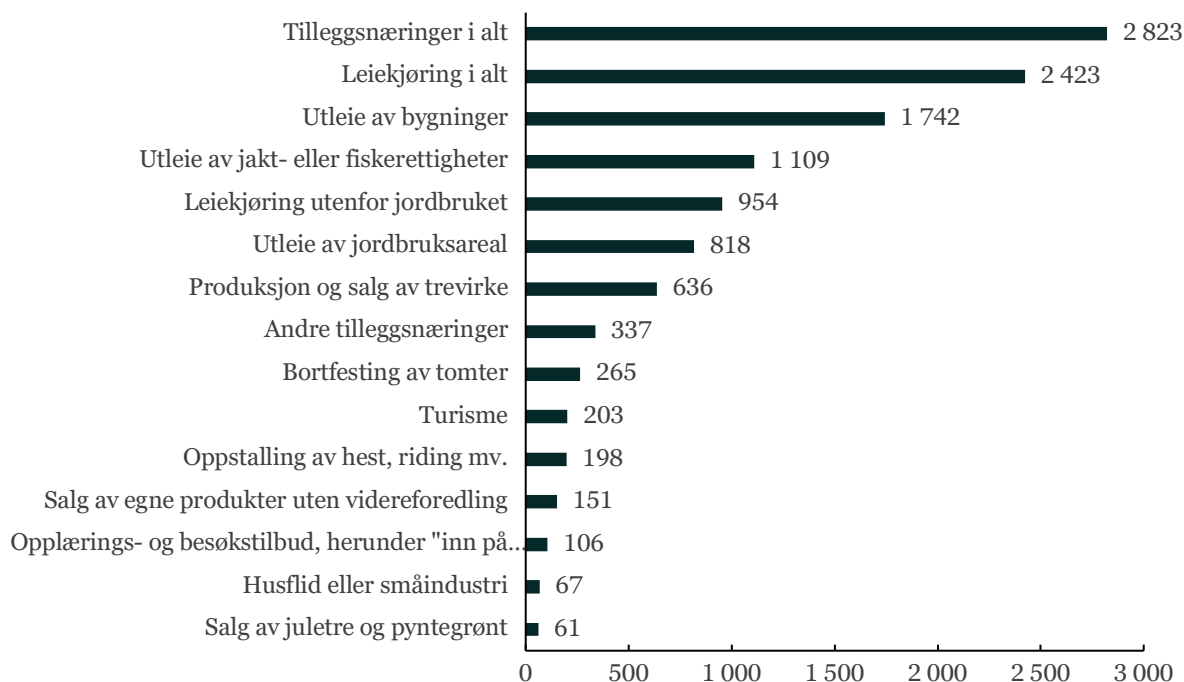
Denne definisjonen utelukker en aktivitet når den ikke lenger kan betraktes som *tilleggsnæring*. For eksempel om en gård er fullstendig omstilt til annen næringsdrift, som hotell- eller restaurantvirksomhet, og ikke lenger primært benyttes til jordbruk, faller den utenfor.

I praksis er bønder som starter med tilleggsvirksomhet som alminnelige gründere. Å starte en tilleggsnæring kan kreve det samme som i andre deler av næringslivet – en gjennomtenkt forretningsidé, markedskartlegging og tålmodighet. Det tar ofte tid å bygge opp en bærekraftig virksomhet, og mange bønder rapporterer at det går langsomt i starten. Videre skjer forretningsutviklingen gjerne parallelt med annet gårdsarbeid i et travelt års- og døgnhjul.

Både statistikk og erfaringer tilsier at det er to typer tilleggsnæring som er særlig vanlig blant bønder i Akershus – maskinentreprenørtjenester (brøyting og leiekjøring) og utleie av bygninger og arealer. Dette samsvarer med tilbakemeldinger fra bønder i regionen – mange har satset på slike aktiviteter fordi de bygger på gårdens eksisterende ressurser og kan kombineres godt med sesongene i landbruket.

Det finnes også de som har gått i retning av mer markedsorienterte tilleggsnæringer som lokal matproduksjon, turisme og opplevelsesbaserte tilbud, men dette krever ofte større investeringer i produktutvikling, regelverk og salgsarbeid. Statistikk fra SSB (2023) viser omfanget, se Figur 6-1. Denne figuren illustrerer både bredden og volumet av tilleggsnæringer i regionen. Det er særlig verdt å bemerke at «leiekjøring i alt» og «utleie av bygninger» dominerer – det er her flertallet har sine attåtninger. Andre næringer som lokalmat, Inn på tunet og reiseliv er mindre utbredt, men kan likevel være økonomisk viktige for den enkelte bruker, og ha stort utviklingspotensial.

Figur 6-1: Antall landbruksbedrifter med tilleggsnæringer i Oslo og Akershus. De største tilleggsnæringene er «leiekjøring i alt» og «utleie av bygninger», fulgt av utleie av jakt- og fiskerettigheter og leiekjøring utenfor jordbruket. Kilde: Akershus Fylkeskommune, SSB, Menon⁷⁵



6.1 Lokalmat

Lokalmat er et begrep som brukes ofte i både landbrukspolitikk, næringsutvikling og markedsføring, men som sjeldent blir tydelig definert.⁷⁶ I dette kapittelet skiller vi mellom to hovedtyper av lokalmat, som representerer ulike næringsstrukturer og markedsmuligheter.

Den første typen er mat som **produseres, distribueres og konsumeres lokalt**. Dette gjelder ofte mindre produsenter som foredler og selger maten selv, gjerne direkte fra gården, gjennom REKO-ringer, markeder, gårdsutsalg eller andre kortreiste kanaler. Det er liten grad av industriell prosessering, og verdikjeden er kort og oversiktlig. Produktene har ofte sterk tilknytning til lokale råvarer, tradisjoner og personer, og verdien skapes i stor grad gjennom nærheten mellom produsent og forbruker. For den enkelte produsent ligger verdiskapingspotensialet ofte høyest i denne typen lokalmat, siden en større del av inntekten beholdes hos produsenten selv.

Den andre typen er matprodukter som er **markedsført som tilhørende et geografisk sted**, men som ikke nødvendigvis selges eller produseres lokalt i snever forstand. Eksempler inkluderer Ringi og HYGGEN Eplemost, men det kan også være produksjon av øl som ofte har et lokalt islett. Disse produktene bygger på regional identitet og opprinnelse som en sentral del av markedsføringen, men distribueres ofte nasjonalt eller internasjonalt. I mange tilfeller er produksjonsvolumet betydelig større, verdikjeden mer industrialisert, og salget skjer gjennom dagligvare og eksport. For Akershus samlet er

⁷⁵ I denne figuren er lokalmat utelatt, da det ikke finnes tall for eksakt hvor mange som har dette som tilleggsnæring.

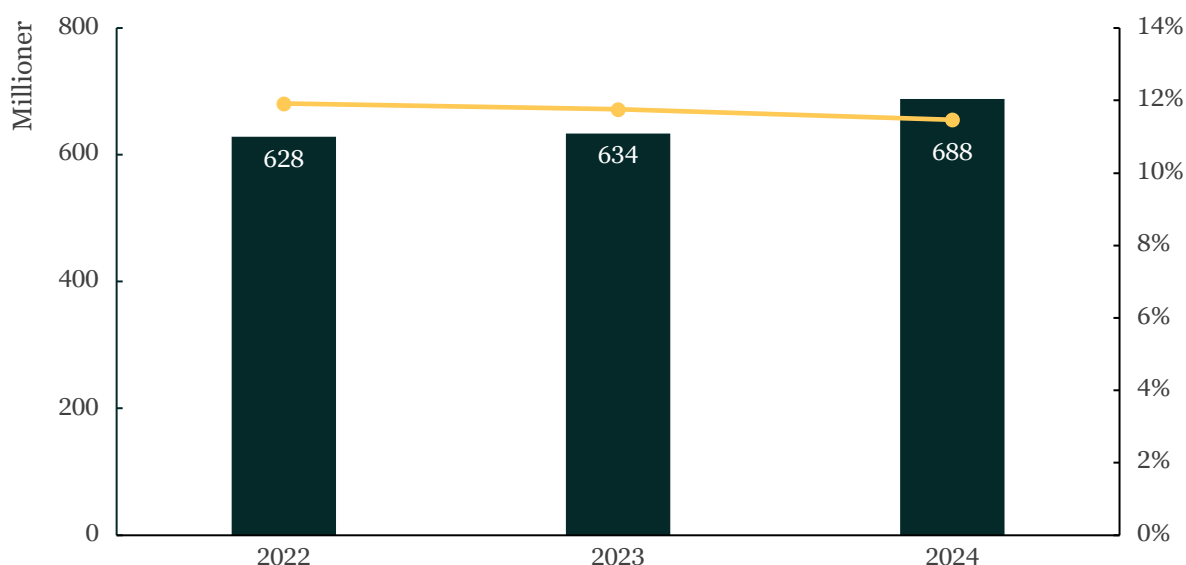
⁷⁶ Landbruks- og matdepartementet (2025) understreker at det er ingen klar definisjon på hva lokalmat og -drikke er, og det finnes flere kriterier som kan legges til grunn: geografisk nærhet mellom produsent og forbruker, kvalitetsmessige forhold ved maten og måten denne er produsert på, opprinnelse og tradisjon. I dag måles omsetningen av lokalmat og -drikke etter følgende definisjon: «Mat- og drikkevarer med en lokal identitet, særegen opprinnelse eller spesielle kvaliteter knyttet til produksjonsmetode, tradisjon eller råvarer». Rapporten er tilgjengelig [her](#).

det imidlertid denne bredere definisjonen av lokalmat som har størst verdiskapingspotensial, nettopp fordi volumene og markedene er større.

De to typene lokalmat skiller seg fra hverandre i både organisering, distribusjon og markedslogikk. Derfor krever de også ulike virkemidler, og har ulike forutsetninger for vekst. I dette kapittelet vurderes næringens størrelse, muligheter og barrierer, med utgangspunkt i begge former for lokalmat i Akershus.

Når det kommer til omsetningen innen lokalmat varierer den også mellom de to definisjonene. Rapporten *Lokalmatrapport 2024*⁷⁷ estimerer omsetningen til lokalmat i bred forstand. Det betyr at rapportens tall først og fremst fanger opp lokalmat i vid forstand – altså produkter som markedsføres med lokal/regional identitet, men gjerne produseres og distribueres nasjonalt. Rapporten viser at lokalmat og –drikke med lokal identitet, opprinnelse eller tradisjonelt særpreg omsatte for over 12 milliarder kroner i Norge i 2024. Av dette utgjør dagligvarehandelen 5,99 milliarder kroner, mens resten kom fra de såkalte storhusholdningene som restauranter, hoteller, sykehus, og liknende. På fylkesnivå ble Oslo registrert med en salgsverdi på cirka 729 millioner kroner lokalmat og –drikke. For Akershus var salgsverdien i underkant av 690 millioner kroner salg av lokalmat og -drikke, noe som utgjør rundt 11 prosent av nasjonalt salgsvolum.⁷⁸

Figur 6-2: Salgsvolum lokalmat og -drikke i dagligvarehandelen i Akershus, 2024. Andel av nasjonalt salgsvolum (høyre akse). Salgsvolumet har økt jevnt i perioden, og Akershus står for en stabil andel av det nasjonale salgsvolumet. Kilde: Stiftelsen Norsk Mat.



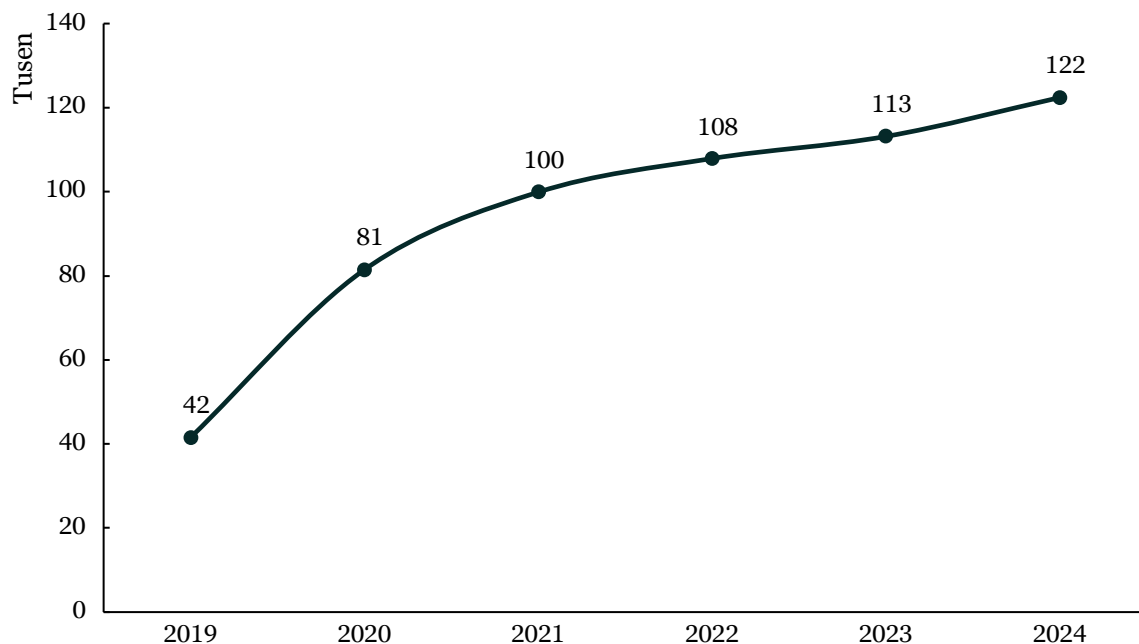
Når det gjelder lokalmat i snever forstand, altså lokal produksjon, distribusjon og konsum innen regionen, er tilgjengelige tall mer sparsomme. En eldre undersøkelse fra 2020, basert på REKO-ringmedlemmer, estimerer at REKO-ringene i 2020 omsatte for omkring 300 millioner kroner, noe som bare utgjør rundt 2,5 prosent av omsetning i den bredere forstand. Tilsvarende 2023-tall for Bondens marked var på rundt 76 millioner kroner.⁷⁹ Det er selvsagt omsetning mange andre steder enn REKO-ringene og Bondens marked, men dette gir likevel en indikasjon på at omsetningen i den snevre definisjonen er lavere enn den brede. Figuren under viser at antallet produsentmedlemmer i Facebook-gruppene for de ulike REKO-ringene i Akershus har økt jevnt siden 2019, og passerte 120 000 i 2024.

⁷⁷ Stiftelsen Norsk Mat (2025). Omsetning av lokalmat og -drikke 2024. Tilgjengelig [her](#).

⁷⁸ Basert på samtaler med representanter for Stiftelsen Norsk Mat

⁷⁹ Økologisk24 (2025). Nedgang i øko-salg gjennom Bondens marked. Tilgjengelig [her](#).

Figur 6-3: Antall medlemmer i Facebook-gruppene for produsenter og forbrukere i de ulike REKO-ringene i Akershus fra 2019 til 2024. Antallet medlemmer har økt jevnt gjennom hele perioden. Kilde: Stiftelsen Norsk Mat.



6.2 Reiseliv

Landbruksbasert reiseliv omfatter alle reiselivsprodukter og opplevelser som tar utgangspunkt i landbrukets ressurser – både de naturgitte (skog, vann, kulturlandskap) og de produksjonsrelaterte (gårdssdrift, husdyr, foredling og kulturminner). I praksis spenner dette fra tur- og aktivitetsopplevelser i utmark, via gårdsutsalg og besøk på produksjonsanlegg, til gårdshotell og servering med råvarer fra egen eller nærliggende gård. Kjernen er å åpne gården og landskapet for publikum, og å koble primærproduksjon med opplevelser og formidling. Tilbudet er foreløpig begrenset i omfang i Akershus, men kan bygges ut der det allerede er høy trafikk av tilreisende – for eksempel på steder som Holmsbu – og der avstanden til markedet gir kort vei mellom idé og kunde.

I dag er landbruksbasert reiseliv relativt smalt, med noen aktører som tilbyr gårdsopplevelser, overnatting eller aktiviteter, men få som har rendyrket opplevelsesbaserte produkter som hovednæring. En kartlegging av bynære tilbud i tidligere Viken (om lag én times kjøretid fra Oslo) identifiserte rundt 270 tilbydere. Mange av disse benytter ressursene til kommersiell aktivitet som ved- og honningproduksjon, beite eller utleie av jaktterreng, mens færre har utviklet pakker for guiding, kurs eller natur- og kulturformidling. De bedriftene som faktisk driver opplevelsesbasert turisme, beskriver gjerne en livsstilsdrevet motivasjon: et sterkt personlig engasjement for natur og aktivitet, ofte støttet av formell kompetanse i biologi, naturforvaltning, guiding eller lokalhistorie. For flere har økonomien blitt god over tid, og i enkelte tilfeller kommer opptil 90 prosent av omsetningen fra utmarksaktiviteter. Geografisk nærhet til kundene og enkel transport til opplevelsen pekes på som avgjørende for å få produktet til å gå rundt. Viktige salgs- og distribusjonskanaler er sosiale medier, personlige nettverk og plattformer som Airbnb.

Samtidig er det flere lite utnyttede ressurser i regionen: spesielle landskapsformasjoner (for eksempel grotter og geologiske lokasjoner), nedlagte setre, dyrsafari og naturfotografering, mat- og kulturhistoriske opplevelser og organiserte guidede turer. Samarbeidet mellom aktører er ofte svakt, og mange bygger tilbudene sine på lokale fellesgoder som oppmerkede stier, bygdebøker, historielag og

eksisterende fasiliteter. Aktivitetene er sesongavhengige, men mange har begynt å programmere året med ulike produkter for ulike sesonger.

En etablert nisje er fisketurisme, særlig rettet mot tyske og nederlandske gjester. Her selges gjerne ukespakker via utenlandske operatører, med overnatting i hus på gård ved gode gjeddefiskevann, inkludert båt og fasiliteter for grupper på fire. Gjeddefiske trekkes fram som et tydelig trekkplaster og et produkt det er mulig å standardisere og pakke for salg.

Barrierer for utvikling av reiseliv i Akershus

Mange vellykkede satsinger springer ut av **én sterk ildsjel** som bygger helårstilbud med overnatting, servering og aktiviteter. Uten lokale «motorer» stopper ofte utviklingen opp, og sårbarheten blir stor dersom nøkkelpersoner faller fra.

Å levere gode natur- og kulturprodukter krever mer enn fagkunnskap om temaet, for eksempel artskunnskap ved safari, men også **kompetanse om forretningsutvikling og produktmodning**. Aktørene må også beherske prissetting, varighets- og innholdsdimensjonering, målgruppeforståelse og realistisk produktløfte – for eksempel hva som er sannsynlig å se på en elgsafari. I tillegg tar det tid å bygge opp et tilbud – fra myndighetsavklaringer og tilrettelegging til testing og finpuss.

Aktivitetsturisme krever betydelig **markedsinnsats** for å bli synlig. Selv produkter med høy «wow»-faktor – som krepssafari eller elgsafari – fyller seg ikke av seg selv. Målrettet bruk av sosiale medier, samarbeid med overnattingsaktører og synlighet på relevante plattformer er nødvendig for å nå ut til nye segmenter, ikke bare lokalmiljøet.

6.3 Sosialt entreprenørskap

Sosialt entreprenørskap i landbruket handler om å bruke gårdens ressurser, aktiviteter og miljø til å møte sosiale behov på en bærekraftig måte. Det spenner fra arbeidstrening og inkludering, via velferdstjenester og læringsopplegg, til språkopplæring og tilrettelagt aktivitet for ulike målgrupper. I Akershus er **Inn på tunet** (IPT) den mest etablerte formen.

Inn på tunet er en godkjenningsordning der gårdsbruk tilbyr tilrettelagte og kvalitetssikrede velferdstjenester til blant annet skole, helse, omsorg og arbeidstrening. Ordningen er individbasert – midler følger brukeren – og brukes av kommuner og statlige etater. Inn på tunet Norge fungerer som tredjepart som organiserer og formidler oppdrag fra offentlige kunder; dette bidrar til en jevn tilgang på oppdrag, men krever at tilbyder planlegger omsetning og kapasitet aktivt gjennom året. I Akershus tilbyr om lag 25 gårder Inn på tunet-tjenester. Et informanteksempel viser en tilbyder som startet med avlastning for barnevernet i 2015, ble IPT-godkjent i 2018, og har hatt kontinuerlig drift siden. Markedet beskrives som stabilt, men kontraktene er ofte kortvarige, fordi målet er overgang til skole eller arbeid.

Flere gårder har de siste årene involvert ukrainske flyktninger i grønnsaksproduksjon, noen også med midlertidig botilbud på gården. Erfaringene er blandede, men peker i samme retning: ordningene fungerer best når deltakerne er relativt selvgående og får en tydelig rolle fra dag én. Matching tar tid – både arbeidstempo, språk og motivasjon må stemme – og mange har erfart at en prøvetid med tett oppfølging er nødvendig før deltakerne finner seg til rette i rytmen på gården. Når det klaffer, gir dette et verdifullt tilskudd av arbeidskraft, sosial inkludering og meningsfulle hverdager for deltakerne.

Samtidig må driften hvile på en fast kjerne av erfarne arbeidere for å sikre kontinuitet, særlig i de mest tidssensitive periodene. Innhøsting kan ikke utsettes en uke; feil timing betyr tapte råvarer. Nettopp derfor kan koordineringen mot NAV oppleves krevende. Hvis henvisninger eller oppstart glipper på

kalenderen, kan «vinduet» for læring og produksjon allerede være lukket. Der samarbeidet fungerer, skyldes det vanligvis tidlig planlegging, klare forventninger, faste kontaktpersoner og praktisk tilrettelegging som transport, språkstøtte og en navngitt mentor på tunet. Integrering i landbruket lykkes når den kobles til gårdens produksjonslogikk – ikke parallelt med den.

For bonden gir IPT en **mulighet** til å bruke egen fagkompetanse og eventuelle tilleggsutdanninger i en ny kontekst. Tilbudet tilfører sosial mening i en ofte ensom arbeidsdag, og «folk på tunet» skaper aktivitet, fellesskap og nye inntektsbein. For deltakerne gir gården en meningsfylt hverdag med reelle oppgaver – fra dyrestell til grønnsakshøsting – som gir mestring, fysisk aktivitet og bedre trivsel. Nye relasjoner bygges, rutiner etableres, og hverdagen struktureres på en måte som kan støtte veien videre mot utdanning, arbeid eller mer selvstendig liv.

Barrierene for sosialt entreprenørskap i landbruket handler ofte om kombinasjonen av praktiske, personlige og strukturelle forhold. For mange starter vurderingen med et grunnleggende spørsmål: hvor mye av privatlivet er man villig til å dele? Å åpne gården – og i noen tilfeller eget hjem – for brukere kan bety overnatting i bolighus og tett integrering i familiens aktiviteter. Flere forsøker å skjerme privatlivet ved å legge aktivitetene til uteområder eller egne gårdsbygg, men grenseflatene mellom privat og profesjonelt liv blir uansett tydeligere enn i mange andre næringer.

Veien inn i markedet kan også være krevende. Det første oppdraget forutsetter at bonden blir synlig i miljøer man normalt ikke er en del av, som skole, PPT, helse og NAV. Kontakten går ofte via enkeltpersoner eller «døråpnere» i kommunen, og der slike ikke finnes, kan terskelen være høy. Når samarbeidet først er i gang, krever tjenesten langsiktig tillitsbygging – relasjonene er selve bærebjelken. Forutsigbar drift forutsetter felles forventningsavklaringer, tett oppfølging av brukere og pårørende, og et stabilt samarbeid over tid.

Politisk og administrativ forankring spiller også en stor rolle. Når kommunen mangler egne tilbud, for eksempel innen demensomsorg, må politiske vedtak til for å kjøpe eksternt. Uten denne forankringen stopper innkjøpene opp, selv om behovet er tydelig. Samtidig er kundegrunnlaget sårbart. Endringer i prioriteringer, budsjetter eller politiske beslutninger kan føre til at avtaler ikke forlenges, og risikoen øker ytterligere dersom virksomheten er avhengig av én stor kunde.

Anbudssystemet skaper sin egen usikkerhet. Tjenester legges ofte ut på tidsavgrensede kontrakter, og selv en tilbyder som har bygget opp et godt og velfungerende tilbud, kan miste oppdraget når perioden er over. Det gjør investeringer i tilrettelegging og kompetansebygging mer risikofylte. Til slutt er driftslogistikk og timing et gjennomgående hinder. Landbruket er sesong- og værstyrt, og mange oppgaver – som innhøsting – kan ikke utsettes. Manglende forståelse for disse tidskritiske vinduene hos samarbeidspartnere, for eksempel NAV, kan føre til både tapte avlinger og tapte læringssituasjoner.

7 Muligheter for verdiskaping i landbruket

Dette kapittelet peker på muligheter der Akershus kan øke verdiskapingen i landbruket i Akershus på en bærekraftig måte. Utgangspunktet er knapphet på arbeidskraft i Norge og lavere produktivitet i jord- og skogbruk enn i resten av økonomien. Økt verdiskaping må derfor komme fra høyere produktivitet, ikke fra flere jobber i landbruket.

Først forklarer vi hva som driver verdiskaping og hvorfor omfordeling av arbeid fra mindre til mer produktive ledd øker samlet verdi. Deretter følger mulighetene i jordbruket. Her trekker vi frem presisjonsløsninger, bedre agronomi, selektiv innfasing av regenerative prinsipper og vurdering av direkte lokalmatkanaler. Vi viser videre mulighetsrommet i nedstrømsnæringene gjennom produkter med regional identitet i større volum og sirkulære løsninger som biogjødsel og industrisymbioser. Kapittelet drøfter også rollen til leverandørmiljøene rundt Campus Ås og hva som skal til for raskere skalering.

I skogbruket beskriver vi presisjons- og fjernmåling, digital verdikjede, skogen som beredskapsressurs og klimasmart forvaltning. Nedstrøms peker vi på mer lokal foredling, sirkulære trestrømmer, emballasje og fiberbaserte materialer, samt bioenergi og biokarbon. Felles for anbefalingene er målbare produktivitetsløft, mer verdi som blir igjen i Akershus og lavere klima- og miljøbelastning.

Verdiskaping er den økonomiske verdien som skapes når innsatsfaktorer omdannes til varer og tjenester. Det måles som produksjonsverdi⁸⁰ minus forbruk av innsatsvarer og -tjenester. Alternativt kan verdiskaping også beregnes som summen av lønnskostnader, kapitalslit og driftsresultat. For samfunnsøkonomer er verdiskaping en helt sentral størrelse fordi den legger grunnlaget for all økonomisk velferd gjennom konsum (overskudd og lønn) og offentlig tjenester (skatt).

I dette kapittelet ser vi på muligheter for å øke verdiskapingen i Akershus' landbruk. For å analysere dette er produktivitet en helt sentral størrelse - den sier hvor mye verdiskaping man oppnår per enhet innsats. Særlig er vi i denne sammenhengen opptatt av «arbeidskraftsproduktivitet». Dette måler hvor mye verdiskaping som kommer fra hvert sysselsatt, årsverk eller timeverk, eller sagt på en annen måte: $\text{Verdiskaping} = \text{arbeidskraftsproduktivitet} \times \text{sysselsetting}$.

Produktivitetskonseptet er særlig viktig når man tenker på at Akershus har lav ledighet (2,8 prosent i juni 2025).⁸¹

I en slik situasjon er det bare tre måter landbruket kan bidra til å øke den samlede verdiskapingen i Akershus på. Disse er som følger:

- **Øke produktiviteten** i landbruksnæringene. Dette kan eksempelvis gjøres ved å ta i bruk ny teknologi eller utvikle nye produkter

⁸⁰ Produksjonsverdi er hva produksjonen er verdt – ikke bare det som er solgt, men også varer på lager, det som brukes av produsenten selv.

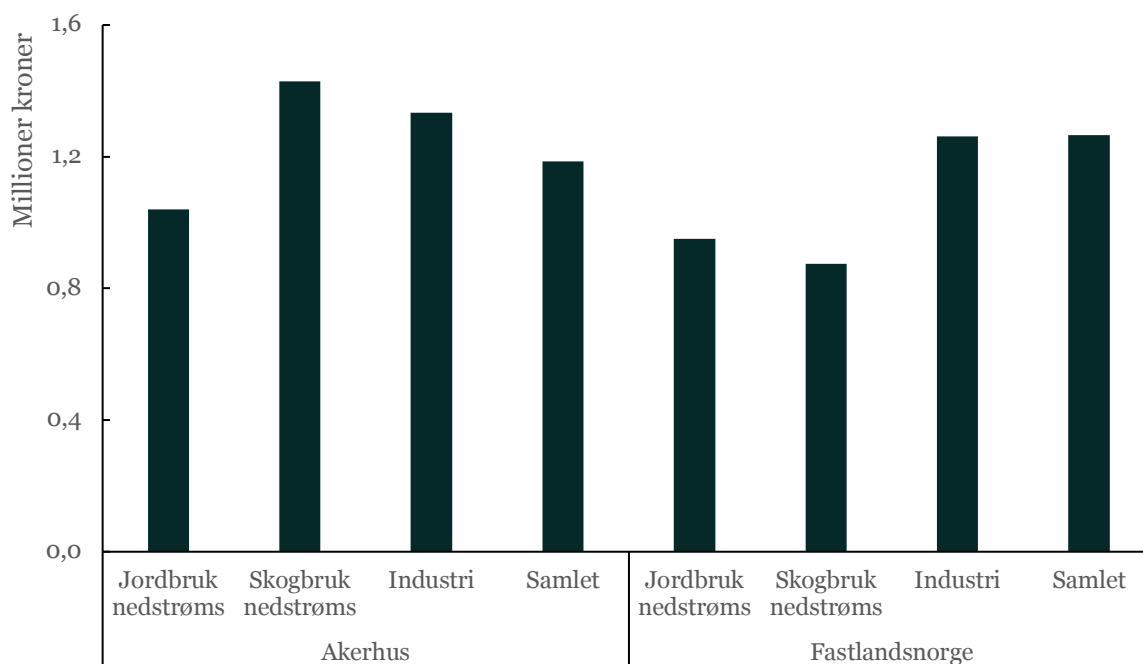
⁸¹ NAV (2025). 9 306 helt ledige i Akershus. Tilgjengelig [her](#)

- Flytte arbeidskraften **fra mindre til mer produktive næringer**.
- **Øke arbeidsstyrken**. Dette kan gjøres ved skape å nye jobber, som reduserer utenforskap eller tiltrekke arbeidere fra andre fylker eller fra utlandet.

Det viktigste punktet å understreke her er at det å skape en ny jobb (i enten landbruket eller i en opp- eller nedstrømsnæring) *ikke øker verdiskaping* dersom den sysselsatte kommer fra en annen jobb med samme eller høyere produktivitet.

Som vist tidligere i rapporten er verdiskapingen per sysselsatt i landbruket lavere enn i resten av økonomien. For Akershus var verdiskaping per sysselsatt 478 000 kroner i jordbruket⁸² og 615 000 kroner i skogbruket i 2023, mens fastlandsøkonomien samlet for hele landet lå på omtrent 1,3 millioner kroner. Dersom målet utelukkende er å øke samlet verdiskaping uavhengig av næring, vil det derfor være hensiktsmessig at mer arbeidskraft over tid går fra landbruket til mer produktive næringer. I landbrukets nedstrømsnæringer er produktiviteten høyere enn i primærleddet. I jordbrukets nedstrømsnæringer, som produksjon av drikkevarer og næringsmidler, var verdiskapingen per sysselsatt i Akershus om lag 1 million kroner i 2023. I skogbrukets nedstrømsnæringer, som papir- og treindustrien, var verdiskaping per sysselsatt rundt 1,4 millioner kroner. I figuren under viser vi frem slike produktivitetstall i nedstrømsnæringene, sammenliknet med industrien og alle næringer samlet, både for Akershus og fastlandsøkonomien.

Figur 7-1: Arbeidskraftens produktivitet i utvalgte næringer og aggregater. Produktiviteten er høyest i nedstrømsnæringene, og nivåene i Akershus ligger over gjennomsnittet for fastlandsøkonomien. Kilde: Menon Economics.



Den lave produktiviteten i landbruket gir derfor noen «overraskende» konklusjoner når det kommer til å øke verdiskaping. For det første, dersom vi isolert ser på landbruket, kommer økt verdiskaping primært av høyere produktivitet. Å øke ressursinnsatsen (sysselsetting) uten produktivitetsløft vil kunne *redusere samlet verdiskaping* i økonomien, fordi arbeid flyttes fra mer produktive næringer. Videre, i Akershus, der kornproduksjon dominerer og mange bønder har annet arbeid ved siden av, vil en

⁸² Det er i den sammenhengen relevant å peke på at brorparten av verdiskapingen i landbruket kommer fra statlig støtte.

dreining mot mer fulltidsdrift derfor kunne senke verdiskapingen både for den enkelte næringsutøver (lavere samlet inntekt) og for fylket samlet.

I det følgende ser vi på muligheter for å øke verdiskapingen i Akershus-landbruket på en bærekraftig måte. Det vil si at vi diskuterer ulike tiltak som hever produktiviteten uten å øke miljø- og klimabelastningen. Likeledes er tiltak som reduserer miljø- og klimapåvirkning uten å trekke ned verdiskapingen interessante. Det beste er naturligvis løsninger som oppnår begge deler. Vi starter med å gjennomgå muligheter knyttet til jordbruket, med både opp- og nedstrømsnæringen før vi beveger oss videre til skogbruket.

7.1 Muligheter i jordbruket

Jordbruket i Akershus har et godt utgangspunkt for å øke verdiskapingen. Brukene er i gjennomsnitt større enn ellers i landet, noe som gir skalafordeler og gjør investeringer i ny teknologi mer lønnsomme. Sammenlignet med mange andre land er brukene likevel små, og det finnes strukturelle begrensninger som bo- og driveplikt, odelsrett, konsesjon og priskontroll gjør at bruksstørrelsen bare kan økes gradvis. Innenfor disse rammene har Akershus kommet langt i å ta i bruk presisjonsløsninger og mer målrettede miljøtiltak, men det er fortsatt betydelig rom for forbedring. Økt bruk av teknologi, bedre agronomisk oppfølging og mer systematisk kunnskapsdeling kan både styrke økonomien på gårdene og redusere klima- og miljøbelastningen. Dermed ligger det en tydelig mulighet i å bygge videre på posisjonen Akershus har, og samtidig løfte hele næringen enda et hakk.

7.1.1 Regenerativt jordbruk

De grunnleggende prinsippene bak regenerativt jordbruk har røtter i agronomisk forskning som allerede på 1970- og 80-tallet dokumenterte hvordan bestemte praksiser styrker jordhelsen. Systematiske vekstskifter bidrar til å redusere sykdomspress og bedre jordfruktbarhet.^{83, 84} Studier på 1980-tallet⁸⁵ viste at fangvekster kan øke organisk materiale og redusere erosjon. Langvarige forsøk^{86, 87} dokumenterte at minimal jordbearbeiding bevarer jordstruktur, øker vannlagring og reduserer erosjon. Videre kan jordbruk fungere som et karbonlager.⁸⁸ Flere forskere peker på at regenerativt jordbruk trekker på tradisjonelle og urfolkbaserte dyrkingssystemer, som polykulturer og integrert husdyrhold, der kretsløpstenkning og samspill mellom arter var sentrale.⁸⁹

Det finnes en mengde litteratur om hvordan regenerativt jordbruk kan implementeres i stor skala, men effektbildet er blandet. Flere nyere studier peker på at prinsipper som fangvekster, redusert jordarbeiding og vekstskifte kan gi både økt karbonlagring og avlingsstabilitet.^{90, 91, 92} For bonden kan dette isolert sett bety lavere kostnader til innsatsfaktorer og mer stabile avlinger over tid, noe som gir grunnlag for verdiskaping dersom markedet verdsetter bærekraftige produksjonsmetoder. Store selskaper som Nestlé, General Mills og Danone, investerer i pilotprosjekter globalt, med tanke på å rulle

⁸³ Karlen, D. L., Varvel, G. L., Bullock, D. G., & Cruse, R. M. (1994). Crop rotations for the 21st century. *Advances in Agronomy*, 1-45.

⁸⁴ Liebman, M., & Dyck, E. (1993). Crop rotation and intercropping strategies for weed management. *Ecological Applications*, 92-122.

⁸⁵ Hargrove, W. L. (1986). Winter legumes as a nitrogen source for no-till grain sorghum. *Agronomy Journal*, 70-74.

⁸⁶ Lal, R. (1976). No-tillage effects on soil properties under different crops in western Nigeria. *Soil Science Society of America Journal*, 1623-1627.

⁸⁷ Triplett, G. B., & Van Doren, D. M. (1977). Agriculture without tillage. *Scientific American*, 28-33.

⁸⁸ Lal, R. (2004). Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. *Science*, 1623-1627.

⁸⁹ Altieri, M. A. (1995). *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*. Boulder: Westview Press.

⁹⁰ IPCC. (2007). *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.

⁹¹ Paustian, K., Lehmann, J., Ogle, S., Reay, D., Robertson, P. G., & Smith, P. (2019). Climate-smart soils. *Nature*, 386-389.

⁹² Smith, P., Martino, D., Cai, Z., Gwary, D., Janzen, H., McCarl, B., Smith, J. U. (2008). Greenhouse gas mitigation in agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 789-813.

ut regenerativ praksis i sine leverandørkjeder. Politisk støtte sees iblant annet EUs «Carbon Farming Initiative» og USAs støtteordninger gjennom USDA.

Effektene av studier er ofte kontekstspesifikke. Karbonbinding i jord varierer med klima, jordsmonn og driftsmåte.⁹³ Skalering krever omfattende kunnskapsoverføring og insentiver for bønder, fordi effektene ofte først kommer etter flere år. Forskning viser også at resultatene på avling varierer betydelig mellom produksjonssystemer. Samtidig peker flere studier på at de økonomiske gevinstene først blir tydelige etter om lag seks år når jordhelsen har bedret seg og innsatskostnadene kan reduseres⁹⁴.

Vi har i forbindelse med analysen vært i kontakt med flere bønder, som peker på flere barrierer knyttet til regenerativt landbruk i dag. Kombinert med litteraturstudier finner vi at de viktigste barrierene er:

- **Økonomisk risiko:** Mange av tiltakene som fangvekster, redusert jordbearbeiding, omlegging av maskinpark og økt diversitet krever investeringer. Avkastningen kan være usikker på kort sikt, særlig hvis man er gjeldstynget eller driver på marginal jord.
- **Tidshorisont:** Fordelene ved regenerativt jordbruk, som bedre jordhelse, karbonbinding og stabilitet i avlinger oppstår ofte først etter lang tid som 5 til 10 år, mens bønder lever i årlige markedssykluser.
- **Kunnskap og kompetanse:** Regenerativt jordbruk krever mer agronomisk kunnskap og tilpasning til lokale forhold. Mange bønder har erfaring med spesialisert monokultur, men ikke med komplekse flerbrukssystemer.
- **Manglende standarder og markedstilgang:** «Regenerativt» har ingen sertifisering slik som «økologisk», noe som gjør det vanskelig å differensiere produkter i markedet. Dermed uteblir muligheten for å hente ut betalingspremie som kan forsvare høyere kostnader.
- **Vitenskapelig usikkerhet:** Selv om visse effekter på jordhelse er dokumentert, er det faglig debatt om potensialet for karbonlagring i stor skala.⁹⁵ Dette gjør det vanskelig å utforme en tydelig politikk.

Regenerativt landbruk gir dokumentert, positivt effekt på jordhelse, erosjon og biologisk mangfold. Effektene på klima og karbonbinding er mer variable og her finnes det uenighet i forskningen. Fra et verdiskapingsperspektiv er det viktig å erkjenne at full omlegging av jordbruket til regenerativ drift sannsynligvis vil redusere produktiviteten, gitt at det ofte krever mer manuelt arbeid og gir lavere avlinger på kort sikt. Derimot kan selektiv innfasing av regenerative prinsipper kombinert med teknologi og markedstilgang bidra til å forene miljøforbedringer med økonomisk gevinst. Det finnes et skaleringsproblem i agnomien, i økonomiske strukturer, i politikk og marked. Regenerativt jordbruk alene vil neppe kunne produsere nok mat hvis det erstatter dagens industrielle system helt.

7.1.2 Presisjonsjordbruk

For jordbruket i Akershus er presisjonsjordbruk en mulighet å øke verdiskapingen og samtidig redusere miljøpåvirkning ved å legge innsatsfaktorer riktig sted, i riktig mengde, til riktig tid. Variabel N-gjødsling (VRA) gir høyere N-utnyttelse og kan redusere nitratavrenning uten å tape avling eller lønnsomhet, når

⁹³ IPCC. (2019). *Climate Change and Land: An IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems*. Geneva: IPCC.

⁹⁴ British Ecological Society (2025), *Regenerative agriculture: ecological evidence and farming futures*. Tilgjengelig [her](#).

⁹⁵ Schlesinger, W. H., & Amundson, R. (2019). *Managing for soil carbon sequestration: Let's get realistic*. *Global Change Biology*, 386-389.

styrt av avlings-/sensorgrunnlag.⁹⁶ Riktig pH er en forutsetning for dette; systematisk jordprøvetaking og variabel kalking bedrer næringsopptaket og reduserer «bortkastet» gjødsel på sure partier^{97,98}.

Våre intervjuer med bønder peker på at viktigheten av kalking ofte undervurderes; mer systematisk jordprøvetaking og oppfølging kan gi både bedre næringsutnyttelse og redusert avrenning. Seksjonskontroll og autostyring reduserer overlapp og feilspredning (feltstudier viser klart lavere overlapp og inputforbruk), som gir lavere innsatskostnader, færre kjørte meter, som igjen fører til lavere dieselforbruk og reduserte utslipp (Larson, Velandia, Buschermohle, & Westlund, 2016; Haapal, Sarvela, Kalmari, Appelgrén, & Linna, 2025). Presisjonssprøyting, som dyse- og kamerastyrt flekksprøyting, kan kutte plantevernmiddelbruken uten å svekke ugraskontrollen, noe som reduserer både kostnader og avrenningsrisiko (Anne, Gasser, Göttl, & Tanner, 2024). Samtidig viser metastudier at bedre nitrogenutnyttelse henger sammen med lavere N₂O-utslipp per produsert avling, slik at klimafotavtrykket kan falle når samme avling oppnås med mindre «overskudds-N».⁹⁹

Våre intervjuer tyder på at flere bønder i Akershus allerede prøver ut presisjonsteknologi, som seksjonsavstenging på åkersprøyte, Yara N-sensor og satellittbaserte gjødslingskart. Teknologiselskaper med tilknytning til regionen, som Dimensions Agri Tech i Ski og Kilter i Nordre Follo, utvikler løsninger for presisjonssprøyting og kamerastyrt systemer som reduserer plantevernmiddelbruk og kan bidra til bedre avlinger; feltforsøk rapporterer omtrent 90 prosent redusert sprøytemiddelbruk og gir høyere avling. Samlet inntrykk er at Akershus ligger relativt langt fremme¹⁰⁰, men at mange venter til teknologien har modnet og kunnskapen er mer tilgjengelig; de viktigste barrierene som nevnes er investeringer og tilgang til rådgivning og kompetanse.

I bredere norsk kontekst støttes dette av arbeid ved NIBIOs Senter for presisjonsjordbruk og PRESIS-prosjektet, som utvikler og tester praksisnære løsninger for gårdsnivå. Erfaringene viser at kombinasjonen av presisjonsteknologi, som kantgjødsling og delt N-tildeling, sammen med virkemidler og forskriftskrav, kan redusere gjødselbruken uten å svekke avlingsnivået. Dette gjør at presisjonsjordbruk framstår som en tydelig mulighet, fordi regionen allerede har bønder som tester ut teknologien, lokale leverandører som kan følge opp – og dokumentert effekt som viser at løsningene gir resultater.

⁹⁶ Basso, B., Dumont, B., Cammarano, D., Pezzuolo, A., Marinello, F., & Sartori, L. (2016). Environmental and economic benefits of variable rate nitrogen fertilization in a nitrate vulnerable zone. *Science of the Total Environment*.

⁹⁷ College of Agriculture, Food & Rural Enterprise (u.d.). Variable Rate Lime Application. Tilgjengelig [her](#).

⁹⁸ Agriculture and Horticulture Development Board (u.d.). Soil pH and liming recommendations for arable and grass systems. Tilgjengelig [her](#).

⁹⁹ Maaz, T. M., Sapkota, T. B., Eagle, A. J., Kantar, M. B., Bruulsema, T. W., & Majumdar, K. (2021). Meta-analysis of yield and nitrous oxide outcomes for nitrogen management in agriculture. *Global Change Biology*, 27(10), 2343-2360.

¹⁰⁰ Vurderingen bygger på intervjuer. Vi har ikke lyktes med å finne tidsserier som viser hvor utbredt teknologibruken er i Akershus eller hvordan fylket ligger an sammenlignet med andre deler av landet.

Avrenning

Det er mulig å redusere tapet av nitrogen og fosfor til vassdrag og Oslofjorden samtidig som avling og lønnsomhet opprettholdes. Presisjonsjordbruk bidrar til bedre plassering, mengde og timing av innsatsmidler, slik at utnyttelsen øker og overskuddet reduseres. Når dette kombineres med målrettede tiltak i landskapet, kan man oppnå stor miljøeffekt uten å svekke verdiskapingen.

Ved å bruke data fra jord, terreng og avling kan man identifisere arealer med størst risiko for avrenning. Tiltak som fangvekster, kantsoner, grasdekte vannveier og fangdammer kan da settes inn der de gir mest nytte. Effekten blir størst når tiltakene tilpasses lokal hydrologi og følges opp med godt vedlikehold. En enkel årlig etterkontroll, der avlings- og tildelingskart sammenholdes med vannkvalitetsdata, gjør at tiltakene kan forbedres fra sesong til sesong.

7.1.3 Lokalmat

Her omtaler vi lokalmat i «smal forstand», altså direktekanaler der verdien skapes i nærheten av produsent og kunde, som REKO og gårdsutsalg. Den «brede» definisjonen, hvor produkter med regional identitet og større volumer, behandles i seksjonen om nedstrømsnæringer.

For den enkelte bonde har direkte salg trolig en positiv effekt på verdiskapingen. Når mellomledd kuttes, beholdes en større del av sluttprisen hos produsenten, samtidig som kvalitet, historie og opplevelse blir reflektert i høyere priser. Mange småskalaprodusenter i Akershus utnytter nærheten til det store markedet i Oslo-regionen, der betalingsviljen ofte er høy.

En måte å øke det direkte salget gjennom gårdene i Akershus (og Oslo) er ved å bruke plattformer for salg. REKO, lokale hentepunkter og nettbaserte bestillingsløsninger gjør det mulig å øke basen for salg, teste produkter, bygge en kundebase og lære markedet å kjenne. Når etterspørselen og kapasiteten øker, kan produsenten bruke denne erfaringen til å ta steget inn i større kanaler, som spesialbutikker, serveringssteder og utvalgte dagligvarekjeder. Digitale løsninger bidrar til å utvide rekkevidden og gjør produksjon og logistikk mer forutsigbar, noe som reduserer svinn og risiko. Alle disse elementene kan bidra til å øke verdiskaping hos bonden og potensielt i landbruket i Akershus.

Samtidig er det viktig å peke på at en økning i salget av lokalmat ikke nødvendigvis øker verdiskapingen i hverken Akershus' landbruk eller i fylket samlet. Det er særlig to mekanismer som motvirker den økte verdiskapingen den enkelte bonden kan oppleve. Den første er at økt produksjon av lokalmat fra gården i mange tilfeller vil bety at bonden ville måtte gå fra å være deltids- til heltidsbonde. Med den lave produktivitet i landbruket vil det bidra til et fall i den samlede verdiskapingen i Akershus. For det andre, vil produksjon av lokalmat på gårdene gjøres i mindre skala, noe som reduserer effektiviteten relativt til å fokusere på produksjon av en håndfull produkter i større skala.

7.2 Muligheter i jordbrukets nedstrømsnæringer

Akershus har allerede en betydelig jordbruksbasert næringsmiddelaktivitet og god tilgang til marked i Stor-Oslo. Denne basen med bedrifter, kompetansemiljøer, logistikk og distribusjon gir et godt utgangspunkt for å utvikle nye produkter, øke opptaket av lokal råvare og bygge sterkere markedsposisjoner.

Eksisterende produksjonsmiljøer, kjøle- og lagerkapasitet, grossistledd og innarbeidede transportårer gjør det enklere å teste og rulle ut nye varer enn i regioner med svakere infrastruktur. For bønder og produsenter betyr dette raskere vei fra idé til butikk- og serveringsmarked, samt bedre forutsetninger

for å skalere når etterspørselen øker. Denne plattformen åpner samtidig et samlet mulighetsrom i jordbruksbasert næringsmiddelindustri og «bred» lokalmat.

7.2.1 «Bred» lokalmat – produkter med tydelig regional identitet i stort volum

«Bred» lokalmat handler om produkter med regional identitet – der smak, historie og kvalitet forankres i Akershus – men som produseres i industrielle volumer med jevn kvalitet og høy matsikkerhet. Med dagens produksjons- og logistikkplattform i fylket er dette mulig, og det kan gi stabile avsetningsmuligheter for lokale råvarer. Verdiskaping per sysselsatt er normalt høyere i næringsmiddelindustrien enn i jordbruket, men den regionale gevinsten oppstår først når foredlingen faktisk skjer i Akershus.

Denne typen produksjon er ikke konvensjonell stordrift. Den krever produktutvikling, dokumentasjon, sporbarhet og målrettet markedsarbeid som gir høyere faste kostnader. For at satsingen skal være lønnsom må produktiviteten være høy, med god linjeutnyttelse, arbeidsbesparende prosesser, effektiv innkjøpslogistikk og stabil råvarekvalitet. Et mulig tillegg er å ta en pris-premie gjennom tydelig regional merking og dokumenterte kvalitetsattributter i kanaler som dagligvare og storhusholdning. Økt aktivitet kan dessuten trekke foredlings- og distribusjonsledd til Akershus og dermed øke verdiskapingen lokalt, men deler av effekten kan være en forskyvninng fra andre fylker.

Oppsummert er «bred» lokalmat en reell mulighet når man enten oppnår høy produktivitet, en robust pris-premie, eller helst begge deler samtidig.

7.2.2 Sirkulære næringer – Kretsløpsjordbruk og biogjødsel

Et mer sirkulært landbruk og en mer sirkulær næringsstruktur kan gi økt verdiskaping samtidig som klima- og miljøbelastningen går ned. Gevinstene kan komme gjennom nye inntekter fra produkter og tjenester som tidligere var restavfall, kan oppstå ved lavere kostnader når innkjøpte innsatsfaktorer erstattes, og kan følge av bedre kapasitetsutnyttelse i produksjon og logistikk. Kjernen er å koble aktører med utfyllende behov og reststrømmer slik at «avfall» blir en produktiv innsatsfaktor. For jordbruket betyr det å ta næringsstoffer tilbake fra husdyrgjødsel, matavfall og avløpsslam, mens foredlingsindustrien kan dele energi, kjøling, vann og logistikk og dermed redusere driftskostnader.

Biogjødsel er en mulig nøkkelmotor. Når organiske reststrømmer behandles i biogassanlegg, kan det gi en biogjødsel med høyere plantetilgjengelighet. For bonden kan dette bety bedre gjødseløkonomi og mindre sårbarhet for mineralgjødselpriser, og for regionen kan det bety høyere lokal ressursutnyttelse og flere tilknyttede tjenester. Effekten forutsetter dokumentert kvalitet og sikkerhet, særlig når det gjelder hygiene, tungmetaller og organiske forbindelser, samt fungerende logistikk og sporbarhet.

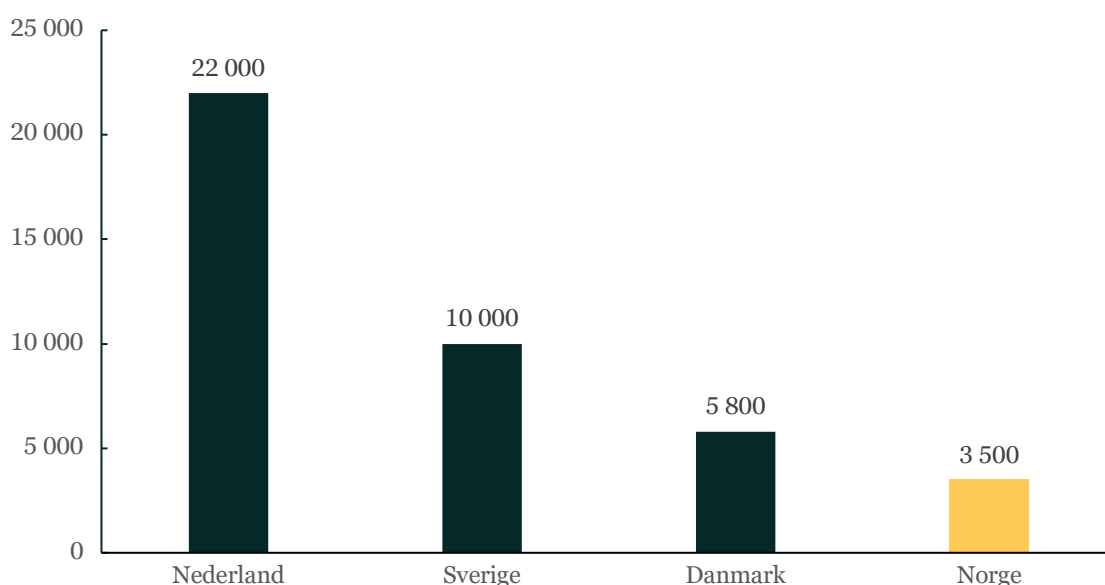
I industrisymbioser kan effekten forsterkes. Biogassanlegg kan motta sidestrømmer fra foredlingsindustrien og levere biogjødsel tilbake til jordbruket, mens CO₂ fra oppgradering og overskuddsvarme kan utnyttes i veksthus eller prosesser. Meieri- og kjøttindustri kan dele kjøle- og varmeinfrastruktur, og korn- og ingrediensindustri kan oppgradere sidestrømmer til produkter med høyere verdi, som fibermel, proteinkonsentrater og smaksekstrakter. Dette kan gi lavere enhetskostnader, bedre utnyttelse av råvaren og sterkere dokumentasjon av klima- og miljøfotavtrykk, som igjen kan utløse pris-premier i profesjonelle kanaler.

Akershus har kort vei mellom råvare, industri og marked, samt etablert logistikk. Det gir gode forutsetninger for sirkulære løsninger, men verdiskapingen vil avhenge av at volum og kvalitet er tilstrekkelig, at standarder og sporbarhet er på plass, og at det finnes stabile avtaler for råstoff, logistikk og avsetning. Under disse forutsetningene kan sirkulære næringer bli en viktig kilde til økt verdiskaping i fylket.

7.3 Muligheter i jordbrukets leverandørbedrifter

Akershus har et tydelig fortrinn i skjæringspunktet mellom bønder, leverandører og kunnskapsmiljøene rundt Campus Ås. Etterspørselen etter teknologi som øker avling, reduserer innsatsfaktorer og dokumenterer klima- og miljøeffekter vokser i Norge og internasjonalt. Det gjør regionen godt plassert som test- og lanseringsarena for sensorer, datadrevne beslutningsstøtteverktøy, presisjonssprøyting, robotikk og dyrevelferdsteknologi. Samtidig er mange bedrifter små, og veien fra pilot til lønnsom skalering går sakte. Indikatorer som patenter viser at Norge ligger bak andre land på landbruksrelatert kommersialisering, noe som understreker at noe går galt på veien mellom forskning og marked (se figur under). Klyngearbeid trekkes nettopp fram som et effektivt virkemiddel for å korte ned denne veien ved å koble bedrifter, testarenaer, kapital, eksportarbeid og kompetanse tettere sammen.

Figur 7-2: Antall patenter i landbruk i Norge, Sverige, Danmark og Nederland. Figuren viser at Norge har færre landbruksrelaterte patenter enn de øvrige landene. Kilde: Orbis IP.



7.4 Muligheter innenfor tilleggsnæringer til jordbruket

7.4.1 Energiproduksjon

Her ser vi på energiproduksjon som tilleggsnæring for bønder i Akershus – med vekt på hva som faktisk lar seg gjøre nå, hva som gir mest verdiskaping, og hvor klimaeffekten er størst. Vi vurderer teknologisk modenhet, økonomi og lokale forutsetninger for sol, biogass og vind, og peker på hvordan kombinasjoner kan gi jevn produksjon gjennom året. Ambisjonen er økt verdiskaping og bedre beredskap på gårdsnivå, uten å øke miljøbelastningen.

Akershus ligger helt i toppen nasjonalt på **solkraft**. Per april 2025 er det om lag 116 MW installert, rundt 21 prosent av landets totale kapasitet. Oslo er samtidig største kommune med cirka 40 MW. For gårder i Akershus er solenergi særlig egnet: store driftsbygningstak gjør installasjon enkelt, teknologien er moden, og tiltaket kan gi tydelig effekt på bunnlinjen. Den høye regionale kapasiteten, mange egnede takflater og nærheten til leverandør- og FoU-miljøer gir et godt utgangspunkt. For de fleste gårdsbruk er solkraft dermed den enkleste tilleggsnæringen å ta i bruk – både til egenforbruk og som plusskunde.

Biogass er neste store spor. Særlig der det finnes husdyrgjødsel eller er kort vei til matavfall eller slam fra avløpsrenseanlegg. Modellen er godt demonstrert regionalt. Den Magiske Fabrikken i Vestfold

gjenvinner matavfall og husdyrgjødsel til biogass, biogjødsel og grønn CO₂, mens Romerike biogassanlegg på Nes tar imot matavfall fra Oslo-regionen; slike anlegg illustrerer kretsløpsløsninger som kan kobles tettere til landbruket i og rundt Akershus. Nasjonalt er andelen husdyrgjødsel som faktisk går til biogass fortsatt lav, men økende (137 000 tonn med tilskudd i 2024), samtidig som myndighetene peker på 30 prosent som målretning på sikt. For bonden kan verdiskapingen komme i form av energisalg, varme og strøm, redusert behov for mineralgjødsel via mer plantetilgjengelig biorest og tilskudd for gjødsel inn i biogass.

Gårdsbasert **vindkraft** er mer stedavhengig. Vindressursene i Akershus er ofte moderate, småmøller er lite utprøvd i Norge og lønnsomheten har vært en barriere, men der forholdene er gode kan vind fungere som supplement til sol (særlig om vinteren) eller som leieinntekt ved samarbeid med profesjonelle aktører. Kort sagt kan vindkraft være aktuelt på enkeltlokasjoner, men med stor politisk motstand, vil det i det nåværende klima neppe utgjøre en stor kilde til økt verdiskaping i fylket i Akershus i nærmeste fremtid.

Internasjonalt viser Tyskland og Danmark hvor stort dette kan bli når økosystemet er på plass: Tyskland har over 9 000 hovedsakelig gårdsnære biogassanlegg, og Danmark har på få år gjort biometan til en stor del av gassen i nettet (om lag en tredjedel i 2023). Slike erfaringer illustrerer at landbruksbasert energi kan bli en betydelig næring i seg selv og gir et mål bilde Akershus kan orientere seg mot, gitt sterke FoU-miljøer og korte avstander mellom råstoff, industri og marked.

Oppsummert er sol en «lavthengende frukt» for mange gårder i Akershus i dag, biogass har stort skaleringspotensial når kretsløpene kobles bedre, og vind er nisje- og stedsavhengig. Samlet og særlig i kombinasjon kan dette bli en viktig tilleggsnæring som øker verdiskapingen på gården, reduserer utslipp og styrker beredskapen i landbruket i regionen.

7.4.2 Muligheter innen reiseliv

Kulturminner i og rundt gårder brukes i dag i begrenset grad kommersielt, men representerer et stort potensial. «Vern gjennom bruk» kan kombineres med inntektsmuligheter og kunnskapsformidling: omvisninger i historiske driftsbygninger, formidling av jordbrukshistorie, håndverkskurs, sesongmarkeder på tunet og tematurer i kulturlandskapet. Forvaltning og eierskap varierer (kommune, museum, forening), men samarbeid mellom forvalter og næringsaktør kan gjøre kulturminnene til en bærebjelke i nye opplevelsesprodukter.

Etterspørselen etter **autentiske mat- og gårdsopplevelser** har økt, særlig etter pandemien. Reiser der mat, produksjon og landskap henger sammen – smaksopplevelser på gård, kurs i foredling, «fra jord til bord»-vandring – bygger sterke merkevarer og kan gjøre mindre steder til destinasjoner. Erfaringer fra andre regioner (som sideropplevelser i Sogn, profilerte osteprodusenter eller tørrfiskmiljøer) viser at tydelige fortellinger om råvarer, håndverk og sted kan forlenge sesongen, øke betalingsviljen og knytte flere aktører i verdikjeden sammen.

I tillegg ser vi vekst i unike overnattingskonsepter som kan kobles til både kulturarv og natur, som stabbur og historiske våningshus, låve- og gårdshotell, tretoppdytter, speilglasshytter, glamping og enkle hytter i kulturlandskapet. Disse konseptene svarer godt på nye reisetrender der reisende søker kjligere og roligere steder utenom høysesongen, samt opplevelser i mørket og i naturen, som nattlig dyreliv, stillhet og stjerneblikking. Slike tilbud kan utvikles med lite arealavtrykk, gi helårsinntekter og kombinere aktiviteter om kvelden og natten som uglelytting, beversafari, nattpfoto, bål og bakst med dagaktiviteter på gården.

For Akershus gir nærhet til et stort marked i Oslo, bynære skoger og et variert kulturlandskap gode forutsetninger for helhetlige opplevelser der kortreist mat, særpregede overnattinger og aktiviteter som

ridning, fiske, sesongarbeid på gård og kulturminnevandringar inngår. Dette kan realiseres gjennom samarbeid mellom gårder, grunneierlag, lokale operatører og kommunale eller museale forvaltere, støttet av felles bestillingsløsninger og styrket vertskapskompetanse.

Pilegrimsleden – Et eksempel på kombinasjon av kulturminner og reiseliv

Pilegrimsleden er ikke bare en historisk ferdselsåre, men også et potensial for lokal verdiskaping. Gjennom Akershus går både Gudbrandsdalsleden og Borgleden, og de binder sammen landskap, kulturarv og reiseliv.

Pilegrimsleden er gratis og åpen for alle, og går i stor grad langs eksisterende stier og veier. Den digitale turplanleggeren viser posisjonen din i sanntid og gir oversikt over overnattingsmuligheter. Disse kan for eksempel være gårder som tilbyr rasteplass, teltplass eller overnatting i stabbur for pilegrimer.¹

Overnattingstilbudet varierer fra enkle løsninger til tradisjonsrike gjestgiverier. Mange som bor langs leden deler gjerne lokalhistorien knyttet til bygninger, kirker og landskap man passerer.

Akershus fylkeskommune gir tilskudd til utvikling av leden, blant annet til gapahuker, vanntilgang og toalettfasiliteter. I tillegg har fylkeskommunen tilskudd knyttet til overnatting knyttet til pilegrimsleden. Dette kan dekke istandsetting, oppgradering, og materiell som ikke omfattes av Kulturminnefondet.²



1. Pilegrimsleden. Hva er Pilegrimsleden? Tilgjengelig [her](#).

2. Akershus Fylkeskommune (2025). Tilskudd til pilegrimsledene i Akershus. Tilgjengelig [her](#).

7.5 Muligheter i skogbruket

7.5.1 Presisjonsskogbruk og fjernmåling

Digitalisering og ny måleteknologi åpner for en mer presis og miljøtilpasset forvaltning av skogen. LiDAR, satellittbilder og åpne skogdata (SR16) gjør det i dag mulig å lage detaljerte volum-, høyde- og treslagskart. Dette gir et langt bedre grunnlag for planlegging av hogst, tynning og skogkultur, gjør det enklere å ivareta naturhensyn og kan øke verdiskapingen ytterligere. Gevinsten er både lavere kjøreskader i terrenget, bedre utnyttelse av ressursene per dekar og mer systematisk dokumentasjon av miljøhensyn i planleggingen.

Droner tas i økende grad i bruk som supplement til tradisjonelle skogtakster og feltarbeid. I operativ drift gjør de det mulig å kartlegge vindfall og skader på en rask og sikker måte, og gir dermed tryggere beslutninger om adkomst og logistikk. Integrasjon med digitale verktøy som FeltApp og DinSkog gjør at informasjonen enkelt kan deles mellom skogeiere, entreprenører og forvaltning. Resultatet er kortere nedetid etter skader, raskere uttak, lavere risiko og mer presis miljøoppfølging.

Innen skogkultur ser man også en økende bruk av droner. Pilotprosjekter, blant annet i SmartForest, viser at droner kan halvere tidsbruken ved resultatkontroll av planting og ungskogpleie, samt effektivt dokumentere kantsoner og sporskader. Det gir både lavere kostnad per kontroll og et mer systematisk grunnlag for kvalitetssikring.

Maskinlæring og kunstig intelligens gir i tillegg nye muligheter for å styrke skoghelsen. Ved å kombinere data fra hogstmaskiner med fjernmåling kan det utvikles risikokart for blant annet rotråte, som gjør det mulig å tilpasse uttaket og redusere verditap. En slik mer målrettet tilnærming bidrar både til å øke andelen virke av høy kvalitet og til å utnytte skogressursene på en mer bærekraftig måte.

7.5.2 Digitalisering, automatisering og verdikjedeintegrasjon i skogbruket

Utviklingen av nye maskinkonsepter og autonome hjelpemidler peker mot et skogbruk som både er mer effektivt og mer miljøvennlig. Selvkjørende og delvis automatiserte maskiner kan utføre oppgaver med større presisjon, noe som reduserer markpåvirkningen per kubikkmeter tømmer som tas ut. Samtidig kan beslutningsstøttesystemer for førere bidra til å optimalisere kjøreruter, kutte drivstofforbruk og bedre HMS. Over tid gir dette både lavere kostnader, lavere utslipp og en mer skånsom drift av skogen.

Parallelt utvikles en stadig mer digital verdikjede der informasjon følger trevirket fra planting til industri. Helhetlig sporbarhet gjør det mulig å dokumentere opprinnelse, kvalitet og bærekraft, noe som kan gi produsentene tilgang til premiumpriser i markeder som etterspør klimavennlige og sertifiserte råvarer. Plattformene DinSkog og FeltApp er allerede i bruk som bindeledd mellom skogeiere, entreprenører og industri. Når de kombineres med data fra droner og maskiner, blir planleggingen mer presis, avvik i felt kan reduseres, og kapasitetsutnyttelsen øker. Slik kan digitaliseringen bidra både til høyere verdiskaping og til å styrke skogbrukets miljøprofil.

7.5.3 Skogen som beredskapsressurs og naturbuffer

Skogen representerer en samfunnsressurs som strekker seg utover tradisjonell verdiskaping. For det første fungerer den som en naturlig buffer mot naturfarer. Skogarealene bidrar til å dempe flom, binde jord og redusere skredfare, og gir samtidig skygge og fuktighet som kan redusere tørkestress. I møte med økende klimarisiko gjør dette skogen til en viktig del av regionens samlede klimatilpasning.

Samtidig kan skogen forstås som en ressursreserve i beredskap. Ved kriser kan den mobiliseres til produksjon av trevirke eller bioenergi, og på denne måten styrke både samfunnssikkerheten og selvforsyningsgraden. Rollen som dobbel buffer, både naturbeskyttelse og ressursreserve, gjør skogen særlig verdifull i et beredskapsperspektiv.

7.5.4 Klimasmart skogforvaltning

Mulighetene for å kombinere karbonbinding, naturhensyn og økonomisk verdiskaping er store. En klimasmart tilnærming innebærer karbonstyrt silvikkultur, der ungskogpleie og tynning brukes for å utvikle kvalitetsstammer, fornyelse skjer med genetisk forbedrede planter, og karbonrike myr- og sumpskog i større grad skjermes. En slik praksis kan øke tilveksten per areal, gi mer dokumenterbare klimabidrag og redusere konflikter med naturverdier.

Et annet grep er strategisk arealdifferensiering: å la de mest karbonrike og biologisk verdifulle arealene stå urørt, samtidig som produksjonen intensiveres der vekstvilkårene er best. Med en slik balanse kan man oppnå netto høyere karbonopptak på fylkesnivå uten å ofre naturverdier.

7.6 Muligheter i skogbrukets nedstrømsnæringer

7.6.1 Mer lokal videreforedling av trevarer

Store volumer tømmer sendes i dag ut av Akershus for bearbeiding. Det reduserer markeds- og prisrisiko noe og utnytter skala andre steder, men flytter samtidig verdiskapingen ut av fylket. Det ligger en mulighet knyttet til økt foredling nær råvaren der forutsetningene er gode: tilstrekkelig råstoff, relevant kompetanse, fungerende logistikk og etterspørsel fra bygg- og rehabiliteringsmarkedet i hovedstadsregionen. Da kan Akershus ta større deler av verdikjeden innen konstruksjonsvirke og bygningsartikler, komponenter og elementer, modulbaserte løsninger og sirkulær prosessering med dokumentert klimaprofil, sporbarhet og design for ombruk.

En slik satsing bør imidlertid være selektiv. I enkelte delmarkeder vil eksport av råttømmer fortsatt være mest lønnsomt gitt internasjonal konkurranse og kapitalkrav. Samtidig gjelder samme problemstilling som for nedstrømsnæringer knyttet til jordbruk, nemlig at produktiviteten ofte er lavere enn i andre deler av fylkets industri, noe som betyr at dersom sysselsetting flyttes innad i industrien vil økt foredling kunne bidra til *lavere* verdiskaping i Akershus. Lokal videreforedling bør derfor bygge på robuste forretningsmodeller, partnerskap med markedsaktører og tydelig dokumentasjon av kost, kvalitet og klimaeffekt. Med denne innretningen kan mer av verdiskapingen bli igjen i Akershus.

7.6.2 Sirkulærøkonomi

Sirkulære verdikjeder kan gi mer verdiskaping per kubikk og lavere klimaavtrykk ved at trevirke og dets restprodukter brukes flere ganger. Ombruk der kvaliteten holder, materialgjenvinning til nye produkter når det er mulig, og energi som siste ledd. Verdien hentes ut gjennom nye inntekter fra oppgraderte materialer, lavere kostnader fra kortreiste strømmen og delt infrastruktur, og pris-premier når opprinnelse, sporbarhet og klimaegenskaper er dokumentert. Initiativer som circWOOD og sirkTRE viser hvordan sporing, standarder og industrielle sorterings- og konverteringslinjer gjør dette praktisk mulig.

Akershus har gode forutsetninger med kort vei til et stort rehabiliterings- og rivemarked i Oslo, tre- og fiberindustri som kan være knutepunkt for sortering og prosessering, og kunder som etterspør dokumenterte, sirkulære løsninger. **Industri symbioser** kan ytterligere senke kostnader og øke ressursutnyttelsen. Med selektive satsinger kan mer av verdiskapingen bli igjen i fylket. I avsnittene som følger utdypes tre spor: papir, kartong og emballasje; biobaserte materialer og kjemi, og; bioenergi, biodrivstoff og biokarbon. Alle disse har muligheter for industri symbioser der det er relevant.

7.6.3 Papir, kartong og emballasje

Skiftet bort fra fossil plast og sterkere krav til resirkulerbarhet, sporbarhet og dokumentert klimaeffekt åpner et vindu for mer lokal videreforedling fra fiber til ferdige emballasjeprodukter i Akershus. Nærhet til Stor-Oslo gir kort vei til store kunder i bygg, dagligvare og netthandel, og kan dermed gi kortere ledetider, tettere kvalitetsoppfølging og lavere logistikkbelastning. Når konvertering, trykk og barrierebelegg flyttes nær både råvaren og markedet, kan marginene bedres og en større del av verdiskapingen bli igjen lokalt.

Regionen kan bygge på masse- og papirrelaterte miljøer som industrielle «ankre», der varme, damp og biogene fraksjoner (som lignin, tallolje og biogen CO₂) utnyttes i **industri symbioser**. Slike koblinger

kan senke energi- og prosesskostnader og styrke dokumentasjonen av klimaeffekt. Samtidig er internasjonal konkurranse tøff, særlig på standardiserte høyvolumprodukter. Det mest realistiske sporet for Akershus er spesialiserte, dokumenterbare og hurtigleverte serier der kort leveringstid, sporbarhet, EPD/produktpass og høy gjenvinnbarhet gir en pris-premie. Lykkes man kan mer av verdiskapingen holdes i fylket.

7.6.4 Biobaserte materialer og kjemi

Mulighetene knyttet til biobaserte materialer og kjemi knytter seg til å gjøre skogsråstoff til **høyverdige innsatsvarer** som erstatter fossil kjemi og plast. Eksempler er ligninbaserte bindemidler som kan erstatte petrokjemiske resiner, naturfiber-forsterkede kompositter til profiler og paneler, og bio-baserte polymerer og tilsetninger som gir bedre barriere-, brann- eller fuktegenskaper. Verdiskapingen ligger mindre i volum og mer i ytelse, spesifikasjoner og immaterielle rettigheter, med mulighet for teknologi- og lisensinntekter i tillegg til produksjon.

Dette er en FoU- og partnerskapsdrevet del av verdikjeden som lykkes når fiberindustri, material- og kjemimiljøer, samt produktutviklere jobber tett fra pilot til produksjon. **Industri symbioser** kan styrke økonomien ved at restvarme, biogene fraksjoner og biogen CO₂ fra én aktør brukes som innsatsfaktorer hos en annen. I Akershus ligger muligheten i å koble dagens fiber- og emballasjemiljøer med material- og kjemikompetanse og etablere små, modulære pilotfasiliteter (compounding, belegg, testing) som gjør veien fra lab til industriell prøveordre kort. Satsingen bør være selektiv og målrettet mot et par anvendelser der produkt-marked-tilpasningen er tydelig. Med trinnvis skalering kan dette gi høy verdi per kilo og holde mer av verdiskapingen lokalt.

7.6.5 Bioenergi, biodrivstoff og biokarbon

Skogbasert energi og karbonprodukter kan gi nye inntekter fra lavverdifraksjoner og sidestrømmer, samtidig som de bidrar til utslippskutt utenfor landbruket. **Avansert biodrivstoff** kan bygges på restråstoff som i dag har begrenset verdi, og markedene er delvis regionale, noe som demper presset fra global priskonkurranse når råstoff og kunder finnes i nærheten. Miljøet på Tofte rundt Silva Green Fuel illustrerer hvordan slike verdikjeder kan forankres regionalt og skape aktivitet i tilknyttede tjenester, logistikk og drift.

Biokarbon kan erstatte fossilt kull i prosessindustri og metallurgi. Etterspørselen drives av behovet for utslippskutt i industrien, og aktører som **Vow Green Metals** peker på et voksende marked for slike leveranser. Når leverandører og kunder samlokaliseres, kan flere dele infrastruktur og kompetanse, noe som reduserer etableringskostnader og styrker konkurranseevnen. I tillegg kan lokal varmeproduksjon fra flis og pellets styrke energirobustheten og gi stabile avsetningskanaler for biprodukter. Papir- og fiberindustri egner seg som anker i **industri symbioser**, fordi de leverer mange stabile reststrømmer; med karbonfangst kan de også tilby biogen CO₂ av høy renhet til videre bruk.

Lønnsomheten i bioenergi, biodrivstoff og biokarbon avhenger av politikk, kontrakter og logistikk, og kapitalbehovet kan være betydelig. Når råstoff- og offtake-avtaler sikres regionalt, når aktørene samlokaliseres, og når oppskaleringen skjer trinnvis fra pilot til kommersiell drift, kan disse næringene gi betydelige ringvirkninger i innkjøp, drift og transport. Slik øker sannsynligheten for at en større del av verdiskapingen blir igjen i Akershus samtidig som verdikjedene bidrar til klimakutt i andre sektorer.

7.7 Muligheter i skogbrukets tilleggsnæringer

7.7.1 Opplevelsesbasert turisme

Bynære skoger i Akershus gir korte reiseavstander og et stort kundemarked for opplevelsesbasert turisme. Tilbud kan pakkes som helhetlige produkter med guiding, enkle overnattingstilbud, servering av lokale råvarer og digital booking. Dette gir kontantstrøm gjennom året og mindre avhengighet av tømmerpris. Tilrettelegging for ulike nivåer, fra introduksjonskurs til premiumturer, øker betalingsviljen og åpner for samarbeid med profesjonelle operatører, hoteller og aktivitetsleverandører. Enkle kvalitetssikringsrutiner og bruk av eksisterende stier og adkomster holder naturbelastningen lav. Slik kan skogeier kombinere nye inntekter med sterkere lokal forankring og høyere opplevd verdi av skogen.

8 Anbefalinger

Dette kapittelet samler anbefalinger for å øke verdiskapingen i Akershus. Rammen er klar. Målene kan gjelde bonden, sektoren eller fylket. I en økonomi med høy sysselsetting er produktivitet og riktig bruk av arbeid og kapital viktigere enn å skape flere jobber i primærleddet. Fylkeskommunen har en rolle som koordinator og pådriver, men virkemidlene er begrenset. Valg må derfor bygge på realisme om kapital, kompetanse, marked og risiko.

For å kunne utarbeide gode anbefalinger er det nødvendig å være tydelig på hva man ønsker å oppnå. Økt verdiskaping kan forstås på flere nivåer: for den enkelte bonde, for landbruket samlet i Akershus, eller for fylkes- eller nasjonaløkonomien som helhet. Disse målene er ikke nødvendigvis sammenfallende. Tiltak som øker verdiskapingen i jord- og skogbruket som sektor, gir ikke automatisk høyere verdiskaping i fylket. Det kreves derfor et bevisst forhold til hvilke mål som prioriteres, og hvilke hensyn som veier tyngst. Vi opplever at dette i varierende kommer frem i offisielle mål og dokumenter i fylket.

Som allerede beskrevet er produktivitet en sentral faktor når det kommer til å vurdere mulighetene for å øke verdiskaping. I en situasjon med full sysselsetting er det ikke antall arbeidsplasser i seg selv som er det avgjørende, men hvordan arbeidskraft og kapital brukes mest effektivt. Tiltak som frigjør ressurser til annen høyere verdiskaping kan gi større samlet gevinst for Akershus enn tiltak som kun opprettholder aktivitet. Dette stiller krav til hvordan man vurderer nytten av ulike satsinger. På samme måte bidrar ikke nødvendigvis økt regional foredlingsgrad av lokale råvarer med økt verdiskaping.

Et særtrekk ved norsk landbruk er at det er en av de mest subsidierte næringene i landet. Subsidiesystemet gir økonomisk trygghet og legger grunnlag for en geografisk spredt produksjon, men det påvirker også insentivene i næringen. Når inntektene i stor grad sikres gjennom overføringer, bidrar det isolert sett til å redusere og/eller endre motivasjonen for risikotaking og for å investere i nye forretningsmodeller. Tiltak for økt verdiskaping må derfor vurderes i lys av hvordan støtteordningene virker, og hvordan de kan kombineres med mer markedsdrevne initiativer.

En annen rammebetingelse er fylkeskommunens rolle. Som samfunnsutvikler kan fylkeskommunen bidra til å koordinere, mobilisere og koble aktører. Den kan fremme kompetanseutvikling, legge til rette for klynger og partnerskap, og sikre langsiktige planer. Samtidig er de finansielle og regulatoriske virkemidlene som fylkeskommunen rår over begrensede. Anbefalingene bør derfor speile denne rollen, og rette seg mot det fylkeskommunen faktisk kan påvirke.

I tillegg er det flere andre forhold som er viktige å ha med i vurderingene før man peker på konkrete tiltak. Tilgang til kapital og investeringsvilje setter grenser for hva som er realistisk å gjennomføre. Kompetanse og relevant arbeidskraft er avgjørende for å utvikle nye næringer. Markedsadgang og betalingsvilje hos sluttkundene bestemmer om produkter faktisk kan skape varig verdiskaping. Og risikoen knyttet til ny teknologi, markedsutvikling og konkurranse gjør det nødvendig å prioritere innsatsen mot områder med størst potensial.

Med dette som ramme legges det i det følgende frem anbefalinger for hvordan verdiskapingen i jord- og skogbruket i Akershus kan styrkes.

8.1 Jordbruk

8.1.1 Forbedring av eksisterende produksjon

Vi har overpekt på en del muligheter for å øke bærekraftig verdiskaping i Akershus' jordbruk. Under går vi kort gjennom en rekke tiltak og anbefalinger, knyttet til fylkeskommunens rolle i å øke produktiviteten (verdiskaping) samt bidra til en bærekraftig omstilling av landbruket.

En målrettet innsats i **utsatte nedbørfelt vil redusere avrenning til vassdrag** og samtidig styrke produksjonsgrunnlaget på arealene som brukes. Fylkeskommunen kan bidra til at kommuner, rådgivning og næring samler kreftene om tydelige «arealpakker». Slike pakker bør kombinere fangvekster, kantsoner, grasdekte vannveier, fangdammer og systematisk vedlikehold av drenering der problemtrykket er størst. Kombinasjonen av tiltak gir størst effekt fordi den angriper både erosjon, næringstap og vannloggingsskader. Fylkeskommunen bør utarbeide en enkel veileder per nedbørfelt som beskriver hvilke arealpakker som prioriteres først, hvem som gjør hva og hvordan gjennomføring og resultater dokumenteres.

I mulighetskartleggingen pekes det samtidig på at praksiser fra **regenerativt jordbruk** som levende jorddekke gjennom fangvekster, variert vekstskifte og skånsom jordarbeid har dokumentert positiv effekt på jordhelse, erosjon og biologisk mangfold. Effekter på karbonlagring varierer mellom klima og jordsmonn. Vi anbefaler å fase inn slike grep der agronomien tilsier det, og å gi bøndene tid, rådgivning og økonomiske virkemidler til å bygge erfaring. Hovedgevinsten er bærekraft og redusert risiko; effekter på verdiskaping er usikre på kort sikt og vil avhenge av driftsopplegg, men kan komme gjennom lavere innsatskostnader, mer stabile avlinger og færre skadetap. Erfaringer og tall fra arealpakkene og fra regenerative praksiser samles i en åpen kunnskapsbank med lokale case, kostnader og målte resultater, slik at flere kan kopiere det som virker, jf. kapittel 6.4.2 Kunnskapsdeling og rådgivning.

Parallelt trengs et **presisjonsløft som gjør innsatsfaktorene mer treffsikre**. Variabel gjødsling styrt av avlings- og sensordata kan øke nitrogenutnyttelsen og redusere risikoen for nitratavrenning uten tap i avling. Gevinsten blir størst når grunnleggende forutsetninger som jordprøver og riktig pH er på plass, fordi variabel kalking bedrer næringsopptaket og reduserer bortkastet gjødsel på sure partier. Autostyring og seksjonskontroll reduserer overlapp, innsatsbruk og kjøring, og gir lavere dieselbruk og utslipp. Presisjonssprøyting med dyse- og kamerastyring kan kutte plantevernmiddelbruken betydelig uten å svekke effekten mot ugras. Forskningen peker også på at bedre nitrogenutnyttelse henger sammen med lavere lystgassutslipp per produsert avling, noe som styrker klimaregnskapet når samme avling oppnås med mindre overskuddsnitrogen. Fylkeskommunens rolle er å støtte veiledning, demonstrasjoner og erfaringsdeling i presisjonsjordbruk, ikke å styre valg av utstyr. Dette kan gjøres ved å etablere referansebruk, samkjøre kurs og feltvisninger og bidra til at rådgivere og leverandører samarbeider om praktiske oppsett og kalibrering. Kunnskap om presisjonsjordbruk og dokumenterte prinsipper fra regenerativt landbruk bør inngå som egne spor i erfaringsarenaen beskrevet i kapittel 6.4.2.

En enkel, årlig «etterkontroll» som sammenstiller data fra drift, gjennomførte tiltak og vannmiljø, gjør at prioriteringer kan justeres på kunnskapsgrunnlag og at jordbruket får raskere læringseffekter fra sesong til sesong. Etterkontrollen bør bruke et kort sett indikatorer for teknologi og jordhelse, slik det er omtalt i kapittel 6.4.2, og gjennomføres på et utvalg referansebruk i ulike driftsformer for å gi sammenlignbare tall over tid. Resultatene fra etterkontrollen publiseres i kunnskapsbanken som årsvise erfaringsnotater, slik at bønder, rådgivere og kommuner kan justere tiltak i neste sesong.

8.1.2 Energi på gården

Solkraft på driftsbygningstak er et av de enkleste tiltakene å realisere på gårdsnivå i Akershus. Fylket ligger blant landets fremste for installert solkraft, og store takflater, kort vei til leverandører og moden teknologi gjør terskelen lav. For mange gårdsbruk er sol derfor den mest nærliggende tilleggsnæringen, både for å kutte energikostnader gjennom egenproduksjon og for å selge overskudd der forholdene ligger til rette. Fylkeskommunen kan, i samarbeid med kommunene og nettselskapene, senke barrierer ved å samle og samordne veiledning om byggesak, HMS og brann, nettilknytning og plusskundeordning, gjøre tilgjengelige standardiserte kontraktsmaler og kravspesifikasjoner, og tilby et enkelt, illustrerende beslutningsverktøy for lønnsomhet. Takmonterte anlegg på driftsbygg bør prioriteres.

Biogass er aktuelt der husdyrgjødsel, matavfall eller slam kan samles effektivt og der det finnes avsetning for energi, overskuddsvarme, CO₂ og biorest. Fylkeskommunen bør, i samarbeid med kommuner, avfallsselskaper, næringsaktører og nett, gjennomføre en regionkartlegging som dokumenterer råstoffmengder, korte transportavstander og sikre avsetningsløsninger, og deretter støtte forprosjekter på de best egnede lokasjonene. Avtaleverk og kvalitet må standardiseres med maler for leveranse og avsetning med klare pris- og indeksregimer, krav til separering av biorest i en fosforrik fastfraksjon for transport og en nitrogenrik flytende fraksjon lokalt, samt rutiner for analyse, sporbarhet og deklart næringsinnhold slik at biogjødsel kan planlegges inn i presis gjødsling. Prosjekter som også utnytter CO₂ fra oppgradering og overskuddsvarme i veksthus eller industri bør prioriteres for høy samlet ressursutnyttelse. Små, isolerte anlegg uten dokumentert råstoffgrunnlag, logistikk og avsetning bør ikke forseres. Framdrift følges gjennom utviklingen i tonn husdyrgjødsel fra Akershus inn i biogassanlegg og MWh produsert per år, andel biorest levert med dokumentert kvalitet og sporbarhet, samt antall standardiserte avtaler og forprosjekter som realiseres.

8.1.3 Landbruksklynge rundt Campus Ås

Miljøet rundt Campus Ås gir Akershus et fortrinn som test- og lanseringsarena for ny landbruksteknologi. Når forskning, kommersialisering og bønder møtes tett, blir veien fra idé til praktisk bruk kortere. Løsninger som presisjonssprøying, robotikk og dyrevelferdsteknologi kan ofte ettermonteres eller tas i bruk med små tilpasninger, slik at bøndene får lavere innsatskostnader og jevnere avlinger, samtidig som regionen bygger en mer robust leverandørnæring. Samtidig er mange bedrifter små, skaleringen går sakte, og Norge ligger etter naboland på kommersialisering. Her ligger muligheten: å gjøre Akershus til stedet der teknologien faktisk tas i bruk, dokumenteres og skales.

Fylkeskommunen bør ta rollen som pådriver for en jord- eller landbruksrettet næringsklynge som samler bedrifter, bønder, naturbruksskoler og kunnskapsmiljøene rundt Ås. Landbruk ble trukket frem av Menon (2022) som en av de største næringene i fylket uten egen klynge. Klyngen bør utformes helhetlig og innlemme hele økosystemet (se vedlegg om femfaktormodellen), gjøre testarenaene mer tilgjengelige, etablere åpne piloter med nøktern effektmåling og gi én tydelig inngang til kompetanse, kapital, eksport og regelverk. Fylkeskommunens rolle er å invitere, forankre og koordinere, og å bygge på initiativ som allerede finnes.

8.1.4 Lokalmat

Vi minner om at vi forstår lokalmat på to måter. Den smale definisjonen er mat som produseres, foredles og selges lokalt. Ofte er det mindre produsenter som selger selv gjennom gårdsutsalg, REKO, Bondens marked eller direkte til lokale butikker, restauranter og hoteller. Verdikjeden er kort, og nærheten mellom produsent og kunde bærer mye av verdien. Den brede definisjonen er produkter med tydelig lokal forankring i råvarer, historie eller sted, men som kan produseres i større volumer og distribueres bredt. Produksjonen er mer industrialisert, og salget skjer ofte gjennom dagligvare og storhusholdning. For Akershus samlet er det denne brede tilnærmingen som har størst verdiskapingspotensial fordi

volumene og markedene er større. Den smale definisjonen gir ofte størst utslag for verdiskaping hos den enkelte bonde, fordi mer av inntekten blir igjen på gården. For fylket samlet er effekten trolig størst i den brede tilnærmingen, der volum, distribusjon og markedsadgang er større.

Under den smale definisjonen er direktesalgskanalerne viktige springbrett. REKO-ringer, gårdsutsalg og Bondens marked gir produsenter høyere marginer og direkte kontakt med kundene, men kanalene er sårbare og personavhengige. Her kan fylkeskommunen bidra med små og målrettede tilretteleggingstiltak, for eksempel støtte til profilering, enkel infrastruktur og digitale løsninger, og med å bygge nettverk for erfaringsdeling og kompetanse.

For å støtte lokalmatproduksjon under den brede definisjonen bør fylkeskommunen vurdere felles promotering av Akershus som matregion og av matvarer med tydelig regional forankring. Det kan gjøres gjennom tidsavgrensede kampanjer, markedsdager og arrangementer, eller med en enkel og frivillig «fra Akershus»-merking utviklet i samarbeid med næringen. Slik synliggjøres bredden i det som produseres i fylket, og produsenter får hjelp til å fortelle historien om råvarene sine. For å støtte en bredere satsing bør fylkeskommunen også bidra til at produsenter som har bygd opp volum lettere finner veien inn i dagligvare og storhusholdning.

Fylkeskommunen kan støtte utviklingen ved å kjøpe mat og drikke fra produsenter i Akershus til egne kantiner, skoler og arrangementer, innenfor anskaffelsesreglene, ved å dele opp anbud og bruke funksjonelle krav. Samtidig må man være bevisst at dersom det allerede kjøpes lokalmat fra nabofylker, kan økte innkjøp fra eget fylke gå på bekostning av dette.

8.2 Skogbruk

8.2.1 Opplæring i teknologi

Vi anbefaler at fylkeskommunen bruker naturbruksskolene aktivt til å demonstrere og ta i bruk presisjonsteknologi i skogbruket. Legg inn korte, praksisnære moduler i undervisningen og i etter- og videreutdanning for maskinførere, planleggere og skogeiere, med bruk av LiDAR, droner, satellittdata og digitale verktøy som FeltApp og DinSkog. Gjennomfør åpne feltvisninger og kurs i regi av skolene i samarbeid med skogeierlag og entreprenører. Kombiner dette med en enkel utlånsordning for droner og GNSS-utstyr ved naturbruksskolene, slik at terskelen for å ta teknologien i bruk senkes, samtidig som elever og lærlinger får relevant praksis. Dette vil både gi næringen bedre beslutningsgrunnlag og sørge for at kompetansen om ny teknologi forankres tidlig.

8.2.2 Klimasmart avvirkning

Akershus kan øke verdiskaping og samtidig redusere klimapåvirkningen ved å se avvirkningen under ett. Fylkeskommunen bør samle skogeierlag, entreprenører, kommuner og forvaltning om felles prioriteringer for hvor det skjerms og hvor det intensiveres. Dette bør løses gjennom frivillige avtaler og flerårige planer som fordeler hogst mellom eiendommer over tid. Karbonrike og sårbare arealer som myr og sumpskog prioriteres for skånsom drift eller skjerming, mens arealer med gode vekstvilkår og infrastruktur utnyttes mer aktivt. Start med to til tre pilotkommuner som tester dette i praksis gjennom samordnede driftsplaner, og del erfaringene i kunnskapsbanken. Slik kan fylket oppnå høyere netto karbonopptak, færre konfliktflater og jevnere, mer lønnsom drift for aktørene.

8.2.3 Nedstrømsnæringer og sirkulære næringer

Nedstrøms i skogbruket er produktiviteten høy, men næringene er kapitalkrevende og markedsutsatte. Fylkeskommunen bør vurdere å utvikle en selektiv strategi for næringsutvikling der råstoffgrunnlag, kompetanse og logistikk taler for det. Det kan gjelde komponenter, elementer og modulbaserte løsninger

der nærhet til markedet i Stor-Oslo gir kort ledetid og dokumenterbar kvalitet. Rollen er å koble aktører, avklare behov og bidra til målrettede forstudier og forprosjekter som tester robuste forretningsmodeller.

Videre anbefaler vi å utrede muligheten for en sirkulær industrisymbiose som knytter sammen fiber og emballasje, biobaserte materialer og kjemi, samt bioenergi, biodrivstoff og biokarbon. Forstudien bør kartlegge råstoff og sidestrømmer, identifisere mulige knutepunkt, vurdere infrastruktur for varme, damp og biogen CO₂, og foreslå standarder for sortering, kvalitetsklasser og digitale produktpass. Erfaringer og nøkkeltall deles slik at gode løsninger skaleres og svake spor legges bort.

8.3 Tverrgående muliggjørere

8.3.1 Data og indikatorer for teknologi, innovasjon og sirkulær økonomi

I vårt arbeid med rapporten har det vist seg tydelig at det er en betydelig mangel på data på en lang rekke områder knyttet til teknologiadopsjon og til praksis for sirkulær ressursbruk. For å vite hvor Akershus' landbruk faktisk står, og hvor innsatsen bør prioriteres, bør fylkeskommunen etablere en enkel ordning for å følge utviklingen i teknologiadopsjon og innovasjon i jord- og skogbruket over tid. Poenget er å få tidsserier og sammenlignbar statistikk, uten å pålegge bønder og skogeiere mer rapportering.

Vi anbefaler å bygge på data som allerede finnes, for eksempel fra rådgivningstjenester, leverandører, skoler og bransjeaktører, og ikke pålegge bønder og skogeiere mer rapportering. Våre intervjuer viser at mange allerede bruker for mye tid på kontoret. Der det likevel mangler informasjon, foreslår vi lette, periodiske utvalgsundersøkelser som gjennomføres målrettet.

Det er lurt å hente inn data fra næringslivet for å få et bedre bilde av teknologibruken i jord- og skogbruket. Med riktige databehandleravtaler og automatiske oppsett for datautveksling kan rådgivningsmiljøer, utstyrsleverandører og andre aktører dele anonymiserte og aggregerte nøkkeltall, for eksempel andel bruk med autostyring, seksjonskontroll, variabel tildeling og presisjonssprøyting. I skogbruket kan tilsvarende data hentes om bruk av LiDAR, droner og digitale drifts- og miljøplaner. I tillegg kan leverandører av innsatsvarer og avfallshåndterere bidra med enkle materialstrømsdata (inn/ut) som viser grad av ombruk, resirkulering og erstatning av jomfruelige innsatsfaktorer. Kombinert med utvalgte agronomi- og miljøindikatorer som jordprøver, pH, fangvekster og dreneringsplaner gir dette et helhetsbilde av praksis i fylket.

Resultatene kan publiseres årlig som en kort status eventuelt som et enkelt dashboard, slik at partnere kan se utviklingen per kommune og næring og sammenligne seg med andre fylker. Metodikken gjøres åpen og stabil, slik at endringer over tid kan tolkes riktig. Formålet er tredelt:

1. Måle effekt av tiltak og satsinger,
2. Styre innsats (rådgivning, EVU, piloter) dit behovet er størst, og
3. Motivere gjennom synliggjøring av framgang og suksesshistorier.

Oppsummert bør sammenstilling og bruk av data og indikatorer bygge på noen enkle prinsipper. Det bør ikke innføres ny pliktrapportering for bønder og skogeiere, men eksisterende kilder skal utnyttes best mulig. Data fra rådgivningsmiljøer og leverandører kan deles på en trygg måte gjennom tydelige databehandleravtaler og automatiserte oppsett for datautveksling. Indikatorpakken må være lett å forvalte og forstå slik at Akershus får beslutningsgrunnlag for å prioritere riktig og dokumentere at tiltak gir resultater.

8.3.2 Kunnskapsdeling og rådgivning

Mange aktører i landbruket venter med å ta i bruk nye løsninger til de har sett at de virker i praksis for noen som ligner dem selv. Kostnader, usikker effekt og knapp tid gjør «vis oss tallene» til en rasjonell respons. Løsningen er å gjøre dokumenterte resultater lett tilgjengelige og enkle å kopiere.

Vi anbefaler en kunnskapsbank som samler praksisnære eksempler, standardkalkyler og korte erfaringsnotater fra tiltak i både jordbruk og skogbruk. Innholdet bør ha trinnvise oppskrifter for innføring, enkel beslutningsstøtte og før- og etter-resultater på avling eller tilvekst, kostnader, kvalitet, klima og miljø. Det skal være lett å filtrere på driftsform, arealtype, investeringsnivå og modenhet, slik at produsenter, skogeiere, entreprenører, foredlere, kommuner og rådgivere raskt finner hva som virker, under hvilke forutsetninger, og hva det koster.

En erfaringsarena eller samling for utveksling av erfaringer vil forsterke læringen og bygge nettverk mellom næringsaktører, forskningsmiljøer og virkemiddelapparat. Her ser vi det som hensiktsmessig å ha egne spor for ulike temaer som presisjonsjordbruk og jordhelse, presisjonsskogbruk, trebruk og ombruk i bygg, lokalmat og markedsadgang. Hvert spor med korte, casebaserte presentasjoner og praktiske miniverksteder.

Fylkeskommunen kan ta en koordinerende rolle i å etablere og drifte dette i partnerskap med relevante fagmiljøer. Det bør også legges til rette for anonymisert deling av erfaringsdata fra maskiner, sensorer og digitale plattformer, slik at kunnskapsbanken får regionale referanseverdier som kan brukes i rådgivning og beslutningsstøtte. Slik reduseres risikoen ved å ta i bruk nye løsninger, og flere kan gjøre mer av det som faktisk virker.

8.3.3 Utdanning og rekruttering

Rekruttering til landbruks- og landbruksrelaterte fag er en viktig faktor for å sikre både matproduksjon og utvikling av nye næringer i fremtiden. Erfaringer viser at mange tar over gårdsbruk sent i livet, og at tidlig rekruttering er avgjørende for å opprettholde kompetansen og interessen i næringen. Overtakelse skjer ofte gjennom generasjonsskifte og etter odelsretten, noe som kan innebære at potensielle drivere må vente lenge før de får ansvar for egen drift. Dette er en strukturell rammebetingelse fylkeskommunen ikke kan endre, men som forsterker behovet for å bygge interesse og kompetanse tidlig.

Som ansvarlig for videregående opplæring har fylkeskommunen en nøkkelrolle i å opprettholde og kvalitetssikre naturbrukstilbudet. Det innebærer å sikre et godt samspill mellom teoretisk undervisning, fagopplæring og praksisplasser i aktive gårdsbruk og landbruksbedrifter, samt å legge til rette for samarbeid mellom skolene om lokalisering av naturbruksklasser. Slik kan tilbudene bygge sterke fagmiljøer og ha tett kobling til lokale produksjonsformer.

For å øke søkningen til naturbruk kan fylkeskommunen bruke sine virkemidler og nettverk til å utvikle målrettede rekrutteringskampanjer i samarbeid med næringen og nasjonale aktører. Slike kampanjer bør vise bredden av karrieremuligheter, fra tradisjonell produksjon til teknologi, matforedling, bioøkonomi og opplevelsesnæringer, og kan styrkes gjennom bruk av unge rollemodeller, bedriftsbesøk, elevprosjekter og digitale formidlingsflater. Det kan også ha positiv effekt å illustrere landbruket og landbruksteknologiens rolle i den klima, miljø og økonomiske omstillingen vi står midt i.

Tilrettelegging for etter- og videreutdanning er også sentralt for å styrke kompetansen hos aktive bønder og landbruksbaserte næringsaktører. Erfaringer fra voksenagronomtilbud viser at utdanningen gir verdifullt faglig påfyll og nettverk, men at den kan gjøres mer praksisnær og teknologirettet for å speile utviklingen i næringen. Her kan fylkeskommunen, gjennom samarbeid med Campus Ås-miljøet og

fagskoler, bruke sine virkemidler til å utvikle fleksible løsninger, som nett- og modulbaserte kurs, slik at opplæringen blir tilgjengelig uavhengig av sesong og driftsform.

8.3.4 Beredskap og klimatilpasning

Jord- og skogbruket bør ha en tydelig plass i fylkesberedskapsrådet, slik at lokal kunnskap om arealer og drenering raskt kan tas i bruk når hendelser oppstår. En enkel, årlig klimarisikoliste for landbruksinfrastruktur, med oversikt over flom-, tele- og skredutsatte punkter, vil gjøre det lettere å koble faglige prioriteringer til plan- og finansieringsprosesser hos vegeiere og etater. Skogen spiller dessuten en viktig rolle som naturbuffer mot flom og skred, og som en ressursreserve som kan mobiliseres ved behov. En tydeligere kobling mellom klimatilpasning og skogforvaltning vil derfor styrke beredskapen på regionalt nivå.

Vedlegg: Landbrukets innovasjonsøkosystem

For å illustrere økosystemet som ligger til grunn for mulighetene for bærekraftig landbruksbasert næringsutvikling i Akershus bruker vi femfaktormodellen. Modellen gir et rammeverk for å analysere hvem som fyller de ulike rollene i regionen, og hvordan de samspiller.

Femfaktormodellen er utviklet ved MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). Den viser fem aktørgrupper som er avgjørende for et innovasjonsøkosystem:

- **Entreprenører:** Innovasjonsdrevne oppstartsbedrifter og enkeltpersoner som utvikler nye løsninger og vokser raskt.
- **Etablerte bedrifter:** Bidrar med talentutvikling, kapital, fasiliteter og infrastruktur, og kan mobilisere ressurser på tvers av aktører.
- **Investorer:** Gir kapital som er avgjørende i utvikling, testing og skalering av nye løsninger.
- **Myndigheter:** Fungerer som regulator, kunde og tilrettelegger i innovasjonsøkosystemet.
- **Akademia og forskningsinstitusjoner:** Leverer kunnskap, teknologi, fasiliteter og utdanning.

Tre av gruppene bygger på den tradisjonelle *triple helix*-modellen: bedrifter, myndigheter og akademia. Femfaktormodellen legger til gründere og investorer for å vise betydningen av entreprenørskap og kapital. Alle fem er nødvendige for at et innovasjonsøkosystem skal fungere. Hvilke aktører som er dominante varierer mellom regioner. En samordnet innsats mellom gruppene kan gi raskere vekst og mer innovasjon.

I tillegg til de fem hovedgruppene finnes det andre aktører som spiller en rolle i økosystemet, for eksempel spesialiserte tjenesteleverandører som konsulenter og advokater, klynger og veldedige organisasjoner.

Vi organiserer aktørbildet etter femfaktormodellen for å vise hvem som fyller rollene i Akershus. Dette gir en oversikt som er enkel å lese og sammenligne. Strukturen gjør det tydelig hvor det finnes styrker, gap og overlapp, og gjør det lettere å peke ut hvor tiltak og virkemidler bør settes inn.

Jordbruk og skogbruk har ulike tyngdepunkt og aktørbilder, og vi skiller derfor mellom dem. Rammeverket er det samme, men analysen gir ulike konklusjoner for de to næringene. I begge næringer overlapper aktørgruppene, og vi inkluderer derfor hele verdikjeden i analysen.

Jordbrukets fem faktorer

I jordbruket har bonden ofte flere roller samtidig: råvareprodusent, gründer i egen virksomhet, testarena for nye løsninger og kunde i verdikjeden. Mange kombinerer tradisjonell mat- og forproduksjon med tilleggsnæringer som gårdsturisme, lokalmat, sosialt entreprenørskap og opplevelser. Den korte avstanden til Oslo gjør det mulig å levere til store volumkunder og samtidig selge direkte gjennom REKO-ringer og Bondens marked.

Entreprenører

Entreprenørleddet i jordbruket består også av små og mellomstore teknologibedrifter innen presisjonslandbruk, robotikk, sensortechnologi og bioteknologi. Regionen huser noen av de mest profilerte oppstartsbedrifter i landet:

- **Kilter** (presisjonssprøyteroboter)
- **Saga Robotics** (UV-roboten Thorvald i bær- og grønnsaksproduksjon)
- **Nofence** (virtuelle gjerder for beitedyr)
- **Telespor** (digitale løsninger for dyresporing og velferd)

Disse selskapene springer ut av et økosystem tett koblet til forskningsmiljøet på Ås, men er avhengige av bønder som testarenaer og pilotkunder. For å vokse er de også avhengige av offentlige virkemidler fra fylkeskommunen, Innovasjon Norge og Forskningsrådet, samt regulatoriske avklaringer fra Mattilsynet.

Etablerte bedrifter

Etablerte leverandører og industripartnere er ofte de første kundene og bidrar til å skalere nye løsninger til et bredere marked. I jordbruket gjelder dette særlig innsatsfaktor- og logistikkbedriftene Felleskjøpet Agri, Norgesmøllene, Strand Unikorn og Fiskå Mølle. De håndterer korn og fôr og er sentrale i oppbyggingen av det nasjonale matkornlageret, blant annet gjennom planlagt kapasitetsutvidelse ved Dal Mølle i Akershus.

Nedstrømsnæringer som Ringnes, Diplom-Is, Furuset, Arcus og Idun Industri er viktige markedskanaler og drivkrefter. De skaper etterspørsel og stiller krav til kvalitet og leveringssikkerhet.

Investorer og finansiering

Eierskap i jordbruket er strengt regulert gjennom boplikt, odelsrett og konsesjonslover. Det begrenser eksternt eierskap og gjør at bonden selv må stå for de fleste investeringene i kapitalvarer. Risikoen bæres dermed av den enkelte bonde, og rommet for store og risikofylte investeringer er mindre enn i andre næringer. Bonden kan ta opp lån, og banker som Landkreditt og andre spesialiserte institusjoner tilbyr finansiering til jordbruket.

For å redusere risikoen finnes støtteordninger som Innovasjon Norge og regionale fond, som gir investeringsstøtte og risikolån på gunstige vilkår. Ordninger som RMP (regionalt miljøprogram) og SMIL (spesielle miljøtiltak i landbruket) gir viktige kapitaltilskudd til miljøtiltak og omstilling. I praksis innebærer dette delvis offentlig finansiering av investeringer som ellers ville vært vanskelige å gjennomføre.

I verdikjedens nedstrømsledd finner vi store selskaper, ofte børsnoterte, med etablerte finansieringsstrukturer. De har lettere tilgang til kapital og mulighet til å vokse stort, i kontrast til jordbrukets mange små familieforetak. Oppstrømsleddet har tilsvarende struktur, der større leverandørbedrifter har mer frihet til å investere og ekspandere enn den enkelte bonde.

Teknologigründere innen presisjonslandbruk, robotikk og bioteknologi har et annet finansieringsbilde. For dem er virkemiddelapparatet avgjørende. Innovasjon Norge og regionale fond tilbyr risikolån og investeringsstøtte i tidlig fase, mens Aggrator på Ås fungerer som inkubator og tidligfase-finansieringspartner. De kobler forskningsmiljøene på Ås med oppstartsbedrifter og gir både kapital, kompetanse og nettverk. Flere av de mest profilerte agritech-selskapene i Akershus har hatt støtte herfra i utviklingsfasen.

Myndigheter og forvaltning

Myndighetene setter i stor grad rammene for jordbruket. Statsforvalteren i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus forvalter tilskudd og miljøordninger, blant annet gjennom RMP.

Akershus fylkeskommune har en koordinerende rolle. Gjennom partnerskapet for landbruksbasert næringsutvikling legger de til rette for samarbeid, næringsutvikling og kompetanseheving i jordbruket.

Kommunene har ansvar for arealplanlegging, jordvern og lokal oppfølging av miljøtiltak. Staten legger de overordnede premissene gjennom nasjonal politikk for jordvern og matsikkerhet, og gjennom oppbyggingen av matkornlageret i samarbeid med mølleaktørene.

Nasjonale regelverk for dyrevelferd, plantevern og mattrygghet påvirker innovasjonstakten. Offentlige anskaffelser, for eksempel skole- og institusjonskjøkken, gjør at myndighetene også opptre som viktige kunder i markedet.

Akademia og forskningsmiljøer

Forskningsmiljøene i Akershus er samlet rundt de sterke institusjonene på Ås: NMBU, NIBIO, Nofima og Veterinærinstituttet. Sammen utgjør de et nasjonalt tyngdepunkt for kunnskap og innovasjon innen jordbruk og bioøkonomi.

Institusjonene bidrar med forskning og utvikling, testarenaer og utdanning av ny arbeidskraft. Gjennom Norsk Landbruksrådgivning (NLR) omsettes mye av kunnskapen til praktisk rådgivning. Prosjekter som PRESIS viser hvordan presisjonsjordbruk kan redusere innsatsfaktorer uten å svekke avlingene. Forskning på fangvekster og jordkarbonbinding peker på konkrete løsninger i klimapolitikken.

Nærheten mellom academia, bønder og teknologibedrifter gjør at ny kunnskap og teknologi raskt kan prøves ut i praksis. Denne koblingen mellom forskning, praksis og marked gir Akershus et fortrinn sammenlignet med andre regioner. Her kan innovasjoner utvikles, testes og skaleres raskere.

Skogbrukets fem faktorer

Entreprenører

Entreprenørleddet i skogbruket er mindre enn i jordbruket, men det finnes små og voksende miljøer som utvikler nye løsninger. Eksempler er oppstarter innen presisjonsskogbruk, droneteknologi, fjernmåling og automatisering, samt initiativer knyttet til bioenergi, biokarbon og trebaserte byggematerialer.

Mange av disse aktørene er fortsatt i tidlig fase, men de viser hvordan ny teknologi og nye produkter kan gjøre skogbruket mer effektivt og redusere miljøavtrykket. Også skogeiere som utvikler tilleggsnæringer, som opplevelsesbaserte aktiviteter – for eksempel jakt- og fisketurisme – hører inn under entreprenørleddet.

Etablerte bedrifter

De etablerte bedriftene i skogbruket er få, men store, og de utgjør ryggraden i verdikjeden. Viktige selskaper er Elopak, Moelven, Bjertnæs Sag, Ringalm og Tre Trapp, samt samvirkeaktører som Viken Skog. Disse bedriftene er avgjørende både for sysselsetting og for fylkets foredlingskapasitet. De driver også innovasjon, fordi deres etterspørsel og investeringer setter standarden for hvilke løsninger som kan skaleres.

Samtidig er bildet sårbart. Nedleggelsen av Moelven Eidsvold Værk i 2020 viste hvordan enkeltbedrifter kan prege hele verdikjeden i regionen.

Investorer og finansiering

I skogbruket er investeringsmønsteret annerledes enn i jordbruket. For de fleste skogeiere handler det om relativt passiv kapitalforvaltning, med hogst kanskje bare én gang per generasjon. Det finnes riktignok noen få store skogeiere, som Løvenskiold, men de fleste driver i liten skala. Kapitaltilgangen har et særpreg gjennom skogfondordningen, som gjør det mulig å sette av deler av inntektene og reinvestere i foryngelse, ungskogpleie og miljøtiltak. Ordningen fungerer i praksis som subsidiert egenfinansiering, og er en viktig driver for langsiktig bærekraft i skogbruket.

Oppstrømsleddet består av leverandører og tjenesteytere som maskinentreprenører, utstyrsprodusenter og logistikkelskaper. Disse har mer forutsigbare finansieringsstrukturer enn enkeltstående skogeiere, og kan investere i maskiner, teknologi og infrastruktur.

Nedstrømsleddet, der vi finner sagbruk og treforedlingsindustri, er kapitalintensivt og avhengig av større investeringer i produksjonskapasitet. Her kan store enkeltbedrifter prege hele verdikjeden, noe nedleggelsen av Moelven Eidsvold Værk i 2020 illustrerte tydelig.

Teknologimiljøene innen skogbruk er små, men voksende. Oppstarter innen presisjonsskogbruk, droneteknologi, fjernmåling og nye trebaserte produkter er i tidlig fase og avhengige av offentlige virkemidler. Innovasjon Norge og andre programmer reduserer risikoen ved slike investeringer, særlig innen bioenergi, biokarbon og sirkulærøkonomi. Enkelte private investorer har også begynt å satse på disse områdene.

Myndigheter og forvaltning

Statsforvalteren forvalter tilskudd til skogkultur, frivillig vern og miljøtiltak. Rollen er sentral både som virkemiddelforvalter og som regulator, med ansvar for å balansere hensyn til produksjon, klima og naturmangfold. Fylkeskommunen har ansvar for regional koordinering, nærings- og innovasjonsprosjekter, og i noen grad destinasjonsutvikling når skogressurser kobles til reiseliv. På nasjonalt nivå setter staten de overordnende rammene for skogbruket, særlig gjennom virkemiddelbruk, jord- og skogvern og klimapolitikken.

Akademia og forskningsmiljøer

Forskningsmiljøene spiller en viktig rolle i skogbrukets innovasjonsøkosystem. På Ås finner vi NMBU (skogfag) og NIBIO, som har tung kompetanse på skoghelse, klimaeffekter og forvaltning av økosystemer. Norsk institutt for naturforskning (NINA) bidrar med forskning og overvåking av biologisk mangfold.

Dette kunnskapsmiljøet legger grunnlaget for innovasjon i nye verdikjeder innen bioenergi, biokarbon, materialer og karbonlagring. Det kan også bidra til mer produktiv drift gjennom bedre praksis i ungskogpleie, foryngelse og skogforvaltning.

Forskningen brukes aktivt av myndigheter i utformingen av politikk og virkemidler. Miljøene fungerer derfor som rådgivere og tilretteleggere for hele økosystemet. Den sterke konsentrasjonen av forskningsinstitusjoner gir Akershus et særskilt fortrinn, fordi ny kunnskap raskt kan tas i bruk i samarbeid med både skogeiere og industrien.

Tilretteleggere og klynger i landbruket

Det finnes i dag ingen landbruksklynge i regionen. Menon pekte i en rapport¹⁰¹ fra 2022 på at en slik klynge burde vært etablert. Vi identifiserte da tre ledende miljøer i Oslo og Viken som mangler egne næringsklynger – landbruket var ett av dem.

En klynge kan gi store gevinster for næringen. Landbruket har et særskilt behov for innovasjon, både fordi det står midt i en teknologisk revolusjon og fordi det i økende grad vil bli påvirket av klimaendringer. Gjennom en klynge kan aktørene hente ut synergier, utvikle nye løsninger og styrke samarbeid på tvers av verdikjeden.

På tvers av de fem hovedgruppene finnes det likevel tilretteleggere som kobler aktører og driver frem prosjekter. I Akershus gjelder dette særlig Norges Vel og klyngen Fremtidsmat.

Norges Vel støtter landbruks- og bygdenæringer gjennom etablererveiledning, prosjektutvikling og nettverk. Fremtidsmat er en mat- og drikkeklynge som samler produsenter og kunnskapsmiljøer, blant annet NMBU, NIBIO og UiO, i felles satsinger. Klyngen berører også skogbruket indirekte, særlig gjennom samarbeid om fiberbasert og sirkulær emballasje der mat- og skogbaserte verdikjeder møtes.

Samlet fungerer disse aktørene som bindeledd og «prosjektmotorer» som kobler bønder, teknologiselskaper, industri og forskningsmiljøer.

¹⁰¹ Menon (2022). Næringsklynger i Oslo og Viken. Tilgjengelig [her](#).

Vedlegg: Menons ringvirkningsmodell (ITEM)

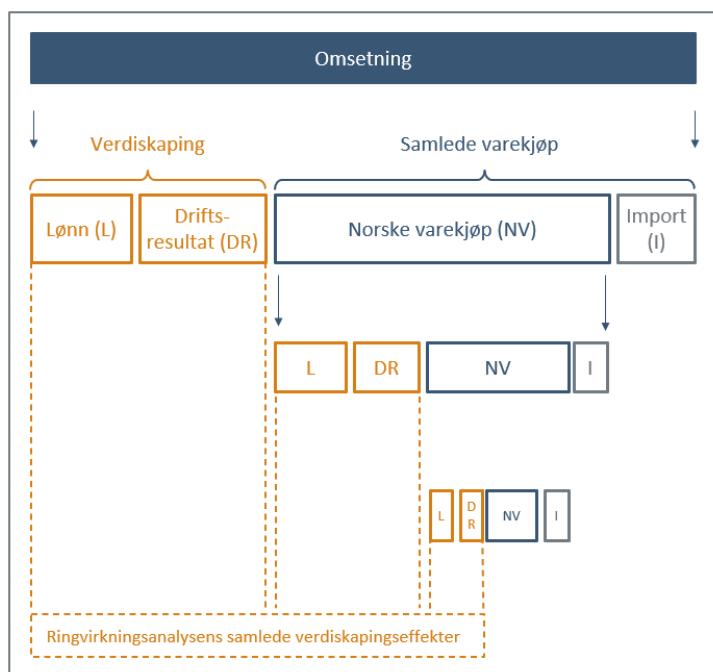
Aktiviteten i ulike næringer i økonomien er tett bundet sammen. Det betyr at endring i etterspørsel fra en næring vil påvirke aktiviteten i andre næringer og dermed norsk sysselsetting, verdiskaping og skatteinngang. Vi kvantifiserer disse effektene for landbruksnæringene ved hjelp av en ringvirkningsanalyse.

Etterspørselen etter produkter og tjenester fra landbruksnæringene har to umiddelbare effekter. For det første understøttes sysselsetting i næringen. For det andre vil landbruksnæringene etterspørre varer og tjenester fra andre næringer. I første omgang vil etterspørselen fra landbruksnæringene understøtte sysselsetting hos de direkte leverandørene til næringen. I takt med en oppgang i leverandørnæringene vil også deres leverandører oppleve økt aktivitet. Denne effekten fortsetter i prinsippet uendelig langt ned i verdikjeden, dog med svakere effekt for hvert ledd i verdikjeden.

Teknisk sett kan man si at omsetningen til hver bedrift i hele verdikjeden kan deles opp i fire ulike kategorier:

- norske vare- og tjenestekjøp
- utenlandske vare- og tjenestekjøp
- lønnskostnader
- driftsresultat

Summen av de to sistnevnte utgjør det som kalles verdiskaping, mens norske vare- og tjenestekjøp danner omsetning for bedriftene i neste ledd av verdikjeden. Figuren til høyre viser en skisse av hvordan landbruket har effekter langt nede i verdikjeden. Summen av de oransje boksene i alle ledd utgjør de samlede verdiskapings-effektene. Dette er vist i stilisert form i figuren til høyre.



Som det ses fra figuren, vil all omsetning til sist omdannes til enten norsk verdiskaping eller import.

Vi har modellert etterspørselsimpulsen fra landbruksnæringene både gjennom å fordele ulike typer innkjøp til spesifikke leverandører manuelt, inkludert dens effekter på sysselsetting, og med bakgrunn i SSBs kryssløpsanalyse. SSBs kryssløpsmatrise viser omfang av leveranser, sysselsetting, skatter og avgifter, samt import og eksport i 64 NACE-næringer¹⁰². Med bakgrunn i SSBs kryssløpsanalyse har Menon utarbeidet en ringvirkningsmodell hvor vi beregner sysselsettings- og verdiskapingseffekter av ulike former for tiltak eller endringer.

¹⁰² NACE-koder er en type næringskoder. De forteller hvilke næringer en bedrift tilhører. De norske nærings- eller NACE-kodene bygger på EU's felles kategorisering av bedrifter i ulike næringer, den såkalte NACE 2. I kryssløpsanalysene, som ofte er innmaten ringvirkningsanalyser bygges rundt, er bedriftene delt inn i 64 næringskoder.

Menons modell skiller seg fra standard ringvirkningsmodeller ved å integrere to elementer: evnen til å beregne lokale effekter på kommunenivå og detaljert data om leverandører til landbrukssektoren. Sistnevnte blir benyttet for å øke presisjonen på en stor andel av innkjøpenes geografiske plassering og størrelsen på både sysselsetting og verdiskapingseffektene for direkte leverandører til jordbruksnæringene. For den geografiske plasseringen til underleverandørene benytter vi en gravity modell som estimerer hvor innkjøpene kjøpes fra basert på kjøpende kommunes distanse til alle selgende kommuner og alle selgende kommuners størrelse innen den selgende næringen.

Like viktig som det er å forstå hva ringvirkninger er, er det å forstå *hva de ikke er*. Det viktigste å merke seg er at ringvirkninger ikke illustrerer en verden uten landbruksnæringene – med andre ord, det er ikke tale om netto-effekter. I en hypotetisk verden uten landbruksnæringene hadde langt de fleste som i dag jobber i næringen og i verdikjeden hatt en annen verdiskapende jobb. Dette skjer fordi den norske økonomien er omstillingsdyktig. Videre bør det nevnes at ringvirkningsanalyser er helt lineære i input. Dette betyr at sysselsettingseffektene stiger eller faller med 10 prosent dersom landbruket var 10 prosent større eller mindre. Videre baserer ringvirkningsanalyser seg på kryssløpstabeller som avspeiler de økonomiske strukturene på et gitt tidspunkt. Disse kan imidlertid endre seg over tid og det er især to ting som bidrar til dette. For det første endrer de seg langsomt over tid i takt med teknologiske og næringsmessige endringer i økonomien og for det andre endrer de seg når økonomien opplever store sjokk. Sistnevnte faktum gjør at det ikke anbefales å bruke ringvirkningsanalyser til kontrafaktiske analyser der man ønsker å besvare spørsmål som «*hva som skjer med økonomien hvis ...*».



Menon
Economics

Menon Economics

Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo

+47 909 90 102

post@menon.no

menon.no