



Grønt kompetansesenter
Mære - Skjetlein

Rapport 2024

Landbrukets klima og energisenter

FORDI FRAMTIDA TRENGER
LANDBRUKET

Innhold

1. Organisering av arbeidet.....	4
2. Formålet med prosjektet.....	5
3. En arena for forskning, utvikling og innovasjon.....	6
4. InnoLab Mære.....	12
5. Kompetanseformidling.....	16
6. Kunnskapsdeling i media og sosiale media.....	18
7. Brukere av senteret.....	20
8. Internasjonalt arbeid.....	22
9. Klimaspillet.....	23
10. Demonstrasjons- og FoU-anlegg.....	24

Rapport 2024

Landbrukets klima og energisenter

Å strekke seg etter å bli en nullutslippsgård er både krevende og spennende. Vi er glade for at vi kan være med på å bygge kunnskap om hva som må til for å redusere klimagassutslipp og binde karbon. Vi er utålmodige etter å redusere våre utslipp, samtidig som vi kan bidra til at norske gårdbrukere kan se muligheter på egne bruk.



Viktige hendelser i 2024:

- Melkefjøsset på Mære landbrukskole fikk godkjenning som forsøksfjøs hos Mattilsynet
- Startet arbeidet med å bygge et biokullanlegg
- Kompostanlegget ble tatt i bruk og Kompostnettverket er etablert
- Et rom for mindre vekstforsøk under kontrollerte betingelser er bygd
- Demoanlegg for frukt og bær med biokull i jord er bygd
- Over 1700 personer deltok på ulike aktiviteter med Landbrukets klima og energisenter

Landbrukets klima og energisenter (LKE) ligger på Mære landbruksskole i Trøndelag. I et bredt nettverk av FoU-miljø, forvaltning, landbruksnæring og annet næringsliv både regionalt og nasjonalt arbeider vi for å lete fram og ta i bruk nye løsninger for å redusere klimagassutslipp og binde karbon. Denne rapporten forteller om aktivitetene våre i 2024. Arbeidet er gjennomført med midler fra Statsbudsjettet for 2023 over statsbudsjettets kapittel 1137, post 70. Vi er veldig fornøyd med at over 1700 personer på ulike vis har vært engasjert i vår aktivitet!

Statsbudsjettets midler er brukt til å tilrettelegge for demonstrasjonsanlegg, forskning, utviklingsprosjekter, tilrettelegging for innovatører og kompetanseformidling. Vi gjør oppmerksom på at noen av tiltakene er helt eller delvis finansiert med andre midler enn bevilgningen fra LMD.

1. Organisering av arbeidet

Landbrukets klima og energisenter har sitt sete ved Grønt kompetansesenter Mære-Skjetlein. Grønt kompetansesenter har formelt tilhørighet ved Mære landbruksskole i Trøndelag fylkeskommune.

Prosjektleder er Tove Hatling Jystad som sammen med Gunnar Larsen, Patrick Andreas Sjöberg, Rolf Wensbakk, Ingrid Gauslaa Hårstad, Mariann Hovin og ansatte ved gårdsbrukene har gjennomført aktiviteten i senteret. Ledelsen ved Mære landbruksskole har også deltatt aktivt i prosjektet. Vårt FoU-team bestående av alle ansatte ved skolen som tilrettelegger for demonstrasjonsanlegg og FoU-arbeid møtes jevnlig for gjennomgang av resultater og diskusjon om muligheter og utfordringer på FoU-området. Noen av de som deltar med FoU-teamet underviser også, slik at det bygges en bro mellom FoU-arbeidet og undervisningen ved skolen.

Vi oppretter i de fleste aktiviteter/prosjekter styringsgrupper eller team for å ivareta resultatfokus og framdrift. I alle prosjekter samarbeider vi med relevante fagmiljø regionalt, nasjonalt og av og til over landegrensene.



Prosjektleder Tove Hatling Jystad.

2. Formålet med prosjektet

Tilskuddet skal benyttes til å videreutvikle Landbrukets klima- og energisenter som en FoU-arena for klimatiltak i landbruket.

Landbrukets klima- og energisenter skal være et sted der praktiske klimaløsninger utvikles, testes og formidles, men også et nettverk av FoU-miljø, for landbruksnæring, forvaltning og næringsliv regionalt og nasjonalt. Tilskuddet skal også brukes til å utvikle senteret som en arena for innovasjon.

Produktutviklingsprosesser, testing og demonstrering av nye løsninger, skal skape samhandling i hele verdikjeden og ta forskningsresultater og nyskapende klimatiltak til næringslivet. Senteret har et ansvar for å drive kompetanseformidling både regionalt og nasjonalt og i 2024 skal dette særlig prioriteres.

Tilskuddet skal nyttes til følgende hovedaktiviteter:

- 1. Utvikling av demonstrasjons- og FoU-anlegg, samt fremvisning av dette anlegget til aktuelle interessenter**
- 2. Være en arena for forskning, utvikling og innovasjon**
- 3. Kompetanseformidling**

Det er mål om at hovedaktivitetene skal:

- Gjennomføre og demonstrere tiltak som reduserer klimagassutslipp
- Være knyttet til bygg og energibruk, samt tiltak i fjøs og på jordet (agronomi) inkludert karbonbinding
- Skje i tett samarbeid med andre FoU-miljøer
- Ta hensyn til utfordringer knyttet til naturmangfold og arealbruk
- Ha en geografisk spredt overføringsverdi også utenfor Trøndelag.
- Hente inspirasjon og kunnskap gjennom internasjonalt samarbeid.
- Skape samhandling i hele verdikjeden og gjøre forskningsresultater og nyskapende klimatiltak tilgjengelig for næringslivet
- Bidra til grønn vekst og bærekraftig utvikling med å skape nye produkter og løsninger i samspill med ulike aktører

Målgruppen for hovedaktivitetene er:

- Gårdbrukere og rådgivere i landbruket i hele landet
- Landbruks- og miljøforvaltningen
- FoU-miljøer
- Bedrifter og gründere
- Elever ved videregående skoler og studenter ved Nord universitet, NTNU og andre relevante utdanningsinstitusjoner



Dette er hovedinnholdet i satsingen i Landbrukets klima og energisenter. Vi bruker dette bildet i alle sammenhenger der vi har besøkende, holder foredrag eller formidler fra senterets aktivitet på annet vis.

3. En arena for forskning, utvikling og innovasjon

Sammen med forskningsmiljø, bedrifter og landbrukets støtteapparat leter vi etter nye løsninger for å redusere utslipp og binde mer karbon. I 2024 gjorde vi et stort løft for å utvikle vår FoU-arena; Melkefjøsset ble godkjent som forsøksfjøs av Mattilsynet noe som gjør oss i bedre stand til å være gode forsøksverter for forskning og utviklingsprosjekter.

Du kan lese mer om FoU-arenaen på Mære her [Gården vår | Nullutslippsgården \(nullutslippsgaarden.no\)](#) og Skjetlein her: [Testarena på Skjetlein - Grønt Kompetansesenter \(gkms.no\)](#)

Vi har et etablert samarbeid med disse aktørene m.fl.:



RESTORE er et Forskningsrådsfinansiert prosjekt (2021-2024) som er et resultat av arbeidet i Landbrukets klima og energisenter. Her har SINTEF, NIBIO, NGI og Mære gått sammen for å finne nye og bedre løsninger for å utnytte det organiske avfallet på skolen.

Kort om forskningen: Mære landbruksskole går nå fra et system med lagring av organisk avfall til kompostering og produksjon av biokull. Skolen komposterer for å ta vare på det organiske avfallet, utvikle jordhelse og bygge karbonlager. Biokullanlegget som står ferdig i desember 2025 skal omdanne flis til biokull og varmeenergi som skal brukes ved skolen. Biokull er en effektiv metode for å lagre karbon i jorda og bidrar til bedre jordhelse. Energiproduksjonen vil erstatte bruk av fossil energi.

NGI har gjort forsøk med utslipp fra pyrolyse (tropemetoden). Målet med forsøket har vært å vise at tørt råmateriale gir lite utslipp av metangasser ved pyrolyse i åpen grop. Og resultatene viser altså at tørr og halvtørr kvist gir lave utslipp.

NIBIO har gjort forsøk med utslipp fra husdyrgjødsel-lager som har hatt biokull som topp-dekke. Biokull reduserte metanutslippet signifikant med 28%, men kun når det var holdt kunstig flytende på overflaten ved hjelp av en flytende membran.

SINTEF har sammen med Mære gjennomført et større vekstforsøk med ulike typer biokull brukt til spinat og reddik.

Kompost og biokull forbedrer jordhelsen, øker karboninnhold i jorda og kompost tilfører også næring. Vi har i prosjektet gjort beregninger av økonomi for gårdsbruket, men det er vanskelig med dagens rammebetingelser å finne god lønnsomhet i bruk av biokull og kompost på tross av de gode effektene.

På grunn av at Mære har bygd opp kompetanse på kompostering og biokull og bygd anlegg har vi fått til en interessant kobling mellom landbruk og avfallsbransje. I november 2024 ble Kompostnettverket etablert.

MELKEFJØSET	TEMA	Forskningsinstitusjon/utviklingsaktør
Fra norsk rødt fe til norsk grønt fe	Avl for å redusere metangassutslipp fra kyr. Metangassmåling (Green-feeder) i melkefjøsset.	GENO
Fôreffektivitet på NRF	Avl på fôreffektivitet. Fôringsskrybber for måling av fôropptak	GENO
Testing av kraftfôr	Testing av kraftfôr til melkekyr	Felleskjøpet fôrutvikling
Mørka netter	Forsøk med ulike mengder nattlys til melkekyr	Nord universitet

GRISEHUSET	TEMA	Forskningsinstitusjon/utviklingsaktør
Testing av kraftfôr	Testing av kraftfôr til svin	Felleskjøpet fôrutvikling
Kraftfôr til smågris	Svakere fôring til smågris, måling av tilvekst.	Felleskjøpet og Mære landbruksskole
LongeVity	Krysningsprosjekt på gris, hybrid-purker og genkartlegging	NORSVIN

VEKSTHUSET	TEMA	Forskningsinstitusjon/utviklingsaktør
Varmelagring i veksthus	Teknologiutvikling og bærekraft-forskning	Grønt Hjerter AS, Gether AS
Demonstrasjon av trefiber som vekst-medium for tomat	Demoanlegg - Plantevekst og praktisk erfaring med Fibergrow	Fibergrow
Test av pottes av saueull. Vekstforsøk med pellets av saueull og andre restråstoffer	Saueull som ressurs	Woolero. Norilia
Vekstforsøk med biokull	Biokull som andel i vekstmedier. Vekst av reddik og spinat i biokull av makroalger, flis og tomatavfall.	SINTEF
Oksygenert vann	Vekstforsøk med salat	IBORG
Testing av sensorteknologier	Utvikling av sensorikk for økte avlinger i veksthus og på åker.	ONIO Sensonomic

AMMEKUFJØSET	TEMA	Forskningsinstitusjon/utviklingsaktør
MetanKutt	Endring i metanutslipp fra kjøttfe ved bruk av ulike metanhemmere	Nortura, SINTEF

ENERGIPROSJEKTER	TEMA	Forskningsinstitusjon/utviklingsaktør
Solcelle – demonstrasjonsanlegg	3 anlegg på tak (integrert og uten-påliggende) som produserer 100.000 kWh årlig	NTE, SINTEF/NTNU
Biokullanlegg	Bygging av biokullanlegg og tilhørende kompetansebygging	Trøndelag fylkeskommune SINTEF
FME-ZEN	Forskningscenter for miljøvennlig energi der Mære har vært et av ni pilotanlegg med Nullutslippsgården	SINTEF NTNU Trøndelag fylkeskommune

JORDBRUKET	TEMA	Forskningsinstitusjon/utviklingsaktør
Maisdyrking (fôring med mais) i trøndersk klima.	Kompetansebygging, demonstrasjon	NLR, Felleskjøpet
RESTORE	Løsninger for best mulig utnyttelse av organisk avfall. Spesielt fokus på biokull og kompost.	NGI SINTEF NIBIO
Test av Glyfosat ved brakking av eng	Tester ulike mengder under dårlige forhold	NLR, Bayer

DIVERSE FoU	TEMA	Forskningsinstitusjon/utviklingsaktør
Testlab for insektsproduksjon	Innhold og mengder fôr til melbiller. (Ulike prosjekt ved jevne mellomrom)	Nord universitet sin grovlab på Mære
Arena for Nord universitet	Avtale om bruk av Mæres fasiliteter til undervisning, Bachelor- og Master-oppgaver, leie av grovlaboratorium. Forsøksfasiliteter i fjøsene samt insektslab	Nord universitet
SUSFeed	Hvordan fôr kan høstes, produseres, bearbeides og distribueres for å møte behovene til Norges landbruk og havbruk.	RURALIS Flere ulike bedrifter og FoU-miljø innen havbruk og landbruk
GP Seaweed	Nye, bærekraftige og klimavennlige produkter fra dyrket tang og tare for ulike verdikjeder. Mære har hatt ansvar for vekstforsøk med biokull av makroalger.	SINTEF Flere ulike bedrifter og FoU-miljø innen havbruk og landbruk



I **RESTORE** kartla vi hvilke typer og mengde organisk avfall vi har ved skolens gårdsbruk. I løpet av prosjektperioden har vi jobbet spesielt med å se hva vi kan behandle i et biokullanlegg og i et kompostanlegg på skolen. Foto: Adam O'Toole i NIBIO



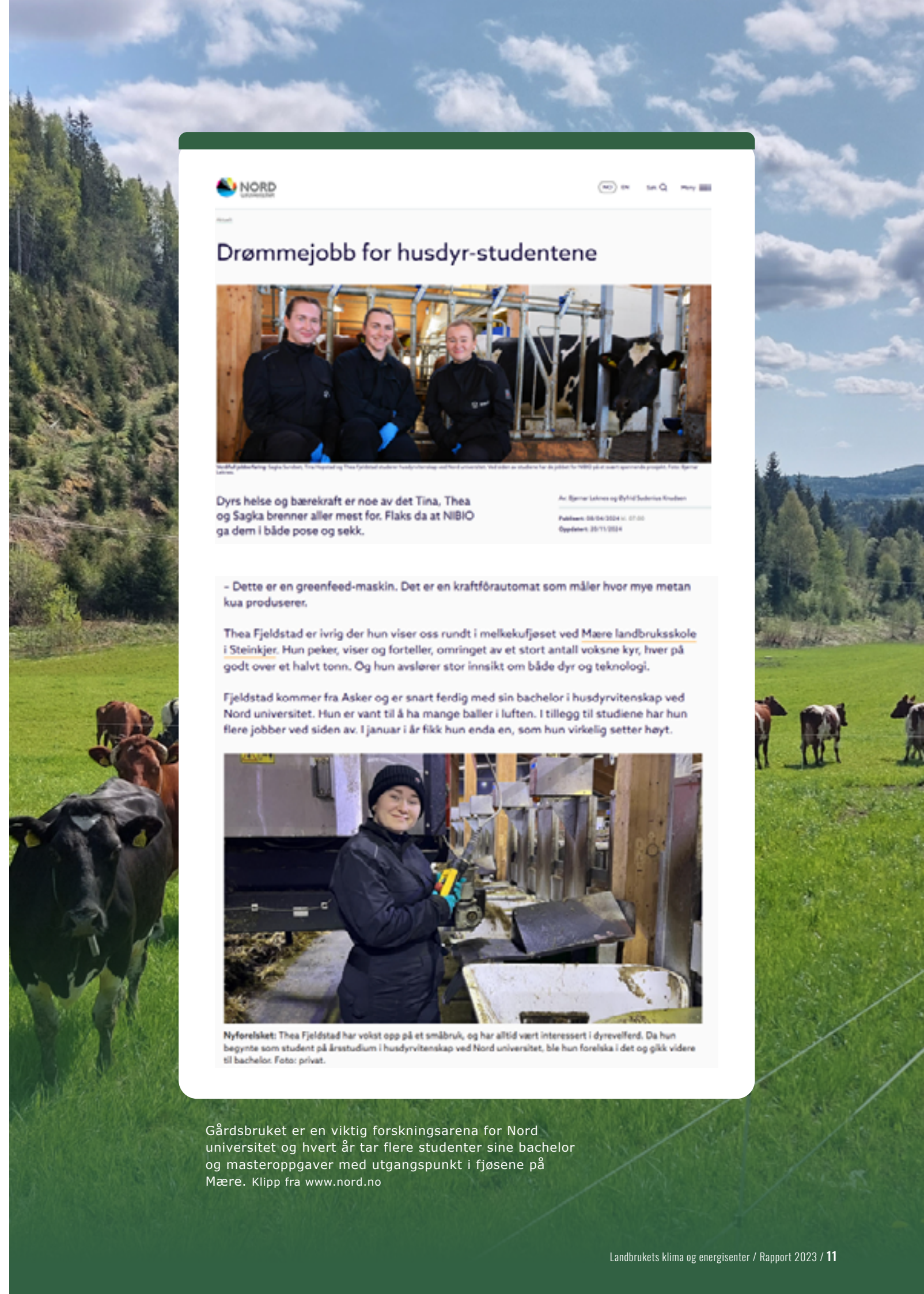
Konkrete resultater av **RESTORE** er etableringen av det nye komposteringsanlegget. RESTORE har også gjort oss i stand til å løfte fram investering i et biokullanlegg ved skolen. Byggingen er i gang og anlegget skal stå ferdig i 2025.



Tonje Westerhus som er driftsleder på **NIBIOs** forsøksgård på TUV, orienterer om OneTwo, et forsøk med bioraffinert gras. Melkefjøsset på Mære har vært arena for fôringsforsøk med pulp som er produsert på forsøksgården på TUV. Foto: Grønt kompetansesenter

NIBIO gjennomførte våren 2024 fôringsforsøk med pulp (rest fra bioraffinering av gras) til melkekyr på Mære.

Vi har et tett samarbeid med Nord universitet www.nord.no og NIBIO www.nibio.no. NIBIO sin forsøksgård på TUV og Nord universitet ligger henholdsvis 1,5 km og 13 km fra Mære landbruksskole.



NO EN Sun Q Meny

Drømmejobb for husdyr-studentene



Nordfylkepublikasjon: Sagka, Tina, Thea og Thea Fjeldstad studenter i husdyrvitenskap ved Nord universitet. Bildet er av studentene som de jobber for NIBIO på et stort grønnsaksprosjekt. Foto: Søren Lørdal

Dyrs helse og bærekraft er noe av det Tina, Thea og Sagka brenner aller mest for. Flaks da at NIBIO ga dem i både pose og sekk.

Av Søren Lørdal og Bjørn Sørensen Knudsen

Publisert: 08-04-2024 kl. 07:00

Oppdatert: 20-11-2024

– Dette er en greenfeed-maskin. Det er en kraftfôrautomat som måler hvor mye metan kua produserer.

Thea Fjeldstad er ivrig der hun viser oss rundt i melkefjøsset ved Mære landbruksskole i Steinkjer. Hun peker, viser og forteller, omringet av et stort antall voksne kyr, hver på godt over et halvt tonn. Og hun avslører stor innsikt om både dyr og teknologi.

Fjeldstad kommer fra Asker og er snart ferdig med sin bachelor i husdyrvitenskap ved Nord universitet. Hun er vant til å ha mange baller i luften. I tillegg til studiene har hun flere jobber ved siden av. I januar i år fikk hun enda en, som hun virkelig setter høyt.



Nyforelsket: Thea Fjeldstad har vokst opp på et småbruk, og har alltid vært interessert i dyrevelferd. Da hun begynte som student på årstudium i husdyrvitenskap ved Nord universitet, ble hun forelska i det og gikk videre til bachelor. Foto: privat.

Gårdsbruket er en viktig forskningsarena for Nord universitet og hvert år tar flere studenter sine bachelor og masteroppgaver med utgangspunkt i fjøsene på Mære. Klipp fra www.nord.no

4. InnoLab Mære

Følgende bedrifter og forskningsmiljøer har brukt Mære landbruks-skole som FoU-arena eller fått annen bistand i tett bistand med innovasjonsselskapet T:Lab på Steinkjer:

- FK Fôrutvikling
- Norilia
- Nortura
- NORSVIN
- Geno
- SINTEF
- NTNU
- Nord universitet
- NIBIO
- NGI
- Fibergrow AS
- Woolero
- IBORG AS
- Gether AS
- ONIO AS
- Sensonomic
- Agino
- Monil

I tillegg til disse aktørene som aktivt har hatt utprøving eller prosjekter på Mære kommer prosjekter der vi deltar utenom våre arenaer.

Melkefjøsset på Mære er nå godt etablert som en viktig arena for praktisk forskning og utvikling innen moderne melkeproduksjon og er nå godt kjent som forsøksfjøs.

Det ble bygget i 2016 og er utstyrt med avansert teknologi for både melking og fôrtildeling. I senere år er det gjort flere spennende oppgraderinger, blant annet med installasjon av greenfeeder for måling av metanutslipp og 28 elektroniske fôrkrybber. Dette gjør det mulig å måle nøyaktig hvor mye grovfôr hver enkelt ku inntar, noe som gir verdifull informasjon om fôringsstrategier, dyrevelferd og klimagassutslipp. Fjøsset gir dermed unike muligheter for både utdanning, forskning og utviklingsprosjekter, og er et viktig verktøy i arbeidet for en mer bærekraftig og effektiv produksjon.

Det er stadig flere som får øynene opp for mulighetene som ligger i veksthuset på Mære. Både bedrifter og forskningsmiljøer viser økende interesse for å bruke veksthuset som testarena. Dette henger blant annet sammen med at det er gjort viktige oppgraderinger, som bedre styring av temperatur og fleksibel inndeling av rom. I tillegg er det ansatt en hortonom (sivilagronom innen gartnerfaget) og flere dyktige fagpersoner som bidrar med høy kompetanse. I 2024 ble det planlagt og startet flere spennende forsøk og prosjekter, blant annet ONIO som utvikler ny batteriløs sensorteknologi. Dataene fra forsøkene bearbeides videre av Sensonomic for å utvikle en plattform for overvåking og produksjonsplanlegging for produsenter.



IBORG gjennomførte forsøk med oksygenert vann i vekstkammeret, for å undersøke effektene av økt oksygen på plantevekst og Woolero testet gjødsel laget av ull. Produktene fra Fibergrow ble brukt i stor skala i tomatproduksjonen.

I tillegg ble et stort vekstforsøk i samarbeid med SINTEF og NGI avsluttet i 2024. Nå planlegges det nye samarbeidsprosjekter, blant annet med NMBU, SINTEF og NGI.

Tidlig i 2023 startet planleggingen av et eget kompostanlegg på Mære, i samarbeid med Sogn Jord- og hagebruksskule og Norsk Landbruksrådgivning (NLR). Målet var å utvikle en bærekraftig løsning for håndtering av biologisk avfall fra skolens drift. Byggingen startet høsten 2023, og anlegget sto ferdig våren 2024. Kompostanlegget gir Mære mulighet til å ta vare på eget organisk avfall – som silorester, tomatavfall, hestetalle, halmtalle og avfall fra parken – og omdanne

det til næringsrik kompost. Denne komposten brukes til jordforbedring i både parkområdet og på åkerarealene. Skolen har valgt å bygge et ranekomposteringsanlegg basert på CMC-metoden, der komposten vendes regelmessig med en kompostvender. Komposten legges på en asfaltplate på 1800 m², som også har plass til lagring av avfall før kompostering.

Dette valget gir enkel tilgang for maskiner og effektiv håndtering. Kompostvenderen er levert av det italienske selskapet Pezzolato, forhandlet av Felleskjøpet, og har en arbeidsbredde på 2,5 meter. I tillegg er det bygd en rensedam nedenfor kompostområdet for å fange opp og ta vare på næringsstoffer. I løpet av 2024 ble det også planlagt demonstrasjonsfelt for sesongen 2025 med kompost og biokull, rettet mot gårdbrukere. Kompostanlegget blir dermed både en praktisk ressurs og en ny pedagogisk arena for elever, bedrifter, forskningsmiljøer og produsenter.



AgriTech-safarien på Mære landbruksskole er en viktig del av AgriTech Nordic, som i 2024 ble arrangert for syvende gang. Arrangementet er en møteplass der gründere, forskere, investorer, rådgivere, studenter fra Nord universitet, samt elever fra Skjetlein videregående skole og Mære landbruksskole samles for å utforske nyskapende forskning og landbruksteknologi. Safarien ble gjennomført 18. september, noe som bidro til økt studentdeltakelse. Denne dagen markerer også starten på AgriTech Nordic, som arrangeres 18.–19. september i Steinkjer. Et ønske med denne aktiviteten er å samle både innovatører og investorer, og vi tror at våre landbruksvenner vil ha stor nytte av den faglige kunnskapen og det internasjonale nettverket arrangementet byr på. Det er naturlig at deltakerne på AgriTech-safarien på Mære også deltar videre på resten av AgriTech Nordic-programmet i Steinkjer.



Agritechsafarien på Mære var et vellykket arrangement i 2024 med blant annet **Woolero** som deltaker. www.woolero.com Foto: Grønt kompetansesenter.

Program TechSafari på Mære landbruksskole 18. september 2024

10.00 Velkommen til Agritech Safari på Mære

10.10 Vårt bidrag til det grønne skiftet

BEDRIFTER OG FORSKERE MED 4 MINUTTERS PITCH:

- **SINTEF** Biokull som vekstmedium
- **Monil AS** Virtuelle gjerder for storfe
- **Nord universitet** Bedre dyrevelferd og økt melkeproduksjon med mørke netter
- **Nibio** Kan gras bli til mer og bedre fôr gjennom raffinering?
- **Fibergrow AS** Trefiber som vekstmedium
- **Nortura og Mære** Metanhemmere til okser – hva skjedde?
- **Woolero AS** Saueull som gjødsel til planter
- **Wrapsave AS** En spin-out fra Orkel AS
- **Agino AS** Presisjon i grovfôrdyrkinga
- **Onio AS** Sensorikk plantedyrkinga
- **Sensonomic AS**
- **Norsk landbruksrådgiving**
- **Autoagri AS**

10.30 Servering og mingling

12.15 Inspirasjonsforedrag og sofaprat

Nøklene for å komme fra idè til marked v/Emma Østerbø, CEO Katapultsenteret i Raufoss

Direkte fra Australia: Kan vi hente ideer hjem til Norden? Adam O`Toole, tidligere ansatt i NIBIO Steinkjer.

Rett fra åkeren: Sofaprat med Håvard Zeiner og teknologi-interesserte gårdbrukere

13.00 Demo av løsninger inne- og utendørs

14.00: Avslutning av Agritechsafari på Mære og god tur videre til de andre arrangementene under Agritech Nordic www.agritechnordic.com



Tomatene vokser godt i nytt vekstmedium. I 2024 tok vi i bruk **Fibergrow** som primært vekstmedium i tomaten, et norsk trebasert vekstmedium. www.fibergrow.no Foto: Grønt kompetansesenter.



God jord AS er en av bedriftene som i 2024 har testet sitt produkt på Mære. Foto: Grønt kompetansesenter Mære-Skjetlein.



IBORG AS testet sitt oksygenerte vann i vekststrømmet på Mære. Foto: Grønt kompetansesenter.

5. Kompetanseformidling

Over 1700 personer har deltatt på ulike aktiviteter med Landbrukets klima og energisenter i 2024.

Kompetanseformidling er en prioritert aktivitet for Landbrukets klima og energisenter. Foredrag, omvisninger, webinarer, seminarer, markvandring og tech-safari er verktøy vi bruker. Vi har også i år vært aktive på www.nullutslippsgaarden.no og på sosiale medier.

Her omtales noen eksempler på hvordan vi jobber med kompetanseformidling. Vi viser også til kapitlet om brukere av senteret.



Framtidsfredag 2024 samlet 2300 mennesker og Nullutslippsgården bidro til flere av sesjonene. Her med Marit Haugen i TINE, Anne Jødahl Skuterud i Felleskjøpet og Ivar Strand i Nortura med debattleder Tove Jystad. Foto: Grønt kompetansesenter



Kompetansemiljøer, landbruksforvaltning og politikere fra Fjellregionen/Innlandet besøkte Mære i januar 2024. Foto: Grønt kompetansesenter



Vi har i løpet av 2024 hatt 260 personer på omvisninger og foredrag på Mære. Her forteller Ruben Solbakk om aktivitet på jordbruket og dyrking av mais. Foto: Grønt kompetansesenter



Vi har holdt foredrag for ca 1000 personer i 2024. Et eksempel er samarbeidet med Snåsa kommune der vi har jobbet med hvordan det best kan mobiliseres til klimatiltak på den enkelte gård. Bildet er tatt på et møte for landbruket på Snåsa i september 2024. Foto: Grønt kompetansesenter

6. Kunnskapsdeling i media og sosiale media

I 2024 er hjemmesiden, nullutslippsgaarden.no, Facebook-profilen til Landbrukets klima og energisenter, Grønt kompetansesenter og Mære landbruksskole, ulike webinarer og kurs benyttet for å nå ut med kunnskap. Nedenfor ser du klipp fra noen av sakene som er delt i ulike media.



7. Brukere av senteret

Landbrukets klima og energisenter blir brukt av gårdbrukere, FoU-miljø, offentlige aktører, bedrifter, elever og studenter.

I 2024 har vi hatt over 1700 deltakere på ulike arrangement, på foredrag, omvisninger, webinarer og kurs.

450 personer har deltatt på arrangement hos oss, da er deltakere på Framtidsfredag 2024 ikke medregnet. De fleste av deltakerne har vært gårdbrukere og landbrukets støtteapparat. Vi har holdt foredrag for ca 1000 personer, her utgjør elever i videregående skole ca halvparten i tillegg til forvaltning og landbrukets støtteapparat. Ca 260 personer har besøkt oss på Mære i løpet av året. Deltakere har vært både studenter, privatpersoner, forvaltning, naturbruksskoler og politikere.

Vi deltar i ca 20 FoU-prosjekter og vi deltar ofte i diskusjoner om utvikling av nye FoU-aktiviteter sammen med mange ulike FoU-miljøer. Se info i kapittel om FoU-arenaen.

YFF forskerspire er et nytt konsept vi har startet opp i 2024. Vi håper dette kan være en modell for andre naturbruksskoler i Norge.

Målsettingen er å gi elevene en smakebit på livet som forskere, og å rekruttere lokal ungdom inn i forskermiljøer som er med på å utvikle norsk landbruk spesielt innen klima og energi.

Elevene ved Mære Landbruksskole har i dag ett fag på vg 1 som heter Yrkesfaglig Fordypning (YFF). Gjennom YFF får elevene erfaring med å være i yrkeslivet. Elevene skal planlegge, gjennomføre og vurdere eget arbeid med tanke på innsats, metode og sikkerhet.

Gjennom YFF Forskerspiren får elevene ha YFF på gårdsbruket, og inkluderes i forskningsrelaterte prosjekter som foregår. Det kan være pågående forskning sammen med ett forskerteam, eller bygge på tidligere forskning med god veiledning av ansatte på gårdsbruket.

Målet er at elevene får ett innblikk i forskning som foregår på Mære, hvordan man planlegger ett forsøk, de får være med på gjennomføringen og tolke resultatene.

YFF Forskerspiren er ett prosjekt som er i prøvefasen, og ble startet opp høsten 2024. Dette skoleåret er det totalt 6 elever som har fått delta på prosjektet. En elev har deltatt i prosjekt med å etablere anbefalinger for lys i melkefjøs om natten, både når det gjelder lysintensitet og varighet av natten. Prosjektet ledes av en svensk forsker ansatt ved Nord Universitet.

En elev har deltatt i grise fjøset der de ser på forskjellige fôrtyper og tilvekst på smågris og slaktegris. Prosjektet ledes av egne ansatte i samråd med Felleskjøpet.

I veksthuset er det ett forsøk som er gjennomført der to elever har hatt hovedansvaret for gjennomføring uttesting av biokull og trefiber som forskjellige vekstmedier for å finne gode alternativer til torv som brukes i dag. I skrivende stund er det to elever som tester ut ull pellets, Ullpotter og biokull fra tomat som gode alternativer til torv. Prosjektene er utviklet av elever og egne ansatte på bakgrunn av tidligere FoU prosjekter ved veksthuset.



Styre og ledelse i **ENOVA** på omvisning på Mære i november 2024. Deling av kompetanse på tvers har gitt oss stort utbytte. Foto: Grønt kompetansesenter



Elever på Mære får mulighet til å være Forskerspirer. I 2024 har seks elever fått erfaring fra forskningsprosjekt med relevans for klima-arbeid i landbruket. Luca og Elise Constanse har testet ulike vekstmedier som ett alternativ til torvjord. Foto: Utsnitt fra presentasjonsvideo

8. Internasjonalt arbeid

Vår filosofi er å delta aktivt i internasjonalt arbeid for å forstå trender og hvor kunnskapsutviklingen er på vei. Slik sikrer vi at vår innsats er faglig relevant og oppdatert, også nasjonalt.

Vi deltar i det europeiske samarbeidsprosjektet EJP SOIL (European Joint Programme), hvor det norske nettverket ledes av NIBIO. Målet med EJP SOIL er å utvikle kunnskap, metoder og løsninger for bærekraftig jordforvaltning og økt jordhelse i Europa. I 2023 startet vi arbeidet med å bygge flere samarbeid i Europa innen jordhelse, og dette arbeidet har fortsatt i 2024. Vi er fortsatt i dialog med flere internasjonale nettverks partnere for å fremme kunnskapsutvikling og samarbeidsprosjekter knyttet til jordhelse.

EIP-Agri-prosjekter, som støttes av det svenske Jordbruksverket, er en del av EU-programmet for innovasjon i landbruket. Disse prosjektene kobler forskere, rådgivere, bønder og bedrifter for å finne praktiske løsninger på landbruksutfordringer. Vi har deltatt i to søknader til EIP-programmet, og én av dem – ledet av en svensk bedrift – har fått positivt svar. Prosjektet fokuserer på ny teknologi for mer effektiv arealutnyttelse i veksthus, gjennom både horisontal og vertikal dyrking.

Vi har også videreutviklet samarbeidet med Campus Roslagen i Sverige, innen akvaponi – en bærekraftig produksjonsform som kombinerer fiskeoppdrett og planteproduksjon i et sirkulært system. Dette gir verdifull kompetansebygging både innen utdanning og teknologiutvikling.

Gjennom vårt samarbeid med T:Lab på Steinkjer har vi også etablert kontakt med JAMK University of Applied Sciences i Finland. JAMK er en utdannings- og forskningsinstitusjon med fokus på bioøkonomi, teknologi og entreprenørskap. Vi jobber nå målrettet for å bygge et bredere nordisk nettverk for kunnskapsdeling og felles prosjekter innen landbruk og teknologi.



9. Klimaspillet

Vi har laget en webkalkulator/spill hvor du kan velge produksjoner og produksjonsomfang og finne hvordan et eller flere tiltak reduserer klimautslippene fra en gård. Dette er lagd for å brukes i undervisningen for elever, men vi har også fått gode tilbakemeldinger fra gårdbrukere som har prøvd spillet. I forbindelse med videreutviklingen av spillet har vi hatt samarbeid både med Landbrukets klimaselskap og en gruppe studenter på NTNU. Spillet ligger uten passord og finnes på:

<https://www.nullutslippsgaarden.no/>



Har vi nådd nullutslipp?

År	Reduksjon	Status i årlige utslipp
2007		1500 t CO2e
2023	400 t CO2e	1100 T CO2e
Framtid	800 t CO2e	300 t CO2e

Beregnet CO2-gevinst på spart energi: 230 g/kWh som tilsvarer propanfyring eller europeisk strømmiks. NB! Tallene er heftet med usikkerhet. Beregnet med beste skjønn og forskningen i ryggen.

Her kan vi legge til at bytte til LED-lys i 2024 ga en stor gevinst målt i kWh, Dette er spart strøm og om vi regner med norsk produsert strøm vil vi få en begrenset gevinst (400 000 kWh x 0,015 kg CO2e/kWh) på 6,0 tonn CO2e. Om vi regner med europeisk miks eller erstatning av propan, vil få en mye høyere gevinst (400 000 kWh x 0,230 kg CO2e/kWh) på 92,0 tonn CO2e.

Når biokullanlegget kommer i drift vil vi kunne regne en binding av karbon + spart energiforbruk på over 400 tonn CO2e

10. Demonstrasjons- og FoU-anlegg

Vi har gjennom mange år etablert ulike demonstrasjonsanlegg i bygg, energianlegg, i fjøs og på åkrene på Mære Landbruksskole. Vi løfter nå også fram demonstrasjonsanlegg på Skjetlein vgs.

Demonstrasjonsanleggene blir brukt i forbindelse med ulike kompetansetiltak og omvisninger for våre målgrupper. Demonstrasjonsanleggene er også ofte arena for forskere og innovatører som tester ulike løsninger. Dette gir en ekstra dimensjon i demoanleggene da vi kan formidle kunnskap om både det vi ser og vet, men også hvordan vi kan tenke på mulige framtidige løsninger.



SOLCELLEANLEGG

Solcelleanleggene er viktige fornybare energikilder både på Mære og på Skjetlein.

Tre bygninger på Mære har solcelleanlegg, totalt ca 100.000 kWh pr. år. Det er også tre bygninger i tillegg til et bakkemontert vertikalt anlegg på Skjetlein (totalt 158.000 KWH pr år) Foto: Thomas Jergel, Camerat AS



BAKKEMONTERT VERTIKALT SOLCELLEANLEGG

På Skjetlein beiter kuene sammen med sol-energiproduksjon. Dette er et pilotprosjekt der energiproduksjon og matproduksjon skal måles for å finne ut om dette lar seg kombinere uten at det blir mindre matproduksjon. Det pågår også testing av flytbat-teri fra Bryte AS i tilknytning til dette anlegget på Skjetlein. Foto: Grønt kompetansesenter



LED-LYS SOM MELLOMBELYSNING

I tomatene er nå det meste av vekstlyset byttet til LED-lys. Først testet vi LED som mellombelysning og dette ga oss 20-25% økt avling som resultat av økt fotosyntese. I 2024 ble 2/3 av vekstlyset i taket også byttet til LED. Vi beregner ikke produksjonsøkning, men innsparing på 400 000 kWh/år i energi til lys (noe må kompenseres med økt energi fra varmesystemet). Dyrking under LED var utfordrende i starten, men etter hvert har vi funnet ut hvordan vi må endre klimastyringen for å få godt resultat. Foto: Thomas Jergel, Camerat AS



HØSTING AV VARME FRA KJØLING AV MELK

Overskuddsvarme fra kjøling av melk hentes ut og varmer opp vaskevann, tappevann og drikkevann i melkefjøsset på Mære. Vi tar ut mellom 10 og 15.000 kWh årlig.

Foto: Thomas Jergel, Camerat AS



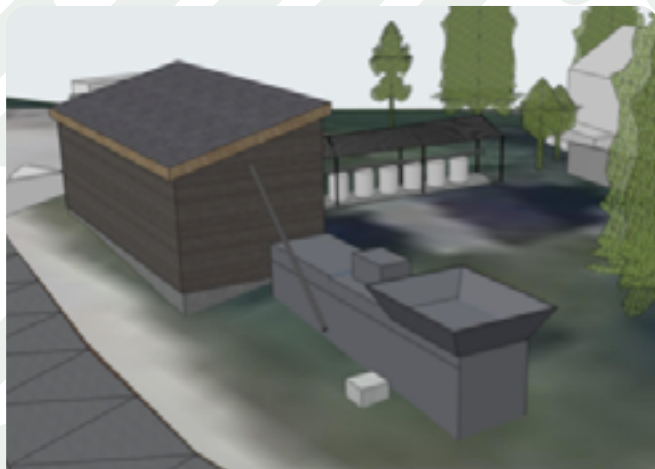
DEMONSTRASJONSFELT FOR MODERNE FRUKT- OG BÆR-PRODUKSJON PÅ MÆRE

I 2024 ble det etablert et demonstrasjonsfelt for frukt og bær i tilknytning til veksthuset på Mære. Det er planlagt for moderne produksjonsmetoder side om side med småskala dyrking for å tilpasse for både undervisning og demonstrasjon.

I feltet er det plantet: eple, pære, plomme, moreller, amerikanske hageblåbær, haskap, rips, solbær, bringebær og bjørnebær. Dette gir mulighet for praktiske øvelser for elever fra videregående skole og voksne i etter- og videreutdanning. Samtidig fungerer området som et naturlig møtested for hagebruksprodusenter i Trøndelag.

Et spennende forskningselement er integrert fra start: halvparten av feltet er tilført biokull for å undersøke langtids-effektene på vekst og kvalitet. Dette gir verdifull innsikt i bærekraftige dyrkingsmetoder med potensial for økt karbonlagring og bedre jordhelse.

Foto: Grønt kompetansesenter



BIOKULLANLEGG

Biokullanlegget er under bygging og skal stå ferdig til bruk i desember 2025. Anlegget skal produsere 100 tonn bioull og levere ca 400.000 kWh varmeenergi til skolen.



KOMPOSTANLEGG

Både på Mære og Skjetlein settes det nå i gang rankekompostering med CMCmetoden.

Anleggene er først og fremst for å ta vare på skolens organiske avfall, men også demoanlegg for gårdbrukere og for undervisning/kompetansetilbud. Foto: Grønt kompetansesenter



VÅRE PRODUKSJONSANLEGG

Våre fjøs og produksjoner er i seg selv demo-arenaer for Nord-studenter, gårdbrukere, rådgivere og FoU-aktører. Moderne fasiliteter som viser landbruksproduksjon i praksis, er viktig for å kunne jobbe videre med bærekraftige klima- og energiltak.

Foto: Grønt kompetansesenter



VARMELAGRING I VEKSTHUS

I veksthuset høster vi både tomater og energi. Med et varmelager-system fra Gether AS har vi en netto energi-leveranse på nesten 1 million kWh årlig. Varmelageret består av døgnlager, sesonglager med borehull og et varmepumpesystem. Foto: Thomas Jergel, Camerat AS



DEMONSTRASJONER AV JORD OG PLANTER

Både på Skjetlein og Mære tilrettelegges små og større arealer for ulike tester og demoer. Eksempler er bruk av fangvekster, bruk av biokull, kantsoner, såing med drone, insektsvennlige frøblandinger, pløyedemoer, bruk av kompost etc. Foto: Grønt kompetansesenter



METANMÅLING OG FØRINGSKRYBBER

Den nye fôringsrekka i melkefjøsset, der GENO i samarbeid med Mære har investert i forskningsinfrastruktur for å avle fram kyr med mindre metanutslipp og større fôreffektivitet. I fjøsset er det også installert en Greenfeed. Data fra dette anlegget gjøres etter avtale med GENO tilgjengelig for bl.a. Nord universitet, NIBIO og Felleskjøpet fôrutvikling. Foto: Grønt kompetansesenter



ENERGIMÅLING

Vi har etablert mer nøyaktig energimåling på alle bygg enten som abonnementsmålere som vi får faktura på eller som egne målere som også leses av automatisk og legges inn i vårt energioppfølgingssystem Entro-optima. Vi har fått målinger av energi til oppvarming i byggene som er tilknyttet energisentralen. I tillegg har vi registrering av enkeltkurser i melkefjøsset. Dette er en utvikling mot en bedre FoU-arena. Foto: Grønt kompetansesenter



VEKSTHUSET SOM TESTARENA

Vi har et veksthus med produksjon av tomat og blomstrende pottekulturer, hvor vi har testet og kan teste ut nye løsninger i stor-skala. Dette har vært LED-lys mellom plantene og i taket, nye dyrkingsmedier som matter av trefiber i tomatproduksjon og innblandinger av biokull, kompost og biokull i pottekulturer i stedet for torv. I tillegg har vi laget et mindre testrom hvor vi gjør eksperimenter med gjødsling, oksygen i vann, biokull og ullpellets. Her kan vi lage bedre kontrollerte forsøksbetingelser. Foto: Grønt kompetansesenter

Skjetlein vgs

Mære
landbruksskole

Vi leter kontinuerlig etter nye tiltak som både gir økonomisk og klima/miljømessig bærekraft. Samtidig skal tiltakene kunne gjennomføres på vanlige gårdsbruk. Vår ambisjon om å bli en nullutslippsgård er en krevende ambisjon. De to viktigste tiltakene som gir stor effekt i retning nullutslipp, er etablering av biokullanlegg og anlegg for biogass. Biokullanlegget er under bygging og skal stå klart i desember 2025.

FORDI FRAMTIDA TRENGER
LANDBRUKET



nullutslippsgaarden.no



gkms.no



Grønt kompetansesenter
Mære - Skjetlein

Skjetlein videregående skole
Skjetleinvegen 114, 7083 Leinstrand

Mære landbruksskole
Mæresvegen 163, 7710 Sparbu