



Stiftelsen
Lantbruksforskning

Verksamhetsberättelse och projektkatalog **2024**

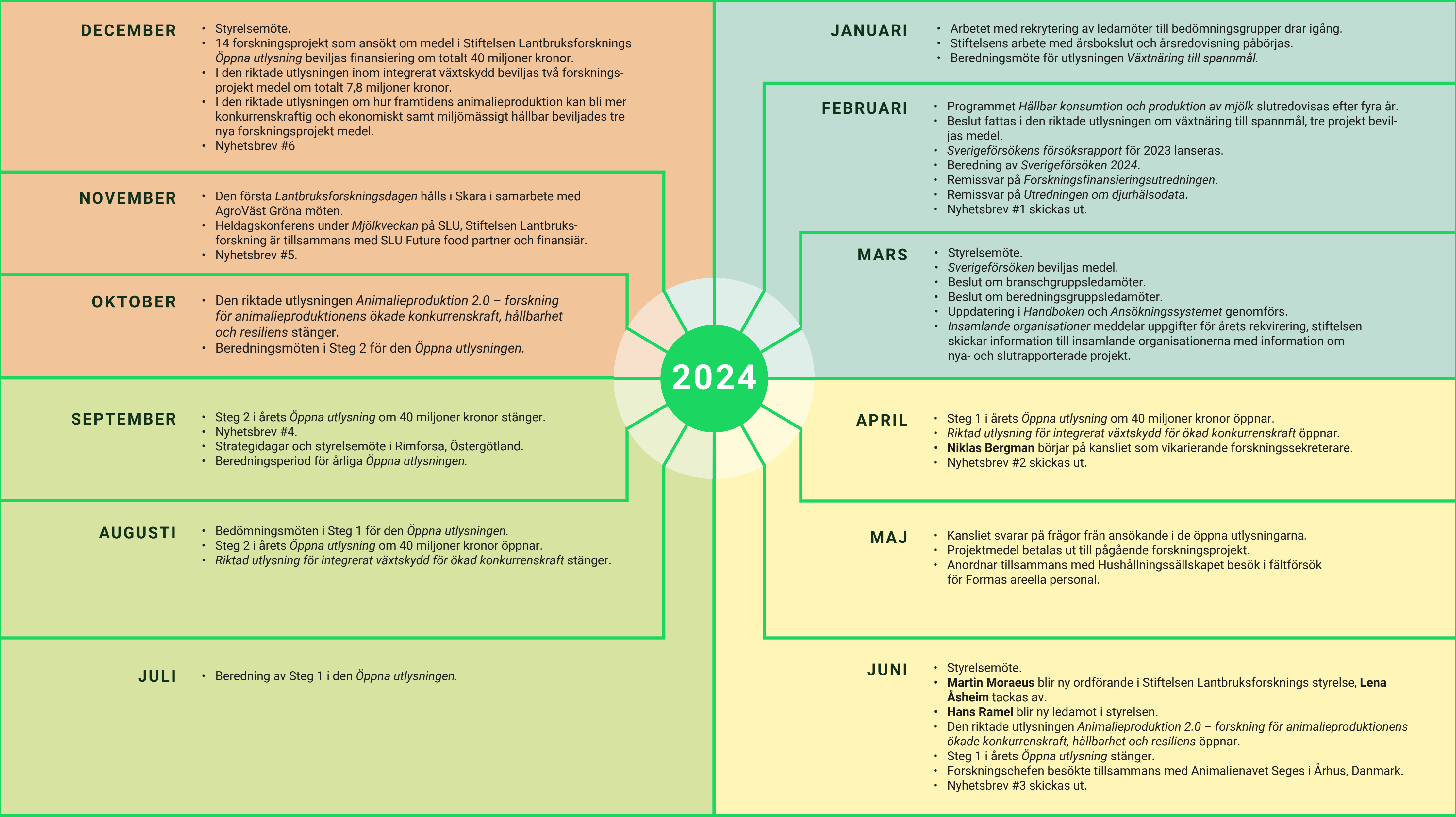


Innehåll

Ett år av förändring och framsteg	4
Ett år med ovanligt bra söktryck	5
Första Lantbruksforskningsdagen – en succé	6
Mjolkveckan är en viktig samlingspunkt	9
Kommunikation och externa samarbeten	11
Styrelse, kansli och beredning	13
Lantbrukarna finansierar forskningen	17
Utlysningar	20
Beviljade projekt	22
Nyckeltal 2024	25
Projektkatalog	28

Produktion

Ansvarig utgivare: Mathilda Hollertz
Redaktör: Jenny Elsmark
Grafisk form: Pushing Buttons Kommunikation AB
www.pushingbuttons.se



Ett år av förändring och framsteg

Under 2024 tackade Stiftelsen Lantbruksforskning av sin mångåriga ordförande, Lena Åsheim, och välkomnade Martin Moraeus som ny ordförande. Det har varit fantastiskt roligt och givande att arbeta med Lena och hela stiftelsen vill rikta ett stort tack till henne för betydelsefulla insatser.

Vår nya ordförande började med två intensiva strategidagar och styrelsen har beslutat om en ny strategi för kommande femårsperiod, med fokus på ökad finansiering för behovsdriven forskning och ökad kommunikation av forskningen.

Under året har Stiftelsen Lantbruksforskning fortsatt att främja behovsdriven forskning inom det svenska lantbruket, med målet att stärka näringens hållbarhet och innovation. Stiftelsens främsta styrka är att lantbruket själva finansierar forskningen, vilket säkerställer att forskningen är relevant och direkt tillämpbar för näringens behov. Det kräver även att vi återkopplar forskningsresultaten tillbaka till lantbruket på ett tillgängligt sätt och det arbetet har intensifierats och kommer att fortsätta framöver. Under året har förväntningarna varit höga på regeringens forskningsproposition och den uppdaterade livsmedelsstrategin.

Forskningspropositionen, som presenterades i slutet av 2024, innehåller satsningar på excellent forskning och innovation, men mindre av de behovsdrivna satsningarna som vi önskar. Samtidigt har arbetet med livsmedelsstrategi 2.0 fortsatt, och näringen väntar på att se vad detta arbete ska resultera i.

Sammanfattningsvis har 2024 varit ett år av förändring och framsteg för Stiftelsen Lantbruksforskning. Vi har välkomnat en ny ordförande, stärkt vår forskning och kommunikation, samt fortsatt att vara en aktiv partner i viktiga branschevenemang. Vi ser fram emot att fortsätta vårt arbete med att främja behovsdriven forskning inom det svenska lantbruket, och vi tackar alla våra samarbetspartners, finansiärer och lantbrukare för deras fortsatta stöd och engagemang. Tillsammans bygger vi en hållbar och konkurrenskraftig framtid för svensk lantbruksnäring.

Mathilda Hollertz, VD



Ett år med ovanligt bra söktryck

Forskningsåret 2024 var ett bra år finansieringsmässigt från vår synvinkel. Vi genomförde vår årliga öppna utlysning som vanligt och många bra projekt blev finansierade.

Stiftelsen hade sedan två riktade satsningar, en inom integrerat växtskydd och ogräs med flera bra ansökningar och finansierade projekt. Vi öppnade också en riktad utlysning på animaliesidan med medfinansiering från Sveriges djurbönder där söktrycket var mycket högt och tre projekt blev finansierade. Vi noterar att fördelningen av medel har blivit något skev mellan forskarutförande kvinnor och män i årets utlysningar och kommer hålla ett öga på könsfördelningen kommande år.

Ett sätt att sprida information om resultaten av den forskning som stiftelsen finansierar är att delta på branschens olika mötesplatser och sammankomster. Vi har varit en aktiv partner, finansiär och initiativtagare till många viktiga evenemang under året, så som Mjolkveckan och Lantbruksforskningsdagen.

Lantbruksforskningsdagen arrangerades för första gången under 2024 och denna gång i samarbete med Agroväst Gröna möten i Skara. Strax över 150 intresserade åhörare deltog när

elva av våra finansierade forskare presenterade sina framsteg och nya rön. Vi ser fram emot detta återkommande event under 2025 på någon annan plats i vårt avlånga jordbrukslandskap.

I slutet av året genomförde vi Mjolkveckan tillsammans med SLU och Kunskapsnav inom företagsledning och entreprenörskap. Det blev en bra vecka med digitala seminarier under två dagar och två välbesökta fysiska dagar på SLU, en för företagsekonomiska seminarier och en dag för mjölkseminarier med över 170 deltagare. Båda dessa dagar erbjöd en värdefull plattform för forskare, lantbrukare och andra intressenter att mötas och diskutera den senaste tillämpade forskningen inom lantbruket.

*Mattias Norrby,
forskningschef*





Starkt intresse från branschen på den första Lantbruksforskningsdagen

Strax över 150 deltagare samlades fysiskt och digitalt på Lantbruksforskningsdagen, ett samarrangemang av Stiftelsen Lantbruksforskning och AgroVäst Gröna möten i Skara i början av november 2024.

11 forskare delade med sig av sina pågående eller nyligen avslutade projekt som alla finansieras av Stiftelsen Lantbruksforskning med medel från svenska lantbrukare.

– Vi är glada över det stora intresset för lantbruksforskning. Dagen har bjudit på många intressanta föreläsningar, men också initierade diskussioner och nyfikna frågor från en engagerad publik, säger Mathilda Hollertz, vd på Stiftelsen Lantbruksforskning.



Ovan: Christel Cederberg, forskare inom miljövetenskap på Chalmers tekniska högskola.

Till höger: Anneli Lundkvist, forskare inom ogräsbiologi och ogräsreglering vid SLU.

Till vänster: Richard Andersson, utvecklingsledare för gröna näringar i Skara kommun.



Aktuell forskning inom animalier, växtodling, klimat och miljö

Under dagen berättade forskarna bland annat om den multifunktionella mjölkgården, mjölkproteiners betydelse för osttillverkning, köttkvalitet, skydd mot afrikansk svinpest och åtgärder mot Campylobakter, bevattning av vall, bekämpning av hönshirs och herbicidresistens, nya rotsjukdomar i korn och vete, brukningsmetoder för bättre markkvalité samt utsädesbehandling med ThermoSeed.

Viktigt att nå ut med forskningsresultat

Forskarna fick många frågor från deltagarna under dagen och de lyfte själva vikten av att nå ut med sina resultat.

– Det känns viktigt att förmedla nytt kunnande och insikter som projekten har genererat, att ta del av andra forskares resultat och höra diskussioner kring dessa, säger Christel Cederberg från Chalmers som presenterade resultat från två forskningsprojekt som handlar om ekosystemtjänster i nötkreatursproduktion och nya användningsområden av vall.

Anneli Lundkvist är forskare vid SLU inom ogräsbiologi och ogräsreglering och föreläste om sin forskning kring spridningen av ogräset hönshirs.

– En höjdpunkt i mitt forskningsprojekt är att vi tillsammans med projektgrupp och referensgrupp har gjort ett upplägg av försöken som gör dem direkt relevanta för lantbrukarna.

Lantbruksforskningsdagen är ett utmärkt tillfälle att få sprida information om resultaten från forskningsprojektet till lantbrukare och rådgivare, säger Anneli Lundkvist.

Nätverkande och kunskapsutveckling

Heldagen på SLU i Skara uppskattades av de som medverkade på plats och det fanns gott om utrymme för såväl frågor till forskarna som nätverkande i pauserna. Något som Richard Andersson, utvecklingsledare för gröna näringar i Skara kommun uppskattade.

– Idag har jag träffat många människor som jag kände sen innan, men också skapat ett antal nya relationer – det är väldigt värdefullt. Jag inspireras av den kunskapsutveckling som sker i branschen och jag reflekterar mycket kring hur vi ska göra för att kunskapen ska bli använd av de som är praktiker där ute, att göra forskningen nyttig, säger Richard Andersson.

Lantbruksforskningsdagen i samarbete med AgroVäst Gröna möten var ett lyckat arrangemang som drog nytta av lokala nätverk.

– Att skapa och samarrangera evenemang tillsammans är ett fantastiskt koncept. Lantbruksforskningsdagen, i samarbete med Stiftelsen Lantbruksforskning, väckte stort intresse där många ville ta del av resultat inom flera forskningsområden, säger Madeleine Vendel, projektledare på AgroVäst Gröna möten. Stiftelsen Lantbruksforskning planerar att arrangera Lantbruksforskningsdagen varje år i olika delar Sverige.



Forskningsprojekten som presenterades på Lantbruksforskningsdagen:

Marmorerad, mör och miljövänlig – jakten på det perfekta nötköttet. Anna Hessle, SLU.

Mjölksproteiners betydelse för icke-koagulerande mjölk och genomisk selektion mot icke-koagulerande mjölk för osttillverkning. Maria Glantz, LU.

Avväjning av grisar utan zinkoxid. Mikaela Klahr Fritz, SVA.

Hur skyddar vi svenska grisar från afrikansk svinpest?

Linda Ernholm, SVA.

Åtgärder för minskad smitta av Campylobakter.

Ingrid Hansson, SLU.

Ekosystemtjänster i nötkreatursproduktion och nya användningsområden av vall. Christel Cederberg, Chalmers.

Går det att höja vallskördarna med enstaka bevattningsgivor – vad händer med kvaliteten? Ingrid Wesström, SLU.

Hur bekämpa hönshirs samt förebygga herbicidresistensutveckling? Anneli Lundkvist, SLU.

Brukningsmetoder för ökad markkvalité och högre skörde stabilitet under extremväder. Jenny Höckert, SLU.

Utsädesbehandling med ThermoSeed i kombination med mikroorganismer – en framtid utan kemisk betning.

Mariann Wikström, Agro Plantarum.

Nya rotsjukdomar i korn och vete – okända hot mot svensk spannmålsodling. Lars Persson, AgriScience Sweden.

Samtliga presentationer från dagen finns här:

www.lantbruksforskning.se/aktuellt/lantbruksforskningsdagen/lantbruksforskningsdagen-2024-presentationer/.



Mjolkveckan är en viktig samlingspunkt

Under Mjolkveckan 2024 på SLU hölls en heldagskonferens med omkring 170 deltagare på plats och digitalt. Stiftelsen Lantbruksforskning är tillsammans med SLU Future food partner och finansiär av arrangemanget.

– Mjolkveckans konferensdag är en viktig samlingspunkt för lantbrukare, rådgivare och forskare. Det är ett bra sätt att kommunicera det senaste och forskare får också input från lantbrukare som kan ge idéer till ny forskning. Det blir en omvärldsbevakning för oss alla, säger Mattias Norrby forskningschef på Stiftelsen Lantbruksforskning.

Hållbarhet och innovation

Under Mjolkveckan presenteras flera områden med fokus på mjölkproduktionens hållbarhet och produktivitet. Var är vi idag, hur är hälsoläget hos svenska mjölkkor och hur kan vi räkna djurvälfaerden ekonomiskt? Hur anpassar vi foder och djurhållningen till ett förändrat klimat? Under dagen fick deltagarna även en presentation av Agronod, Animalienavet och Gigacow och hur de bidrar till en förbättrad svensk mjölkproduktion.

– Ge oss tips, vi vill få era idéer om föreläsare och projekt till kommande år och vi vill hitta forskningsglapp. Vad saknar ni information om? Om den inte finns får vi ta fram den!

Forskare och projektledare för Mjolkveckan, Rebecca Danielsson hälsade alla deltagare välkomna.

– Jag hoppas att många får med sig ny kunskap från den här dagen!

I sitt inledningstal uppmanade Stiftelsen Lantbruksforskning forskningschef Mattias Norrby deltagarna att vara aktiva.

– Ge oss tips, vi vill få era idéer om föreläsare och projekt till kommande år och vi vill hitta forskningsglapp. Vad saknar ni information om? Om den inte finns får vi ta fram den!

På Stiftelsen Lantbruksforskning webbplats finns sammanfattningar av alla talaresh forskning och deras budskap www.lantbruksforskning.se/aktuellt/nyheter/mjolkveckan-ar-en-viktig-samlingspunkt/.

Läs mer om Mjolkveckans konferens på SLU:s webbplats genom att scanna qr-koden till höger eller gå in på www.slu.se/ew-nyheter/2024/12/hallbarhet-och-innovation-i-fokus-pa-mjolkveckan/.



Mattias Norrby,
Forskningschef



Forskare har hittat ny jordlevande algsvamp

Forskare har funnit en ny algsvamp som infekterar rötterna hos korn. Fyndet som gjorts inom forskningsprojektet **Nya rotsjukdomar i korn och vete – okända hot mot svensk spannmålsodling** har nyligen publicerats i Journal of Fungi.

Forskningsprojektet som är finansierat av Stiftelsen Lantbruksforskning består av teamet Lars Persson, Agri Science, Mariann Wikström Agro Plantarum och Jamshid Fatehi, Lantmännen Bioagri. De har upptäckt en ny art av Aphanomyces, en jordlevande algsvamp. Fyndet kan göra att man kan förklara orsaken till gulnande fält av vår- och höstkorn och i förlängningen hitta effektiva motåtgärder.

– Publiceringen i Journal of fungi var mycket viktig. Mariann Wikström observerade angreppen för många år sedan och vi har nu fått det vetenskapligt bekräftat att patogenen är ny och den har även fått status av en ny art. De molekylära analyserna utförda av Jamshid Fatehi har varit helt nödvändiga för detta, säger Lars Persson. Läs mer om projektet på www.lantbruksforskning.se/projektdatabasen/nya-rotsjukdomar-i-korn-och-vete-okanda-hot-mot-svensk-spannmalsodling/edca8597712f84f-d0174f459ccd32918/



Kommunikation och externa samarbeten

Med en ny hemsida på plats från hösten 2023 inleddes kommunikationsåret 2024 med fina förutsättningar. Strategin är att ge stiftelsen en högre kännedom hos målgrupperna och det gjordes bland annat med fler nyhetsinlägg och en mer frekvent närvaro i sociala medier.

43 nyheter och fem pressmeddelanden publicerades under året, webbplatsen har besökts av knappt 8000 personer och de 64.000 sidvisningarna under året är nästan en fördubbling mot föregående år. En budget för annonsering på LinkedIn och Facebook ökade vår synlighet hos både forskare och lantbrukare. I slutet av året hade LinkedIn knappt 1400 följare och Facebook 770 följare. Nyhetsbrevet är en kanal som uppskattas av stiftelsens målgrupper, vi har nått omkring 2500 prenumeranter med 7 utskick 2024. Under våren startades en utveckling av nytt API, som ska göra Projektdatabasen lättare att söka i, arbetet pågick under hela 2024.

Det fysiska mötet går dock inte att överskatta, så under 2024 lanserades Lantbruksforskningsdagen, som kommer fortsätta arrangeras en gång om året runt om i landet. Läs mer om den i ett separat reportage!

Vi deltar månadsvis i tidningen ATL, där vi svarar på en fråga under rubriken *Fråga experten*. Genom samarbetet får ATL:s läsare möjlighet att ta hjälp av några av landets ledande lantbruksforskare för att lösa problem och utmaningar som de möter i sin verksamhet och vardag. Ämnena under 2024 var:

Bättre ekonomi med fler ben att stå på www.atl.nu/battre-ekonomi-med-fler-ben-att-sta-pa
Långliggande försök hjälper oss förutspå framtiden www.atl.nu/framtiden-kan-forutspas-med-forsoksodlingar
Små effekter på mjölk kvalitet vid värmebehandling www.atl.nu/sma-effekter-pa-mjolkkvalitet-vid-varmebehandling
Nya metoder på väg för att avslöja matfusk www.atl.nu/mattias-norrby-nya-metoder-pa-vag-for-att-avsloja-matfusk

Generellt lägre klimatpåverkan av slaktungöt av mjölkras än köttras www.atl.nu/generellt-lagre-klimatpaverkan-av-mjolkrastjurar-an-kottrastjurar
Så fungerar flödet av kol i jordbruket www.atl.nu/med-floden-i-balans-sker-inget-net-toutslapp
Markens struktur – viktig för att klara extremväder www.atl.nu/markens-struktur-viktig-for-att-klara-extremvader
Styva leror kräver större givor kalk www.atl.nu/styva-leror-kraver-storre-givor-kalk

Forskarna arbetar för att kartlägga hönsirsens resistens www.atl.nu/forskar-nas-kamp-mot-honshirsens-vaxande-resistens
Hållbart växtskydd kräver bred kunskap www.atl.nu/forsta-sjukdomstriangeln-for-hallbart-vaxtskydd

I ett samarbete med tidningen Lantmannen har vi producerat reportage och notiser i tre nummer. Ämnen som lyfts i reportagen:

- ▶ Vallen under lupp
- ▶ Kunskapsöversikten påverkar framtida forsknings och undervisning
- ▶ Tidig bevattning ger bättre avkastning
- ▶ Undersöker filtermaterial vid täckdikning
- ▶ Sverigeförsöken ger utväxling för växtodlingen
- ▶ Till nytta för både lantbrukare och rådgivare

- ▶ Så ska baljväxterna hitta fram till konsumenten
- ▶ Utvärderar hur det optimala svärmtäcket ska utformas
- ▶ Självkörande fordon kan ge effektivare växtproduktion
- ▶ Vad händer om ett aggregat pajar och fem andra går?

- ▶ Sanerar fröburen smitta utan kemiska produkter
- ▶ Satellitbaserade modeller för precisionsgödsling
- ▶ Elektronisk näsa ska mäta lökens lagringsduglighet



Styrelse, kansli och beredning

Stiftelsen Lantbruksforskning styrelse fattar beslut om den långsiktiga strategin, kansliet uppfyller de strategiska målen och ansvarar för den dagliga verksamheten. Experterna i bransch- och beredningsgrupperna bedömer ansökningar, det finns också ett branschråd för de nationella fältförsöken.

Stiftelsens styrelse består av ledande representanter för lantbruket och akademien, den utses av LRF:s riksförbundsstyrelse i samverkan med näringen. Lena Åsheim avgick under året som ordförande och Martin Moraeus tillträdde. I slutet av 2024 hade styrelsen följande sammansättning:

- Christina Lunner Kolstrup, SLU
- Jan Rundqvist, Föreningen foder & spannmål, vice ordförande
- Inge Erlandsson, MOEK
- Pär Johan Lööf, Lantmännen
- Marita Wolf, Arla Foods
- Hans Ramel, LRF
- Carsten Klausen, Svenska Foder
- Claes Arnesson, Falköpings mejeri
- Martin Moraeus, LRF, ordförande
- Hans Agné, Svenska Köttföretagen (sittande)
- Jessica Ekström, Forskningsrådet Formas, adjungerad (sittande)
- Matilda Olofsdottir, LRF ungdomen, adjungerad (är inte med på bild)

Kansliet

I slutet av 2024 hade kansliet följande sammansättning:



Mathilda Hollertz, vd



Yvonne M Airoso,
administration och
support



Helena Rehnström,
ekonom



Jenny Elsmark,
kommunikationsansvarig



Mattias Norrby,
forskningschef



Lina Bengtsson,
forskningssekreterare



Anna Pers,
forskningssekreterare
(föräldraledig del av 2024)



Niklas Bergman
forskningssekreterare
(vikarie, del av 2024)

Experter i branschgrupper, beredningsgrupper och branschråd

Stiftelsen Lantbruksforskning är beroende av kunskapen hos ett stort antal forskare, lantbrukare, representanter för näringen och rådgivare. De experter som stiftelsen anlitar är organiserade i *branschgrupper*, *beredningsgrupper* och ett *branschråd* som från och med 2017 stärker stiftelsens kompetens när det gäller fältförsök.

Ansökningarna i stiftelsens *Öppna utlysning* bedöms i två steg. I det första steget bedömer branschgrupperna idéskisser och fokuserar då på projektets nytta för näringen. I det andra steget bedömer beredningsgrupper både nytta och vetenskaplig kvalitet.

Branschrådet ansvarar för att bedöma framtida behov, beredning och uppföljning av fältförsöksprogrammet. Branschrådets förslag utgör underlag för stiftelsens beslut.

I slutet av 2024 var cirka 70 experter från 10 länder knutna till stiftelsens *branschgrupper*, *beredningsgrupper* och *branschrådet*.



Ledamöter i branschgrupperna

Klimat och miljö

- John Andersson, representant från näringen
- Anders Haglund, lantbrukare
- Daniel Halmsjö, lantbrukare
- Margaretha Månsson, representant från näringen
- Mattias Persson, representant från näringen
- Line Strand, representant från näringen
- Arvid Tunemar, lantbrukare
- Dan Waldemarsson, lantbrukare
- Lisa Wigh, representant från näringen
- Sara Österman, representant från näringen (ordförande)

Livsmedel – animalier

- Lena Eliasson, representant från näringen
- Linda af Geijerstam, representant från näringen
- Charlotte Hallén Sandgren, representant från näringen
- Sara Helgstrand, lantbrukare
- Carolina Johansson, representant från näringen
- Peter Larsson, lantbrukare
- Michael Murphy, representant från näringen
- Emelie Oskarsson, representant från näringen
- Karl-Johan Petersson, lantbrukare (ordförande)
- Sofia Strandberg, representant från näringen
- Fredrik Sundblad, representant från näringen
- Johanna Tell, lantbrukare

Livsmedel – vegetabilier

- Amanda Andersson, lantbrukare
- Anders Andersson, lantbrukare
- Emelie Ekholm, representant från näringen
- Charlott Gissén, representant från näringen
- Ingemar Gruvaeus, representant från näringen (ordförande)
- Jörgen Hansson, representant från näringen
- Emma Hjelm, representant från näringen
- Märta Johansson, lantbrukare
- Erik Jönsson, representant från näringen
- Anders, Lindkvist, representant från näringen
- Erik Wildt Persson, representant från näringen



Ledamöter i beredningsgrupperna

Klimat och miljö

- Asunción Antón, fd. forskare, IRTA, Spanien
- Sirpa Kurppa, fd. forskare, LUKE, Finland
- Gabor Lövei, forskare, Århus universitet, Danmark
- Margaretha Månsson, representant från näringen
- Mattias Persson, representant från näringen
- Line Strand, representant från näringen
- Elina Tampio, forskare, LUKE, Finland
- Sara Österman, representant från näringen (ordförande)

Livsmedel – animalier

- Trine Barrett Weinreich, Arla Foods, Danmark
- Charlotte Hallén Sandgren, representant från näringen
- Alan Kelly, forskare, Dublins universitet, Irland
- Michael Murphy, representant från näringen
- Jarkko Niemi, forskare, LUKE, Finland
- Emelie Oskarsson, representant från näringen
- Karl-Johan Petersson, lantbrukare (ordförande)
- Arjan Stegeman, forskare, Utrecht University, NL
- Hermann Swalve, forskare, Martin Luthers universitet Halle-Wittenberg, Tyskland
- Anja Varmløse Strathe, forskare, Köpenhamns universitet, Danmark

Livsmedel – vegetabilier

- Charlott Gissén, representant från näringen
- Ingemar Gruvaeus, representant från näringen (ordförande)
- Niels Halberg, forskare, Århus universitet, Danmark
- Deirdre Hennessy, forskare, University College Cork, Irland
- Erik Jönsson, representant från näringen
- Heikki Lehtonen, forskare, LUKE, Finland
- Kristiina Mäkinen, forskare, Helsingfors Universitet, Finland
- Paul Neve, forskare, Köpenhamns universitet, Danmark

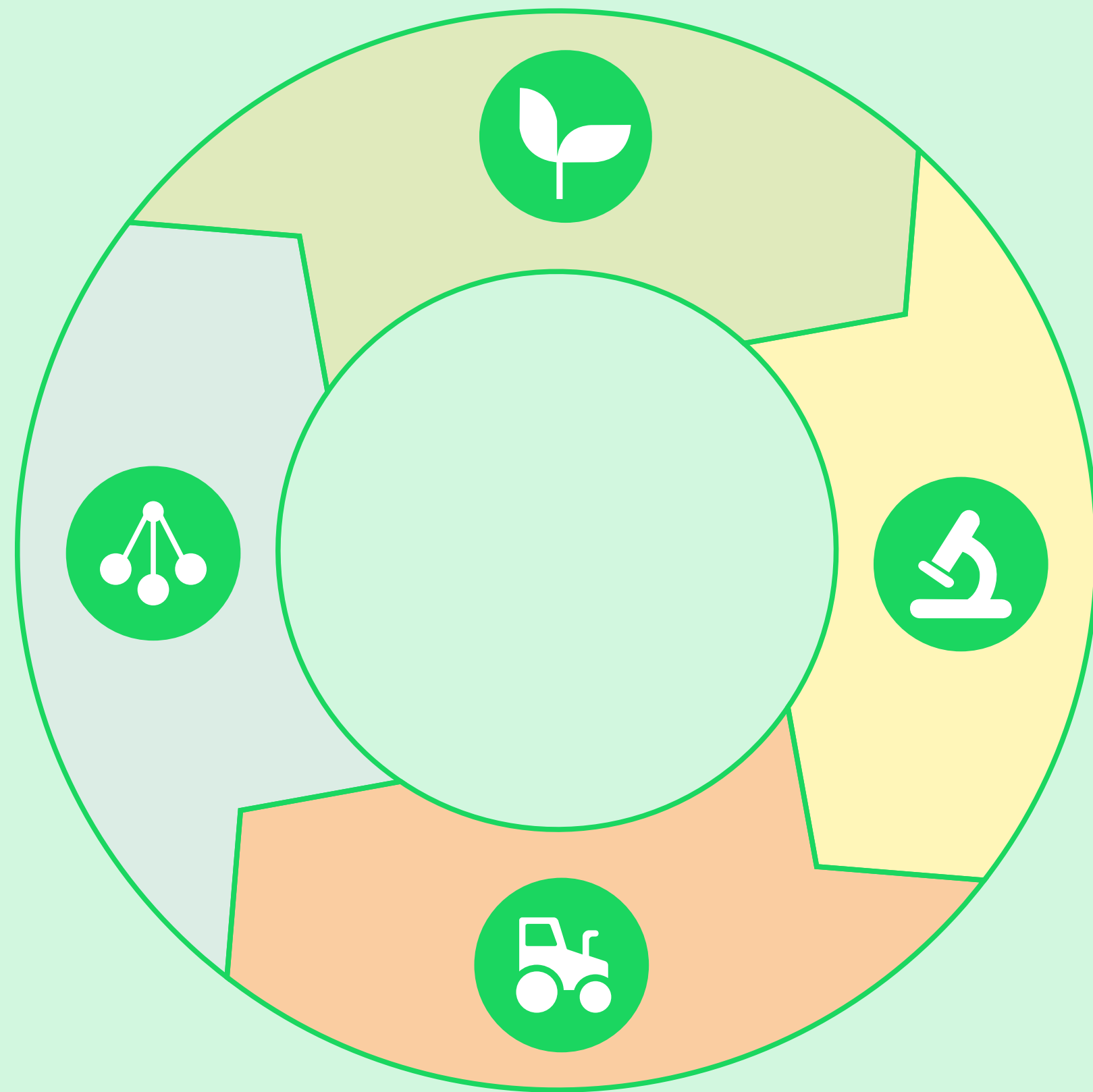
Branschråd Fältförsök

2024

- David van Alphen de Veer, representant från näringen
- Helena Aronsson, forskare
- Iris Feuerhahn, representant från näringen
- Ingemar Gruvaeus, representant från näringen
- Gunnel Hansson, representant från näringen
- Anders Lindgren, representant från näringen
- Magnus Larsson, lantbrukare
- Anneli Lundkvist, forskare
- Pär-Johan Lööf, representant från näringen
- Björn Roland, lantbrukare
- Christer Sperlingsson, lantbrukare
- Hulda Wirsén, lantbrukare



Stiftelsen Lantbruksforskning är lantbruksföretagarnas egen forskningsstiftelse som finansierar behovsdriven forskning för svenska förhållanden. Vi identifierar behoven, samlar in finansieringen, utlyser medlen, bereder ansökningarna och betalar ut finansieringen. Vi tillgodoser forskningens kvalitet vad gäller kompetens, relevans och förankring i näringen, samt ser till att uppnådda forskningsresultat sprids och skapar nytta hos primärproducenterna.



Lantbrukarna finansierar forskningen

Sveriges lantbrukare står för Stiftelsen Lantbruksforskningens finansiering och tar därmed ett stort ansvar för att lantbruket ska utvecklas på ett hållbart och lönsamt sätt. Inbetalningen till stiftelsen sker via avräkning hos de insamlade organisationerna och stiftelsen får även en statlig medfinansiering.

BEVILJADE MEDEL 2024:

74 111 000 KR

År	Insamlade medel	Beviljade medel*
2020	56 099 447	67 930 522
2021	63 316 644	69 394 825
2022	59 971 967	67 690 477
2023	74 009 737	70 903 000
2024	62 237 845	74 111 000

*Beviljade medel utbetalas generellt under en treårsperiod. Beslut om beviljade medel följer inte verksamhetsår.

Insamlande organisationer och finansiärer

Kött

A.J. Dahlberg Slakteri, Dalsjöfors Kött, Delsbo Slakteri, Ello i Lammhult Slakt AB, AB Ginsten Slakteri, Protos AB, Lövsta kött AB, Nyhléns & Hugosons Kött AB, Norrbottensgården, Närke slakteri i Gällersta AB, Scan Sverige AB, Skövde Slakteri, KLS, Siljans chark.

Privat finansiering: 1 krona per gris och lamm, 5 kronor per nötkreatur.

Matfågel

Svensk fågel Service AB, Stiftelsen svenska kycklinguppfödare.

Privat finansiering: 600 000 kronor per år.

Mjölk

Arla Foods AB, Falköpings mejeri ekonomisk förening, Wermlands mejeri och Gäsene Mejeriförening Ekonomisk förening.

Privat finansiering: 0,5 öre per invägt kilo mjölk.

Potatis

Sveriges Stärkelseproducenter och Potatisodlarna.

Privat finansiering: 200 000 kronor per år.

Socker

Svenska Betodlarna ekonomisk förening.

Privat finansiering: 500 000 kronor per år.

Spannmål, trindsäd och oljeväxter

Aktiebolaget Johan Hansson, Berte Qvarnaktiebolag, BM Agri AB (endast mineralgödsel), Aktiebolaget Västerbottens Fodercentral, Varaslättens Lagerhus ekonomisk förening, Dalviks Kvarn Aktiebolag, DLA Agro Sverige AB, European Fertilizer, Forsbecks Eftr. Aktiebolag, Hörby Lantmän ek. för., Järrestads Härads Lantmannaförening, ek. för., LT Lantmannaförening ekonomisk förening, Kristianstadsortens Lagerhusförening ek för., Swedish DLA Agro AB, Södra Åby Lokalförening ek. för., Svenska Foder Aktiebolag, Lilla Harrie Valskvarn AB, Lovanggruppens Handelshus Aktiebolag, Slöinge Lantmannaförening ek för., Lantmännen ek för., Vallberga Lantmän ek för., Vallåkra Lantmannaaffär AB, Yara AB.

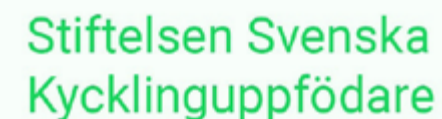
Privat finansiering: 0,2 % avdrag på spannmål, oljeväxter och trindsäd; 6,5 kronor per ton sålt mineralgödsel.

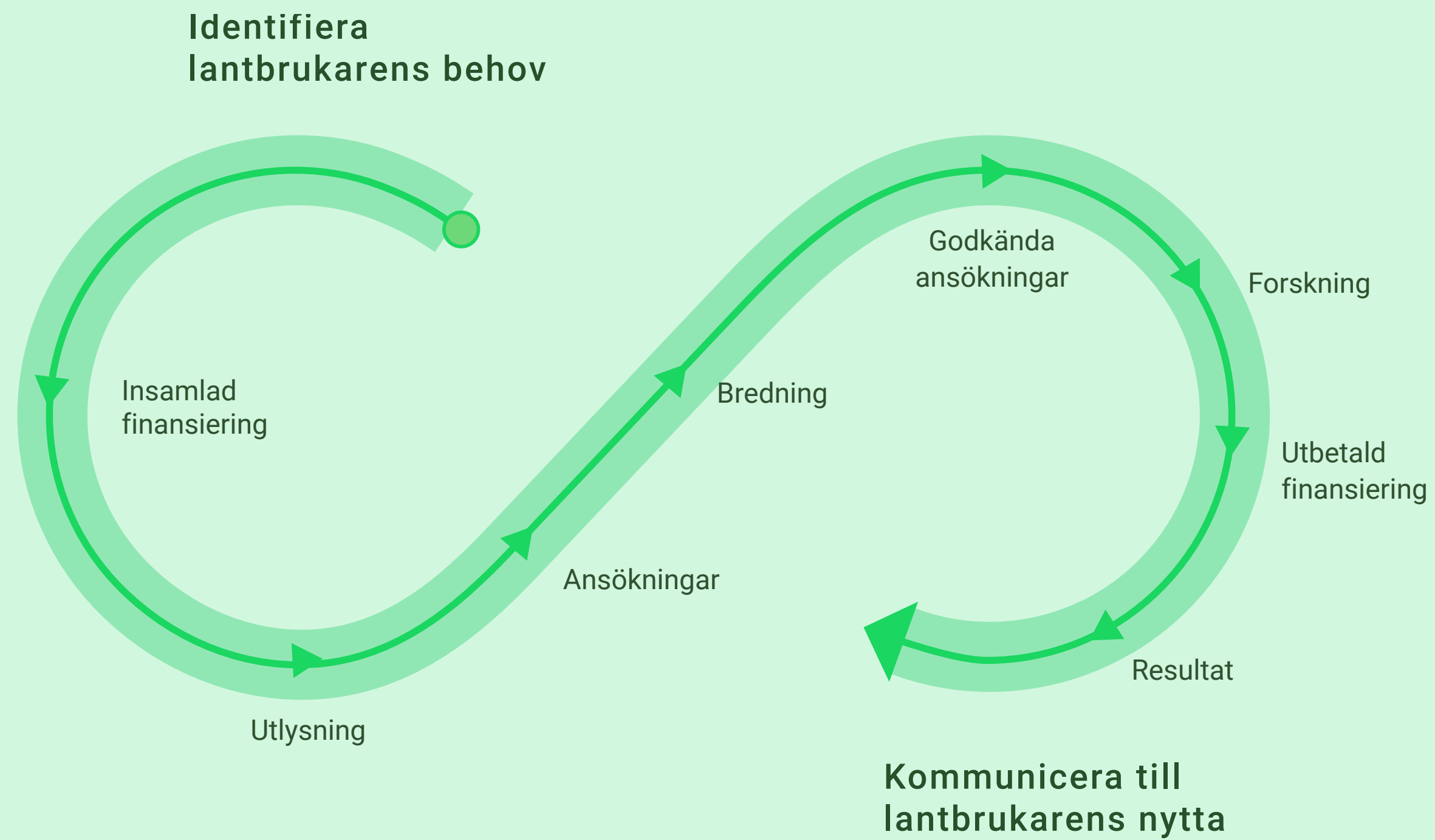
Övrig privat finansiering

Agria djurförsäkring 420 000 kronor, Gröna arbetsgivare 200 000 kronor, Skånefrö AB 116 828 kronor.

Offentlig finansiering

Formas: 20 000 000 kronor per år.





Utlysningar

Fem beslutade utlysningar under 2024.

Under 2024 genomförde och beslutade Stiftelsen Lantbruksforskning om fyra utlysningar. Den riktade utlysningen om växtnäring till spannmål genomfördes under 2023, dock togs beslutet av styrelsen under 2024.

Öppna utlysningen 2024

Öppen utlysning genomfördes i två steg inom fokusområdena Livsmedel samt Klimat och miljö. I det första steget skickades 80 idéskisser in och bedömdes med avseende på relevans och potential. I steg två fick 29 sökande möjlighet att skicka in en fullskallig ansökan som bedömdes med avseende på vetenskaplig kvalitet och relevans för näringen. Steg 1 öppnade 2 april och stängde 4 juni. Steg 2 öppnade 20 augusti och stängde 17 september.

Antal beviljade projekt: 14

Beviljade medel: 39 420 000 kr

Riktad utlysning om växtnäring till spannmål

En riktad utlysning under 2023 i ett steg till forskning inom växtnäring i spannmålsodling. Utlysningen öppnade 29 augusti 2023 och stängde 8 november 2023. Till utlysningen inkom tre fullskaliga ansökningar som alla beviljades medel under 2024.

Antal beviljade projekt: 3

Beviljade medel: 5 913 000 kronor

Nationella fältförsöken (Sverigeförsöken) 2025

Stiftelsen Lantbruksforskning beviljar årligen nästa års basfinansiering till de nationella fältförsöken som utförs av Hushållningssällskapen (de så kallade Sverigeförsöken).

Ett branschråd ansvarar för att bedöma framtida behov, beredning och uppföljning av fältförsöksprogrammet över en treårsperiod. Branschrådets förslag utgör underlag inför ansökan och är således också underlag för stiftelsens beslut, som fattas året innan försöken genomförs.

Resultat från försöken kommuniceras genom webbplatsen Sverigeförsöken.se samt i tryckt form. Den tryckta versionen utkommer i slutet av varje försöksår. Resultatförmedlingen sköts av försöksutföraren.

Integrerat växtskydd för ökad konkurrenskraft

En riktad utlysning inom integrerat växtskydd öppnades för ansökningar den 2 april 2024 och stängde den 22 augusti. Totalt inkom fem ansökningar varav två beviljades medel.

Antal beviljade projekt: 2

Beviljade medel: 7 799 000 kronor

Inför 2025 har medel beviljats till områdena IPM, vall och grovfo-der, odlingsmaterial, vatten och växtnäring, där IPM innefattar (och delas upp i) försök inom ogräs, jordbearbetning och växtskydd. 2025 är det andra året i en treårig projektperiod (2024–2026). Stiftelsen Lantbruksforskning basfinansierar Sverigeförsöken med 12 miljoner kronor varje år.

Beviljade medel: 12 021 000 kr

Riktad utlysning: Animalieproduktion 2.0

Den 20 juni 2024 öppnades en riktad utlysning inom animaliepro-duk-tion. Till stängningen den 16 oktober hade det skickats in 16 ansökningar. Av dessa beviljades tre projekt forskningsmedel om Totalt 8 958 000 kr.

Antal beviljade projekt: 3

Beviljade medel: 8 958 000 kronor

Beviljade projekt

Beviljade projekt i samtliga utlysningar under 2024.

Alla projekt utom Sverigeförsöken är sökbara i Projektbanken www.lantbruksforskning.se/projektdatabasen/ på stiftelsens webbplats och kan på så vis följas i sin utveckling. Sverigeförsökens projekt finns på www.sverigeforsoken.se

Öppna utlysningen – Klimat och miljö

O-24-23-006,
Naturbrukselever i kläm mellan samhällets mål? Hur rustar vi dem för framtiden?
Christina Lundström, SLU

O-24-23-012
FLOODtool – Förbereda samhället att hitta LandOmråden att Översvämma med Digitala verktyg.
Pia Geranmayeh, SLU

O-24-23-017
Kombinerad torr– och våtrötning för ökad flexibilitet för produktion av energi och biogödsel i lantbruket.
Anna Schnürer, SLU

O-24-23-996
Retention—bevattningsystem för att minska negativ påverkan av klimatförändringar i jordbrusklanskap.
Magdalena Zofia Bieroza, SLU

Öppna utlysningen – Livsmedel, animalier

O-24-20-993
Avel för minskad metanproduktion.
Elisenda Rius Vilarrasa, Växa Sverige

O-24-20-013
Kan förbättrad funktion hos kräva och muskelmage minska fyllda krävor vid kycklingslakt?
Helena Wall, SLU

O-24-20-988
Strategier för ekonomiskt bärkraftig hållbarhetsomställning i lantbruket.
Helena Hansson, SLU

O-24-20-992
Förhindra spridning av Afrikansk svinpest till grisar via matavfall.
Elisabeth Lindahl Rajala, SLU

O-24-20-995
Går det att minska förluster på grund av underhudsinflammation hos kyckling?
Désirée Jansson, SLU

O-24-20-997
När lammen tystnar – aggressiv anaplasma ett ökande problem hos våra betande får.
Dinah Seligsohn, SVA

Öppna utlysningen – Livsmedel, vegetabilier	
O-24-20-001 Utveckling av webbverktyg för säkrare val av jämna försöksplatser baserat på multipla lager av satellit och markdata. Joakim Ekelöf, NBR Nordic Beet Research Foundation	O-24-20-011 Abiotisk stresstolerans och avkastningsstabilitet i framtidens svenska värdeprovning av lantbrukssorter. Ortrud Jäck, SLU
O-24-20-009 Kunskapsbaserat beslutsstöd inom växtskydd baserat på stora digitaliserade datamängder. Ola Lundin, SLU	O-24-20-989 Integrerad bekämpning av fritflugor för hållbar spannmålsproduktion. Therese Bengtsson, SLU

Riktad utlysning om växtnäring till spannmål	
R-23-33-895 Gödslas en fjärdedel av åkermarken i blindo? Kristin Persson, SLU	R-23-33-897 Ökad kväveeffektivitet i veteproduktionen vid användandet av olika kväveformer - Är flytande gödselmedel och nitrifikationshämmare en väg framåt? Karin Hamnér, SLU
R-23-33-896 Hyper-näring: Hyperspektrala verktyg för att övervaka gödslingseffektivitet i spannmål. Julianne Oliveira, SLU	

Riktad utlysning inom integrerat växtskydd	
R-24-33-98 IWM-CA: Integrerade strategier för ogräsreglering i olika former av bevarandjordbruk. Björn Ringselle, RISE	R-24-33-984 Åtgärder mot en ny art av Aphanomyces som orsakar rotröta i korn och några andra grödor. Lars Persson, Agri Science Sweden AB

Riktad utlysning: Animalieproduktion 2.0	
R-24-30-047 Nyckeltal för förbättrad djurvälstånd och ökad konkurrenskraft. Ann-Kristin Nyman, Växa Sverige	R-24-20-027 Flexibel utedrft med bibehållen god djurvälstånd för konkurrenskraftig lammproduktion Carl Helander, SLU
R-24-20-038 Utvärdering av ett nytt fodertillskott (AB-01) för att kostnadseffektivt minska metanutsläppen från mjölkkor Mohammad Ramin, SLU, 3 959 000 kr	

Nationella fältförsöken (Sverigeförsöken) 2025			
S-24-60-898 Vall och grovfoder • Vallsortprovning södra och mellersta Sverige • Rödklöver vallår 3 • Vallsortprovning norra Sverige • Majs till ensilage	S-24-60-899 Odlingsmaterial • Sortprovning riktad • Sortprovning kompletterande • Sortprovning Norrland • Utsädesmängd i höstkorn • Graderingsförsök	S-24-60-900, IPM • Sandlosta i höstvetete, tidpunkt för behandling • Renkavle och örtogräs i höstvetete, höst och vår med korsande mekaniska behandlingar • Örtogräs i höstvetete, höst och vår målörärs blåklint • Effekt av vattenkvalitet vid bekämpning av spillsäd • Carryover effekt på marknadens mellangrödor • Gräsfröodling, mekanisk och kemisk öräs-öräsbekämpning i frövall • Ögräsbekämpning i vårkorn vid olika utsädesmängder, radavstånd och hackning • Nyttan av behandlat höstveteteutsäde • Effekt och förändring hos fungicider i höstvetete • Effekt av fungicider mot rost i höstvetete, rågvete eller korn • Referensförsök för svampsjukdomar i höstvetete • Strategi och höstvetesorternas behov av svampbekämpning • Strategi och vårkornsorternas behov av svampbekämpning • Effekt och förändringar hos fungicider i vårkorn • Referensförsök för svampbekämpning i vårkorn	S-24-60-901 Vatten • Tillskottsbevattning i grynnavre/malkorn S-24-60-902 Växtnäring • Biostimulanter och mikronäring till vårkorn • Växtnäring till potatiskvalité och avkastning • Kvävestyrning till höstvetete • Höstraps-kvävegödsling-sorttyp-bestånd • Åtgärder för ökad etableringshastighet i vårraps • Organiska handelsgödselmedel med efterverkansår • Sammyllning av gödsel och utsäde i vårkorn



Nyckeltal 2024

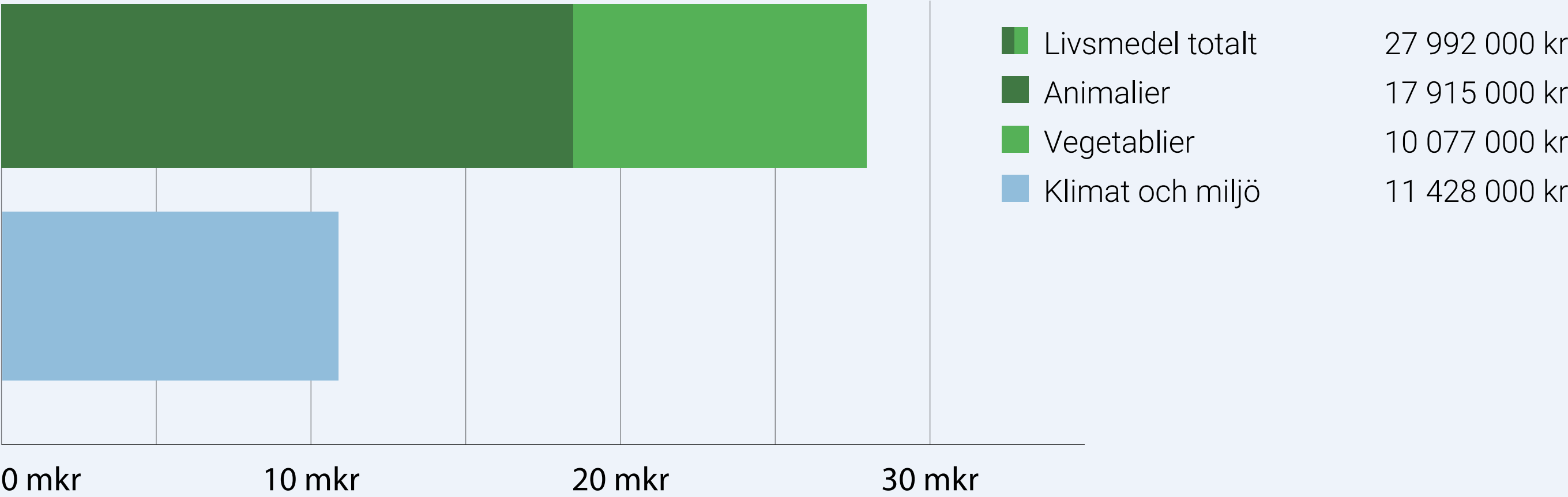
Antal ansökningar i den öppna utlysningen

Av de 80 idéskisser som skickades in i utlysningens första steg, bjöds 29 stycken in att lämna en fullskalig ansökan i steg 2. Av dem beviljades 14 ansökningar medel. Beviljandegrad för idéskisser vidare till steg 2 var 36%. Beviljandegrad för finansiering bland samtliga inkomna 80 ansökningar var 18%.

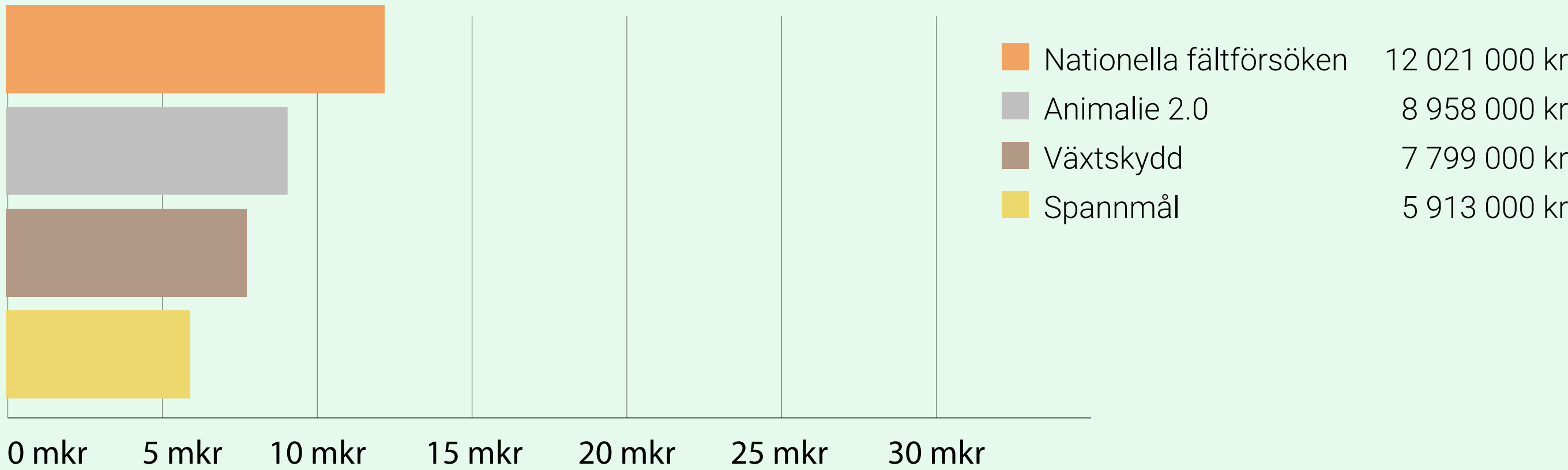
Beviljade forskningsmedel per sektorområde för samtliga utlysningar 2024

Animalier och vegetabilier utgör tillsammans fokusområdet *Livsmedel* som tillsammans med fokusområdet *Klimat och miljö* representerar den Årliga öppna utlysningen. Denna står för den största andelen medel följd av Nationella fältförsöken och de riktade utlysningarna med fokus växtskydd, spannmål och animalier 2.0. Av samtliga beviljade medel 2024 är 36 % animalieprojekt, 48 % vegetabilieprojekt och 15 % klimat och miljöprojekt.

Beviljade medel i Öppna utlysningen 2024



Beviljade medel i riktade utlysningar 2024



Fördelning till sökande medelsförvaltare

Sju olika medelsförvaltare beviljades medel under 2024. Sveriges lantbruksuniversitet beviljades 16 projekt, Hushållningssällskapet beviljades 5 projekt, Växa beviljades 2 projekt, samt 1 projekt vardera beviljades till RISE, Agri Science Sweden AB, Statens Veterinärmedicinska Anstalt, samt Nordic Beet Research Foundation.



Av 27* beviljade nya projekt hade 70 procent en kvinnlig huvudsökande och 30 procent hade en manlig huvudsökande.

*Fältförsöken är fem stycken, men räknas bara som ett projekt i könssammanställningen eftersom alla fem projekt har en och samma huvudsökande. I all annan statistik räknas Fältförsöken som fem projekt.

Beviljade medel i medelsförvaltare under 2024

Sveriges lantbruksuniversitet	43 055 000 kr
Hushållningssällskapet	12 021 000 kr
Växa	6 461 000 kr
RISE	3 995 000 kr
Agri Sceince Sweden AB	3 804 000 kr
SVA	2 999 000 kr
Nordic Beet Research Foundation	1 776 000 kr



Projektkatalog

Avslutade projekt

Här presenteras årets slutrapporterade projekt med en populär-vetenskaplig sammanställning. Hela den vetenskapliga rapporten för varje projekt finns i projektdatabasen, sök på projektnummer: www.lantbruksforskning.se/projektdatabasen/.

Minimal processpåverkan för en naturlig mjölk

Fokusområde: Livsmedel, animalier

Projektnummer: O-17-20-941

Huvudsökande: Maria Glantz, Lund University

Populärvetenskaplig rapport:

Mjölk är ett näringsrikt livsmedel som är avgörande för en hälsosam och balanserad kost. Värmebehandling av mjölk kan förändra både mjölkens sammansättning och kvalitet. Tekniker för värmebehandling som idag används inom mejeriindustrin har sannolikt mindre effekt på mjölkens kvalitet än äldre processtekniker som ligger till grund för näringsvärden som deklarerats till konsumenterna. Syftet med studien Syftet med detta projekt var att utvärdera påverkan av olika processtekniker på näringskvalitet och funktionalitet hos mejeriprodukter, främst vid produktion av låg- och högpastöriserad mjölk samt ESL- och UHT-mjölk. Resultat I detta projekt har vi visat minimala förluster i makrokomponenter och totalt mineralinnehåll för mjölk och grädde efter låg- och högpastörisering samt ESL- och UHT-behandling. En minskning i koncentration av vitamin B1, B2 och B12 och fritt kalcium i mjölk observerades efter högpastörisering. Storleken på mjölkens kaseinmiceller ökade, men ingen effekt på stabilitet visades mellan värmebehandlingarna. Under lagring indikerades en minskning av pH vid längre lagringstider. Vitaminförlusterna

varierade mellan 1-22% för olika värmebehandlingar och mer tydliga effekter av vitaminnedbrytning observerades med högre värmebehandling och längre lagringstid. Vitamin B12-koncentrationen tenderade att minska mer över tid än vitamin B1, B2 och E och fler förluster av vitaminer skedde under lagring än efter värmebehandling. Effekter på stabilitet och färgförändringar i mjölk och grädde observerades under långvarig lagring. Detta tyder på att värmebehandlingstekniker som används i produktionsskala idag är milda med låga effekter på mjölk kvaliteten och att större förändringar främst sker under längre lagringstider. En detaljerad studie i pilotskala för ESL/UHT-behandling med direkta och indirekta värmesystem visade ingen påverkan på fett-, protein- och laktoshalt i mjölk, medan pH och fritt kalcium påverkades av de olika värmesystemen. Både typen av värmesystem och temperatur påverkade produkternas färg, men förändringarna var inte märkbara för konsumenterna. Vid direkt värmebehandling bildades stora aggregat som påverkades av temperaturen, vilket berodde på bildning av fettaggregat. I projektet utvecklades en kinetikmodell för nedbrytning av vitaminer under värmebehandling som kan användas för att uppskatta vitaminförluster på mejerinivå. Även om kinetikmodeller för nedbrytning av mjölkens beståndsdelar har presenterats tidigare är detta den första studien som validerar en sådan modell på mejerinivå med hjälp av nutida

värmebehandlingstekniker. Metod I projektet undersöktes obehandlad och processad mjölk och grädde som värmebehandlats med låg- och högpastörisering samt ESL- och UHT-behandling. Proverna lagrades vid olika temperatur och tid. Dessutom gjordes en pilotskalestudie på ESL/UHT-behandling med direkt och indirekt värmesystem. Produkterna analyserades för makro- och mikrokomponenter samt teknologiska egenskaper. Datan och resultaten har utvärderats med statistiska modeller samt använts för att utveckla en kinetikmodell för vitaminnedbrytning. Slutsats och råd till näringen Sammanfattningsvis har projektet visat att värmebehandlingstekniker som används i mejeriproduktionsskala idag är milda och har låga effekter på näringsmässiga och teknologiska egenskaper hos mjölk och mejeriprodukter och att större förändringar främst sker under längre lagringstider. Detta visar att den näringsmässiga kvaliteten och funktionaliteten hos mjölk och mejeriprodukter bibehålls efter processing på mejerierna och att dessa kan deklarerats som produkter med hög näringstäthet. Utvecklingen av en kinetikmodell för nedbrytning av vitaminer under värmebehandling har stor potential för ytterligare optimering av mejeriprocesser. Projektet har bidragit med kunskap för att säkerställa näringskvaliteten som deklarerats till konsumenterna, vilket kan leda till ökat mervärde och efterfrågan på mjölk som råvara i mejeriprodukter och mjölkbaserade livsmedel.

Grovfodrets betydelse för utvecklingen av önskvärda och oönskade smaker i mjölk och mejeriprodukter

Fokusområde: Strategiskt program | Integrerad mjölkproduktion

Projektnummer: R-18-26-005

Huvudsökande: Åse Lundh, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Grovfodrets kvalitet har stor betydelse för mjölkprodukternas kvalitet. Vid ensilering fermenterar mjölksyrabakterier (LAB) växternas kolhydrater till mjölksyra och andra organiska syror. Ensileringen sker spontant, men ibland tillsätts organiska syror eller en starterkultur av utvalda LAB för att gynna processen. I projektet studerades grovfodrets betydelse för uppkomst av oönskade och önskade smaker i mjölk respektive ost. Mjölksproducenter (25) som under projektet drabbades av anmärkningen "blåbärssmak" intervjuades avseende ett stort antal produktionsfaktorer. De flesta fallen av smakfelet upptäcktes under stallperioden, de flesta gårdarna drabbades vid minst 2 tillfällen och vissa gårdar vid 4 tillfällen eller mer. Produktionsdata från drabbade gårdar uppvisade stor variation och samband mellan data och smakfel kunde inte påvisas. Ett genombrott i arbetet att finna orsaker till problemet kom vid analys av lättflyktiga ämnen med GC-olfaktometri, GC-MS och GC-FID. Resultaten visade att mjölk med blåbärssmak innehöll

förhöjda nivåer av två estrar och att höga halter av estrarna även återfanns i foderpartier från drabbade gårdar. Grovfodret har även föreslagits utgöra en bidragande faktor till okontrollerad variation i den långlagrade osten. Den s.k. medföljarfloran, i första hand laktobaciller, kontaminerar sannolikt mjölken på gården eller i mejeriet och bakterierna är viktiga för ostens karakteristiska smak. Eftersom laktobaciller även förknippas med vallväxter, skulle grovfodret kunna bidra till variation i förekomsten av laktobaciller i såväl mjölkråvara som ost. I en inledande studie över 2 säsonger användes SLU:s långliggande fältförsök för att studera mikrobiotan i gräs- och klöverbullar. Växtmaterialet användes även för framställning av tre typer av laborativt ensilage (utan tillsats, med tillsats av syra, med tillsats av starterkultur). Den botaniska sammansättningen i växtmaterialet varierade mellan år, skördetillfälle och plats men utan tydligt samband med mikrobiotan. Ensilage utan tillsats uppvisade slumpmässigt resultat men hög diversitet bland LAB; inokulerat ensilage dominerades av olika LAB och syrabehandlat ensilage av släktet *Lactobacillus*. Motsvarande ensileringsmetoder användes även vid produktion av ensilage i plan-silos inför ett utfodringsförsök i Rönnebydalen. De olika ensilagen användes i foderblandningar till 67 mjölkkor, varvid varje ensilage utfodrades i 3 veckor. Korna mjölkades två gånger dagligen, utrustning och stallmiljö rengjordes noggrant efter varje mjölkning.

Provtagning av ensilage, foderblandning, använt strömaterial, och tankmjölk utfördes sista veckan i varje 3-veckorsperiod. Resultaten visade att växtmaterialets mikrobiota inte liknade den i något annat material. Mikrobiotan i ensilage och foderblandning liknade varandra, mjölkens mikrobiota var mest lik den i använt strömaterial. Mjölken från försöket transporterades sista veckan i varje i varje 3-veckorsperiod till mejeriet i Burträsk för tillverkning av en långlagrad ost. Prover togs under ystningen och de färdiga ostarna provtogs regelbundet fram till 22 månaders ålder. Mjölks mikrobiota skiljde sig signifikant från mikrobiotan i de andra proverna, då den bestod av ett stort antal släkter, men sammansättningen förändrades drastiskt i samband med ystningen. Mikrobiotan i ystningsprover och lagrad ost överlappade med sammansättningen hos starterkulturen. I motsats till förväntningarna var variationen inom period mellan ystningar, större än mellan 3-veckorsperioderna då korna utfodrades med olika ensilage. *Lactococcus* och *Leuconostoc* dominerande i prover tagna tidigt i ystningsprocessen, men också i osten efter 22 månaders lagring och förekomsten av det aromproducerande släktet *Lactobacillus* var låg. Sekvenseringsdata visade att även om förekomsten av laktobaciller i grovfodret var hög, utgjordes dessa av andra genetiska varianter än de som är viktiga för ostmognaden.

Att mäta och bedöma matens miljöpåverkan

Fokusområde: Strategiskt program | Integrerad mjölkproduktion

Projektnummer:R-18-26-134

Huvudsökande: Christel Cederberg, Chalmers Tekniska Högskola AB

Populärvetenskaplig rapport:

Projektet har undersökt och testat beräkningsmetoder för att mäta och bedöma matens miljöpåverkan med ett helhetsperspektiv. I samarbete med europeiska experter på olika metoder utvärderades verktyg för hållbarhetsbedömningar. Dessa analyser resulterade i en lista på miljöaspekter och indikatorer som expertgruppen bedömde bör ingå när miljöprestanda i jordbrukssystem beräknas och rapporteras. Indikatorerna testades i en fallstudie av ett gräsbaserat bioraffinaderi där proteinkoncentrat extraheras från vall för att användas i kraftfoderblandningar och där ersätta importerad soja medan biprodukterna från extraktionen används för biogasproduktion. Inom den internationella forskningen är livscykelanalys (LCA) den mest använda metoden för att beräkna och mäta matens miljöpåverkan. Analyser från projektet visade att LCA-studier av jordbruk och mat hittills har haft ett alltför snävt perspektiv när det gäller vilka miljöaspekter som har ingått. Indikatorer för produkters klimatavtryck har dominerat rapporteringen om

matens miljöpåverkan. Information och resultat om andra viktiga miljöproblem såsom förlust av biologisk mångfald, påverkan på markkvalitet samt effekter av bekämpningsmedel har förekommit i förvånansvärt liten omfattning. Orsaken till detta är bland annat att LCA-metodiken är utvecklad för att analysera produktkedjor och för att utvärdera miljöeffekter på global nivå snarare än det lokala perspektivet. Det har också varit ett stort samhällsintresse för klimatet vilket har gjort att frågan fått mycket forskningsresurser. En slutsats från projektet var att LCA kan användas med andra verktyg för miljöutvärdering där särskilt idéer och metoder från forskningen om ekosystemtjänster bedöms som intressanta för studier av jordbruk och mat. I analyser av ekosystemtjänster har man ofta ett lokalt perspektiv i ett väl definierat landskap. Utifrån en bruttolista om 40 indikatorer som togs fram tillsammans med den europeiska expertgruppen gjordes ett urval om cirka 25 indikatorer vilka testades i fallstudien av ett gräsbaserat bioraffinaderi. Indikatorerna sorterades i åtta temaområden: Markanvändning och Jord, Vatten, Energi, Resurser, Näringscirkulation, Kemikalier, Klimatförändring och Biologisk mångfald. Indikatorerna beräknades för två olika jämförelser: 1) för gårdsnivån (växtföljd med och utan vall) från vilken vall levereras till ett bioraffinaderi och 2) för produktnivån där proteinkoncentrat producerat vid bioraffinaderiet jämförs med importerat sojamjöl.

Resultaten visar att det kvantitativa markbehovet är lägre för sojamjöl än gräsprotein medan indikatorerna för de viktiga markkvalitetsaspekterna Minskad Erosion och Bevarat Markkol visade betydligt bättre för gräsproteinet. I indikatorn markanvändning inkluderades för sojamjölet även effekten av odlingssystemet sojajams som dominerar i Brasilien där två grödor odlas per år, denna "double-cropping" bidrar till låg markanvändning. För indikatorer som kopplar till effekter av bekämpningsmedel kom sojamjölet mycket sämre ut än gräsproteinet pga omfattande kemikalieanvändning i sojaodling med flera högrisk-produkter. Även på gårdsnivån var det positiva resultat för kemikalieindikatorerna när vall inkluderades i växtföljden. För indikatorer kopplade till biologisk mångfald var det positiva resultat för gräsproteinet jämfört med sojamjölet, medan skillnaderna i växtföljden med och utan vall var mindre. I fallstudien antogs att rötresten från biogasproduktionen av vallens biprodukter återcirkulerade till gården, och detta gjorde att indikatorerna för resursförbrukning (fosfor och kalium) kom ut väsentligt bättre för gräsproteinet och även för växtföljden med vall. Klimatavtrycket var lägre för det gröna proteinet. Tillgång på bra data är nödvändigt för genomförandet av breda miljöutvärderingar. Testen av indikatorerna visar att för några miljöaspekter är databrist ett problem och därmed ett hinder för ta fram heltäckande information om matens miljöpåverkan.

Den mångfunktionella mjölkgården: Indikatorer och verktyg för ekosystemtjänster och biodiversitet

Fokusområde: Strategiskt program | Integrerad mjölkproduktion

Projektnummer: R-18-26-136

Huvudsökande: Pernilla Tidåker, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Mjölkgårdar påverkar många stödjande ekosystemtjänster som till exempel pollinering, biologisk kvävefixering, näringsretention och kolinlagring, och bidrar till bördiga jordar och natur- och kulturupplevelser men hittills har dessa sällan kvantifierats i form av indikatorer. Såväl branschen som samhället i stort har istället arbetat framförallt med att kvantifiera klimatpåverkan och föreslå och implementera åtgärder för ökad effektivitet och minskad klimatpåverkan. Ett ensidigt fokus på åtgärder för minskad klimatpåverkan kan dock riskera att viktiga stödjande ekosystemtjänster motverkas. Projektets syfte var därför att undersöka hur indikatorer för ekosystemtjänster och biodiversitet kan tillämpas på svensk mjölkproduktion på olika nivåer. Vi kunde visa att det finns goda möjligheter att använda befintliga databaser, verktyg och fältdata för att ta fram indikatorer för olika driftsinriktningar och därmed synliggöra hur olika ekosystemtjänster är förknippade med olika gårdstyper. En studie som täckte 82 % av Sveriges jordbruksareal visade att gårdar med idisslare har mer varierade landskap, små-

biotoper och naturbetesmarker jämfört med närliggande gårdar som specialiserat sig på växtodling, vilket gynnar bland annat pollinering, samt bättre växtföljder vilket gynnar kolinlagring och markbördighet. En annan studie baserad på Mark- och grödoinventeringen bekräftade att de största kolförråden i svensk åkermark finns på mjölk- och nötköttsgårdarna vilka båda har hög vallandel (67 och 82 % på mjölk- respektive nötköttsgårdarna som ingick i studien). Ett högt kolförråd är särskilt gynnsamt för markbördigheten. Kolinlagring är en annan viktig ekosystemtjänst som dock ofta exkluderas i produkters klimatavtryck. Vår studie visade att mjölkgårdar hade högre kolinlagring över en tioårsperiod än andra driftsinriktningar i Sverige vilket även reducerar klimatavtrycket för mjölken väsentligt. Matjordens kolinlagring på mjölkgårdarna var i genomsnitt 0,4 ton kol per hektar och år vilket motsvarade ca en femtedel av mjölkens utsläpp av klimatgaser uttryckt i koldioxidekvivalenter. Variationen är dock betydande mellan gårdar. Vi inkluderade endast förändringar i matjorden eftersom data för alven inte vara analyserade vid tidpunkten för studien. Detta innebär att totala kolinlagringen troligtvis underskattades något även om de stora kolförråden finns i matjorden. En tredje delstudie illustre-

rade betydelsen av ekosystemtjänster genom att fördela klimatpåverkan på såväl mjölk och nötkött samt de ekosystemtjänster som förknippades med produktionen baserat på det ekonomiska värdet. Den mjölkgård som allokerade mest på andra ekosystemtjänster än mjölk och kött kunde fördela en tredjedel på dessa. Viktigt att komma ihåg är att utsläppen totalt sett inte minskar men resultaten kan ändå vara intressanta att lyfta i beslutsfattande och kommunikation till konsumenter för att minska risken att ekosystemtjänster förbises. Sammantaget finns stor potential för mejeriföretag och andra aktörer i livsmedelssystemet att använda indikatorer för att stärka och kommunicera olika ekosystemtjänster. Arbetet är ännu i sin linda i många organisationer, och aktörer utmed hela värdekedjan behöver kraftsamla för att synliggöra jordbrukets såväl positiva som negativa bidrag och ge incitament att stärka olika stödjande ekosystemtjänster. Vi rekommenderar livsmedelskedjans aktörer att särskilt inkludera indikatorer som visar på användningen av naturbetesmarker, förekomst och skötsel av småbiotoper och varierade växtföljder med artrik vall, eftersom många ekosystemtjänster är kopplade till just dessa.

Fältförutsättningar för lyckad löklagring med minskat svinn

Fokusområde: Strategiskt program | IPM

Projektnummer: R-18-25-146

Huvudsökande: Lars Mogren, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Målet med detta projekt var att finna enkla metoder för bedömning av löckvalitet. Lökar är naturliga lagringsorgan väl lämpade för långtidslagring. Det finns en rad lagringssjukdomar, både svamp- och bakterierötter som kan försämra kvaliteten under lagringen. Till detta kommer att lökarnas inre biologiska klocka förr eller senare gör att de börjar gro, vilket gör lökarna svårsålda. Sjukdomsproblemen kan minskas genom odlingstekniska förebyggande och behandlande åtgärder samt att sortera bort synligt sjuka lökar redan vid inlagring. Groddning kan minskas dels genom skörd vid rätt mognadsstadie, dels genom att bespruta lökarna med en groningshämmande kemikalie innan skörd. I detta projekt har vi utgått ifrån att lökarna är fullt friska och väl ämnade för långtidslagring. Som odlare/lageransvarig kommer det alltid finnas behov av att både vid inlagring och under själva lagringen kunna göra bedömningar av vilka partier som börjar försämrans i kvalitet, och vilka som fortsatt verkar ämnade för långtidslagring. Genom att göra rätt beslut kan mängden lök som i slutändan behöver kas-

seras minimeras, dvs svinnet minskar. Löken är under lagringen beroende av sitt energiförråd i form av sockerarter. Ju mer fotosyntes under odlingssäsongen, ju mer socker hinner bildas. De sockerarter som löken lagrar in är långa och förgrenade. Under lagringen bryts de successivt ner till korta enkla sockerarter (sukros och glukos) och precis innan groning sätter igång är halterna av dessa som högst. När groningen startat konsumeras successivt poolen av korta sockerarter och nedbrytningen av de långa grenade sockerarterna hinner inte med i samma takt, så slutresultatet blir en sakta minskande totalmängd enkla korta sockerarter. I detta projekt har vi månadsvis studerat sockerarternas totalhalt och fördelning under lagringen genom att ta ut prover av olika sorters gul lök som odlats på olika fält (mer eller mindre sand- och lerinnehåll) men förvarats i samma löklager från september till maj året därpå. Dessa mätningar kräver frystorkning av hackad och mixad lök samt tillgång till avancerad laboratorieutrustning. Målet var att kunna korrelera de avancerade sockeranalyserna med simplare analyser som använder sig av mätstickor och en batteridriven handhållen analysutrustning. Tyvärr visade det sig svårt att få tillräckligt stabila och pålitliga mätvärden med de enklare metoderna. För att en löks celler ska hålla ihop och inte vara extra

känsliga för sjukdomar krävs det att de får tillräckligt med näring från jorden och via gödsling under odlingssäsongen. I detta projekt lät vi göra mineralämneshaltanalyser på lökarna och försökte se om någon av dessa kunde knytas till lagringsbarheten. Vi fann dock inga användbara skillnader mellan vare sig de olika fälten, de olika löksorterna eller de olika åren som studien pågick. En lök innehåller i princip 90 % vatten. Resterande del är det som kallas torrsubstanshalt. Tidigare studier har visat att lökar med högre torrsubstanshalt har bättre lagringsduglighet. I denna studie gick det inte att se något samband mellan lagringsbarhet och torrsubstanshalt. En annan faktor som skulle kunna minska känsligheten för uttorkning och sjukdomsangrepp är lökskalens hårdhet. Det visade sig att hårdheten generellt minskade under lagringen, men det gick inte att se några tydliga sort/fält/årsvariationer som kunde knytas till lagringsbarhet. I nuläget finns det ingen enkel metod för kvalitetsbedömning av lagringslök. Torrsubstanshalt, hårdhet och sockerinhåll skulle kunna användas i kombination med yttre visuell bedömning och odlarens kännedom om lökarnas odlingshistoria (hur förhållandena varit i fält under säsongen), men det kräver utveckling av enklare och pålitligare analysmetoder i framtida projekt.

Fullständiga växthusgasbudgetar för odlade mulljordar skapar underlag för klimatsmarta åtgärder

Fokusområde: Klimat och miljö

Projektnummer: O-18-23-169

Huvudsökande: Achim Grelle, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Torvmarker, som täcker cirka 3% av jordens landyta, spelar en viktig roll i kolcykeln och klimatregleringen. Opåverkade torvmarker fungerar vanligtvis som kolsänkor, dvs de tar upp koldioxid (CO₂), medan de kan släppa ut metan (CH₄) och små mängder av lustgas (N₂O). I regel överväger dock koldioxidupptaget, så att naturliga torvmarker gör klimatnytta. När torvmarker dräneras för jordbruk påskyndas nedbrytningen av torven när den utsätts för syre, och ekosystemen börjar istället avge CO₂. Detta kan delvis kompenseras av minskade utsläpp av CH₄. Om marken gödslas kan utsläppen av lustgas öka. Vissa studier har föreslagit att upplåta dränerade torvmarker som gräsmarker skulle kunna öka kolinbindningen, men resultaten är varierande. I denna studie undersöktes växthusgasflödena från två intilliggande områden på en dränerad torvmark i centrala Sverige - ett åkerfält och en obrukad gräsmark. Över en dryg fyraårsperiod gjordes kontinuerliga mätningar av CO₂-flöden med "eddy-kovarians"-metoden, kombinerat med manuella kammarmätningar av CO₂, CH₄ och N₂O under tre

växtsäsonger. Eddy-kovarians-metoden går ut på att mäta den turbulenta transporten av gaserna i luften ovanför marken, vilket ger kontinuerliga mätningar av gasflöden från flera hektar. Vid kammarmätningar täcker man några kvadratcentimeter av marken med en kammare under några minuter och följer koncentrationförändringen av gaserna inom kammaren. Förändringstakten är ett mått på gasflödet mellan jordytan och luften ovanför. Därmed får man bara punktmätningar i tid och rum, men å andra sidan förenklar denna metod att skilja mellan flöden från mark och vegetation, och att mäta flöden av gaser såsom metan och lustgas som förekommer med relativt låga koncentrationer i luften. Dessa kammarmätningar analyserades och vidareutvecklades inom projektet så att det numera finns robusta verktyg för att lägga upp försök för bäst möjliga effektivitet och noggrannhet. Vi vidareutvecklade och testade även en ny mättekning för turbulenta flöden i luften, "Relaxed Eddy Accumulation" (REA) som går ut på att skilja på luftpaket som rör sig nedåt och sådana som rör sig uppåt, och samla prover från dessa i olika reservoarer. Koncentrationsskillnader mellan reservoarerna ger sedan ett mått på gasflöden mellan fältet och atmosfären. Tyvärr förstördes dock

mätssystemet vid en översvämning av gräsmarken. En planerad gödsling på den brukade åkern i projektets slutfas genomfördes inte av markägaren pga ökade gödselpriser och försvårad tillgänglighet av gödselmedel. Resultaten visar att båda områdena var nettokällor för CO₂, släppte alltså ut mer koldioxid på årsbasis än de tog upp, men gräsmarken avgav betydligt mer (0,41 kg CO₂ m⁻² år⁻¹) än åkern (0,16 kg CO₂ m⁻² år⁻¹). Nya, mer stringenta metoder i databearbetningen ledde även till en viss korrigering av tidigare mätningar från området som hade visat något mindre utsläpp. Gräsmarken uppvisade högre respiration (bruttoutsläpp av koldioxid), fotosyntes (bruttoupptag av koldioxid) och upptag av CH₄, medan den brukade åkern hade större N₂O-utsläpp. Den totala uppvärmningspåverkan dominerades dock av CO₂-flödena. Studien ger inget stöd för att upplåtande av dränerade torvmarker som gräsmarker skulle minska växthusgasutsläppen. De olika skötselmetoderna tycktes ha liten effekt på de kumulativa CO₂-utsläppen, som istället verkar styras främst av torvdjupet och grundvattennivån. Resultaten ifrågasätter lämpligheten i dagens jordbrukspolitik att ersätta odling med gräsmarker på dränerade torvmarker i syfte att minska växthusgasutsläpp.

Integrerad användning av genetisk resistens i svensk matpotatisproduktion

Fokusområde: Strategiskt program | IPM

Projektnummer: R-19-25-282

Huvudsökande: Erik Andreasson, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Potatis är en mycket yteffektiv gröda, dvs den producerar mycket hög skörd per odlad areal, och det är en viktig aspekt i ett uthålligt jordbruk. Dessutom är potatis mycket svår att ersätta med något annat i svensk matlagning och innehåller förutom kolhydrater, en hel del mineral, fibrer och vitaminer. Ett stort problem är att potatis ofta får sjukdomar som kräver stora insatsmedel, eller det inte finns några bra medel att ta till. En del sjukdomar man kan hindra med hjälp av växtförädling och användandet av resistent sorter. Potatisbladmögel är den viktigaste potatissjukdomen i Sverige och det används fungicider i stor mängd mot denna sjukdom. Bladmögel skapar också stora skördevariationer och en generell låg skörd inom ekologiskt jordbruk. Dessutom banar bladmöglet väg för brunröten (i potatisknölen) som är orsakad av samma organism *Phytophthora infestans* och med färre medel tillgängliga i kombination med utvecklad fungicidresistens hos vissa isolat av bladmögel gör denna fråga ännu mer på agendan. Vi har nu identifierat några resistenskällor mot bladmögel som kan användas i

Sverige. Även om några av dagens sorter är lovande ur bladmögelresistens krävs mer fältförsök, speciellt med tanke på osäkerheten kring uthålligheten i resistenskällorna som oftast fortfarande bara är en kraftfull gen. Sortanalysen är dock inte slutförd ännu. Biologisk betning av sättknölar är en utmaning, och våra resultat har inte varit positiva utan tyvärr varit negativa (försenad uppkomst och minskad skörd) i vissa fall. Vi har etablerat en metod att mäta resistens mot silverskorv. De nya genomiska teknikerna (NGT) visar stor potential inom potatisförädling, speciellt med tanke på fungicidresistens och färre möjligheter av mix av fungicider. En tanke är att kombinera många olika resistenskällor direkt i elitpotatiskultivarer. Det är viktigt att lagstiftningsarbetet kring NGT i EU går framåt i en positiv riktning för att undvika konkurrensnackdelar och miljöbelastning. Detta projekt har lyfts som ett gott exempel i diskussionen om NGT, och klassisk potatisförädling är mycket svårt vilket kan illustreras med det faktum att vi i Sverige fortfarande använder King Edward i så stor ut-

sträckning. Två S-gener (suseptibilitet gener), som klipps ut med gensaxen, visar lovande resultat för att minska både bladmögelproblematiken och torrfläckssjuka. En av dem minskar även skal-sjukdomar (skorv).

Utsädesbehandling med ThermoSeed i kombination med mikroorganismer – en framtid utan kemisk betning

Fokusområde: Strategiskt program | IPM

Projektnummer: R-19-25-287

Huvudsökande: Mariann Wikström,
Agro Plantarum AB

Populärvetenskaplig rapport:

Utsäde i lantbruks- och grönsaksodling behöver skyddas för angrepp av olika skadegörare som gör odlingen mindre effektiv. Dålig kvalitet på utsäde ger lägre skördar och sjukdomsangrepp kan också bidra till minskad lagringsduglighet. Skadegörare i jorden kan angripa växternas rotsystem, vilket leder till sämre tillväxt och ibland också att plantorna dör. Vi har undersökt möjligheten att använda icke-kemiska metoder för att sanera fröburen smitta och för att minska de negativa effekterna av jordburen smitta. Vi har arbetat med grönsaksfröer och fokuserat på ärt, spenat, rödbeta och lök, och testat termisk och biologisk fröbehandling. I den termiska behandlingen används varm och fuktig luft för att ta död på eller minska smittan, som finns på utsädet, och denna metod kallas för ThermoSeed. Vi har också använt olika biologiska produkter för att behandla utsädet. I projektet har vi testat ThermoSeed och flera olika biologiska produkter, både enskilt och i kombination. Vi har lagt ut ett tjugotal fältförsök i jord, som vi vet var smittad med olika sjukdomar, eller med utsäde som har varit smittat med

fröburna sjukdomar. Som jämförelse har kemiska standardprodukter använts. Ett av de viktigaste resultaten är att både ThermoSeed och några biologiska produkter har lika bra eller bättre effekt än kemiska produkter mot fröburen ärtfläcksjuka, orsakad av svampen *Ascochyta pisi*, i ärt. Vid behandling med ThermoSeed är det en balansgång mellan att ta död på fröburen svampsmitta och att inte skada utsädet. Ett flertal olika behandlingsregimer med olika temperatur och olika lång behandlingstid måste utföras för varje enskilt utsädesparti. Därefter måste förtester utföras för att kontrollera att den mest effektiva behandlingsregimen, som inte skadar fröna, används i slutbehandlingen. Det har visat sig att behandlade frön kan gro bra på filterpapper och i såjord, men om de sås ut i en fältjord kan uppkomsten vara betydligt försämrade. Ytterligare ett steg i förtesterna är att provså de behandlade ärtfröna i en smittad fältjord under kalla förhållanden motsvarande de i fält. Efter att detta extra steg utvecklades har ThermoSeed-behandling fungerat utmärkt i ärt. Svampsmittan har minskat och uppkomst och skörd har inte påverkats negativt. En annan svamp som ofta finns på flera olika typer av utsäde är en *Stemphylium*-art. Den orsakar en allvarlig bladfläcksjuka bl.a. i spenat. Svampen är mycket vanligt förekommande på spenatutsäde och vid fuktig väderlek kan angreppen bli svåra. Våra kollegor i Nederländerna har utvecklat en DNA-baserad metod, LAMP,

för att kunna detektera smitta av denna *Stemphylium*-svamp på utsäde. Metoden är specifik för just den art, *S. vesicarium*, som vi har hittat på utsäde av flera grönsaksfrön. LAMP-metoden gör det möjligt att snabbt och enkelt hitta partier med smitta. I rödbetor kan angrepp av en annan svamp, *Cercospora beticola*, som orsakar bladfläckar, bli ett problem. Bladfläckar både på spenat och rödbetor har minskat betydligt när utsädet antingen har behandlats med ThermoSeed eller med biologiska produkter. I lagrad lök hittar man ofta en röta, som kan vara orsakad antingen av en *Penicillium*- eller en *Fusarium*-svamp. Båda kan överleva i jord och på växtrester, men *Penicillium* kan även finnas på utsäde. Vi behandlade ett parti lökfrön med kraftig förekomst av *Penicillium* med ThermoSeed och biologiska produkter och löken odlades i en jord med jordsmitta av *Fusarium*-svampen. Försöket visade att en kombination av ThermoSeed och biologisk produkt resulterade i färre ruttnade lökar efter lagring. Sjukdomar som finns i jorden är ofta svårare att bekämpa än sjukdomar som finns på frön. Det finns några olika arter av *Aphanomyces*, som orsakar rotröta i ärt, spenat och rödbetor. I våra försök har ibland biologiska produkter resulterat i minskade angrepp av rotröta. Men oftast är det inte tillräckligt att använda dessa produkter. Man måste man även ha en god växtföljd och testa jorden före odling för att undvika dessa problem.

SamZoner 2.0 – Optimering av multifunktionella skyddszoner för ökad biologisk bekämpning och pollinering

Fokusområde: Klimat och miljö

Projektnummer: O-19-23-298

Huvudsökande: Maria Viketoft, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Med start 2018 har Odling i balans tillsammans med andra i lantbruksbranschen bedrivit projektet SamZon där lantbrukare har sått in och skött multifunktionella skyddszoner, s.k. SamZoner, för skydd av vattendrag och för att främja pollinerare, nyttoinsekter, fåglar och fältvilt. En stor del av dessa SamZoner utgörs av olika typer av remsor med blommande växter. Många av lantbrukarna säger att deras zoner surrar av bin och humlor men en vetenskaplig utvärdering av dessa zoner har tidigare inte gjorts. Syftet med projektet var alltså att utvärdera befintliga SamZoner ute hos lantbrukare men också att i anlagda fältförsök fastställa den individuella effekten, både ovan och under jord, av en stor mängd blommande växtarter med det övergripande målet att förbättra och optimera dessa zoner och göra dem till ett hållbart och ekonomiskt alternativ för lantbrukare. Bakgrunden till varför man väljer att så in blommor är att dessa blomsterremsor potentiellt kan öka antalet naturliga fiender och därigenom reducera mängden skadeinsekter genom biologisk bekämpning samt öka mängden

pollinatörer och deras besök i närliggande grödor, vilket är av speciellt stor vikt om grödan är beroende av insektpollinering. Samtidigt är det också oerhört viktigt att blomsterremsorna inte gynnar skadeinsekter och andra växtskadegörare. I de befintliga SamZonerna genomförde vi undersökningar i de insådda zonerna samt i en motsvarande zon vid samma fält men som inte såtts in med blommor. SamZonerna var också av olika typ, där vissa var insådda med ettåriga växter medan andra hade en blandning av ettåriga och fleråriga växter och därigenom alltså fanns kvar på samma plats under flera år. Förekomst av blombesökande insekter (pollinatörer och vissa nyttoinsekter) studerades visuellt medan skadeinsekter och andra nyttoinsekter undersöktes med hjälp av olika fällor, gula klisterfällor och fallfällor, samt räknades direkt på sädesstråna i den intilliggande stråsädesgrödan. Påverkan på markorganismer undersöktes genom att mäta hur snabbt organiskt material bryts ned med hjälp av tepåsar och speciella typer av plaststickor med hål fyllda med organiskt material. I fältförsöken såddes 30 blommande växtarter in i olika rutor (5 flockblommiga, 8 korgblommiga, 10 ärtväxter, 2 strävbladiga, 2 slideväxter samt vitsenap, honungsört och svartkämpar) och i dessa genomfördes liknande undersökningar som ute i SamZonerna med tilläggen att jordprover för analys av nematoder samlades in och att skade- och nyttoinsekter även undersöktes ge-

nom ”dammsugning” av växterna med en lövsug. Vi har kunnat visa att SamZonerna haft den avsatta effekten genom att de har en positiv påverkan på mängden pollinatörer och nyttoinsekter. De insådda remsorna attraherade verkligen pollinatörer, i synnerhet de annuella remsorna. Det var inte lika tydliga effekter av SamZonerna på förekomsten av nyttoinsekter, men de hade oftast en högre förekomst i de fleråriga zonerna och det var inte heller något tydligt mönster att SamZonerna ökade mängden skadeinsekter. Dessa resultat visar på att det är relevant att så in blommor för att öka mängden nyttiga insekter i jordbrukslandskapet. I fältförsöken undersökte vi de enskilda växtarternas påverkan på nio organismgrupper av betydelse för svensk växtodling: pollinatörer (vildbin, honungsbin, blomflugor), skadegörare, naturliga fiender (rovinsekter, parasitsteklar) och nematoder (växtätare, nedbrytare, predatorer). Fältförsök visade tydligt att vilka arter som ingår i en blomsterremsa kommer att påverka dess effekt och de fem mest multifunktionella växtarterna sammantaget visade sig vara blå snokört, blåklint, slöjsilja, vitsenap och honungsört. Våra resultat visar på att de nuvarande SamZon-blandningarna har önskad effekt och vi har valt att inte föreslå optimerade fröblandningar eftersom våra undersökningar har visat på en stor påverkan från det omgivande landskapet, inklusive intilliggande gröda, vilket behöver undersökas vidare för att kunna nå ända fram.

Att förbereda för framtiden: uthålliga odlingssystem utan glyfosat

Fokusområde: Livsmedel, vegetabilier

Projektnummer: O-19-20-299

Huvudsökande: Alexander Menegat, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Glyfosat är den mest använda och mest kontroversiella herbiciden i Europa. Dess potentiella cancerframkallande egenskaper och att spår av det kan hittas i många produkter i livsmedelskedjan och i miljön har lett till en omfattande offentlig, politisk och vetenskaplig debatt om en förlängning av dess godkännande. År 2023 förlängde EU-kommissionen godkännandet till 2033. Flera teoretiska studier har uppskattat kostnaderna för ett glyfosatförbud och kommit fram till att en minskning av jordbruksinkomsten på mellan 300 och 1500 kronor per hektar och år kan förväntas och att den totala produktivetsminskningen i den svenska jordbrukssektorn kan uppgå till mellan 375 och 700 miljoner kronor. Andra studier i olika europeiska länder har kommit fram till liknande slutsatser. Gemensamt för alla studier är dock att det saknas faktiska data om de verkliga agronomiska och miljömässiga konsekvenserna av ett glyfosatförbud, varför alla studier hittills har baserats på antaganden och mycket förenklade modeller. För att ta itu med detta kunskapslucka har vi initierat ett långliggande fältförsök för

att undersöka effekterna av glyfosatfria odlingssystem på ogräsbekämpning, markhälsa och grödans avkastning och kvalitet. Åtta odlingssystem har etablerats i detta experiment, varierande i mångfalden av grödor i rotationen, intensiteten i jordbearbetningen och användningen av servicegrödor (grödor som odlas mellan odlingssäsonger, t.ex. för att minska ogräs och / eller förhindra näringsläckage). Ett brett spektrum av parametrar har mätts, från ogräsarternas förekomst och sammansättning, grödornas produktivitet och kvalitetsmått till markhälsa och ekonomiska parametrar. Efter de tre första försöksåren kan vi konstatera att den förutspådda avkastningsminskningen inte har bekräftats. Alla parametrar för skörd och kvalitet låg inom de årliga genomsnittet för odlingsregionen. Ogräsmängden har inte heller ökat, och det har inte funnits något behov av att ersätta glyfosat med någon annan herbicid, eftersom de mekaniska ogräsbekämpningsmetoder som använts har varit tillräckligt effektiva mot de flesta ogräsarter. Endast dominansen av fleråriga ogräsarter, främst tistlar, har ökat i de odlingssystem utan plöjning. För dessa system är det troligt att det inom en snar framtid kommer att krävas

ytterligare åtgärder för att kontrollera bestånden av fleråriga ogräs. Detta kommer sannolikt att ha en negativ inverkan på den ekonomiska och miljömässiga hållbarheten i dessa system, särskilt om ytterligare herbicidbehandlingar krävs. En ökning av jordbearbetningsintensiteten kan få negativa konsekvenser, främst för den miljömässiga hållbarheten, på grund av den sammanhängande försämringen av markhälsan och ökningen av växthusgasutsläppen. Försöken har visat att det krävs ytterligare forskning och utveckling för att undersöka potentiella icke-kemiska åtgärder för ogräsbekämpning som är ekonomiskt och miljömässigt hållbara jämfört med glyfosat. Det finns betydande ekonomiska och miljömässiga avvägningar när det gäller att ersätta glyfosat med antingen ökad jordbearbetning eller ytterligare herbicidbehandlingar. Som nämnts ovan kommer försöken att fortsätta som ett långsiktigt fältexperiment, vilket ger ytterligare värdefulla data om de långsiktiga effekterna av glyfosatfria odlingssystem och därmed ger en välbehövlig evidensbas för omvärderingen av glyfosatregistreringen 2033.

Hur stor del av mjölkornas dräktighetsförluster kan förklaras av olika genetiska defekter?

Fokusområde: Livsmedel, animalier

Projektnummer: O-19-20-305

Huvudsökande: Britt Berglund, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Dräktighetsförluster är ett problem inom mjölkproduktionen som påverkar besättningsens hållbarhet och lönsamhet negativt. Tidigare studier har visat att i genomsnitt bara var tredje insemination resulterar i en livsduglig kalv. Trots detta vet vi lite om den genetiska bakgrunden till dräktighetsförluster. Resultaten från detta projekt ger grundkunskap till egenskapers potentiella användbarhet i avelsprogram för att minska dräktighetsförluster och därmed förbättra mjölkors fruktsamhet. Tidigare studier har visat att hormonvärden, så kallade endokrina mått på fruktsamheten, har högre arvbarhet för vissa av de klassiska fruktsamhetsmått vilka skulle kunna förklaras av att de mer direkt återspeglar kons reproduktiva fysiologiska bakgrund. Manuell provtagning och analys av endokrina mått har dock begränsat möjligheterna att använda dessa mått i stor skala. Registreringar från automatiska system ökar inom mjölkproduktionen och skulle kunna utnyttjas inom aveln för förbättrad fruktsamhet. Dräktighetsegenskaper definierades därför inom detta projekt utifrån automatiskt insamla-

de progesteronmätningar från 14 Herd Navigator™-besättningar och registreringar av dräktighetsspecifika glykoproteiner (PAG) från 1119 besättningar i den svenska kokontrollen. Omfattande tidiga embryonala förluster (cirka 45%) konstaterades baserat på automatiskt registrerade progesteronnivåer i mjölk. Sena embryonala förluster beräknades vara 6,1-13,3% och fosterförluster 4,5-13,3%. De nya fruktsamhetsegenskaperna visade sig ha låg ärftlighet och var måttligt till starkt korrelerade med klassiska fertilitetsegenskaper. Egenskaper för dräktighetsförluster baserade på PAG-analyser tagna under månadsvis provmjölkning i Kokontrollen undersöktes också. Denna analys görs i stor skala i Sverige där mer än hälften av alla mjölkbesättningar i Kokontrollen abonnerar på tjänsten för att särskilja på dräktiga och icke-dräktiga kor. Dräktighetsförluster skattades med hjälp av PAG-analysen indikerade lägre embryonala förluster och högre fosterförluster jämfört med progesteronmätningar eftersom provtagningen kan som tidigast göras 28 dagar efter inseminering och är begränsad till månadsvisa provmjölkningstillfällen. Arvbarhetsskattningarna var låga för dräktighetsförlustsegenskaperna, precis som för de progesteronbaserade egenskaperna. De genetiska korrelationerna mellan embryo- och fosterförluster och klassiska fruktsamhetsegenskaper var generellt sett höga vilket tyder på att en förbättring i dessa även kommer ge ett förbättrat dräktighetsresultat.

Dräktighetsegenskaper baserade på PAG-analysen användes i den genomiska analysen för att identifiera kandidatgener kopplade till dräktighetsförluster. Genotypinformation erhöles från NAV. Nitton kandidatgener gick att utskilja som är kända för att vara involverade i olika fysiologiska processer. Kandidatgenerna kan ge en bättre förståelse av de underliggande biologiska mekanismerna för dräktighetsförlust än konventionella fruktsamhetsmått, och användas för att öka det genetiska framsteget i fruktsamhet om de används i selektion. Slutligen analyserades tio recessiva genetiska defekter som påverkar embryo- och fosteröverlevnad hos mjölkkor. Dessa mutationer är dödliga om de nedärvs från båda föräldrarna, men i studien fanns få bärarparningar, dvs. insemineringar där både inseminationstjuren och kvigan eller kon bär på en genetisk defekt. Detta tyder på att besättningarna och avelsorganisationerna arbetar aktivt för att undvika bärarparningar. I de fall då bärarparningar ändå hade genomförts så drabbades dessa kvigor och kor oftare av nära 15 % fler dräktighetsförluster jämfört med ickebärare. Dräktighetsprocenten blev också betydligt lägre för bärarparningar jämfört med parningar mellan ickebärare. Genom att ta hänsyn till bärarstatus vid inseminering är det därför möjligt att förbättra mjölkbesättnings fruktsamhet och ekonomiska lönsamhet.

Brukningsmetoder för ökad markkvalité och högre skördestabilitet under extremväder

Fokusområde: Klimat och miljö

Projektnummer: O-19-23-309

Huvudsökande: Thomas Keller, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Svensk växtproduktion står inför stora utmaningar: det ska produceras mer men miljöpåverkan ska minskas, samtidigt som klimatförändringen medför allt svårare odlingsförutsättningar. Vad innebär detta för lantbrukarna och (hur) påverkar detta deras sätt att bruka marken? Vilken roll spelar marken och (hur) kan den göras mer motståndskraftig mot väderextrem? I detta projekt kombinerade vi datainsamling och mätningar på 67 fält hos 32 lantbrukare i Västra Götaland och Östergötland med intervjuer och enkätundersökningar bland lantbrukare för att försöka svara på dessa frågor. För att skapa kontext undersökte vi först hur många grödor som odlas samt hur extremt väder påverkar olika grödor i olika län, med hjälp av data från SCB och SMHI. Antal odlade grödor och grödodiversiteten på länsnivå (ett mått på hur mångfaldiga växtföljderna är) ökade från norr till syd och var starkt korrelerade med årsmedeltemperaturen. Mellan 1965 och 2019 ökade grödodiversiteten i Västra Götaland men minskade i Östergötland. Resultaten visar att klimatet är en begränsande faktor

i Sverige men att även socioekonomiska faktorer och tradition påverkar vad som odlas. Vår enkätundersökning visade till exempel att lantbrukarna i Västergötland odlar mer vall och mindre höstspannmål än i Östergötland men att reducerad bearbetning var vanligare i Östergötland. Analys av nationella skördedata visade att värmeböljor och högre sommartemperaturer har lett till skördeminskningar i södra och mellersta Sverige. Varmare vinter och vår ledde däremot till högre skörd för höstsådd spannmål. Sommartorka hade starka negativa effekter för vårsådda grödor, medan höstsådda grödor påverkades mindre. Detta bekräftar att olika väderextremer (torka, värme, regn) påverkar olika grödor på olika sätt, och att klimatförändringarna skiljer sig i dess effekter mellan olika delar av Sverige. Hos lantbrukare medför känslan av att klimatet förändras en ökad osäkerhet, och har lett till förändringar i jordbearbetningen och växtföljden i strävan efter en ökad mullhalt. Medan torka och värme visade sig vara en stor utmaning i båda länen, var blöta förhållanden någonting som mest oroade lantbrukarna i Västra Götaland. Däremot var lantbrukarna i Östergötland mer oroliga för klimatförändringarna, vilket visar att klimatförändringar har olika påverkan mellan olika delar av Sverige. Lantbrukarna var väl medvetna om värdet av en god markhälsa för att minska klimatförändringarnas effekter. Från gårdsstudien hittades ett antal samband mellan brukningsmetoder och mar-

kegenskaper som är centrala för en god markhälsa. Markhälsan är ett mått på hur väl marken uppfyller olika markfunktioner (så som vattenreglering, klimatreglering, växtproduktion, etc.) och definieras genom att mäta olika markegenskaper. Vi fann att en mer mångsidig växtföljd leder till högre mullhalt och högre respiration (ett mått på den mikrobiologiska aktiviteten) i marken. Tidigare studier har visat att detta ökar markens motståndskraft mot extremväder. Genom att jämföra tillväxten hos höstveten under ett torrt år (år 2018) och ett normalt år (år 2021) kunde vi visa att en högre kapacitet för växttillgängligt vatten i marken minskar negativa effekter av torka på grödorna. Tidigare studier har visat att den växttillgängliga vattenkapaciteten är positivt relaterat till markens mullhalt och markstrukturen. Våra resultat visar att mullhalt och aggregatstabiliteten (ett mått på markstrukturen stabilitet) gynnas av minskat bearbetning, tillförsel av organiskt material och en diversifierad växtföljd, det senare uppnås till exempel genom att ha vall i växtföljden. Sammanlagt visar resultat att marken kan påverkas positivt genom val av växtföljd, bearbetning, gödsling och växtskydd. Även om vi hittade vissa generella trender krävs det dock platsspecifika strategier för att vårda markhälsan och för anpassning till klimatförändringarna.

Går det att höja vallskördarna med enstaka bevattningsgivor – vad händer med kvaliteten?

Fokusområde: Livsmedel, vegetabilier

Projektnummer: O-19-20-316

Huvudsökande: Ingrid Wesström, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Nytta av bevattning avgörs av klimat, jordtyp och förväntade avkastning. Under förhållande med vanligt förekommande torka, jordar med sämre vattenhållande förmåga, samt vid högre förväntade skördar kommer bevattning att ge stora positiva effekter. Bevattning kan likställas med en försäkring som kommer att minska effekterna av torka på avkastning och resultera i en jämnare grovfoderproduktion. I projektet "Bevattning till vall" har tre försöksserier varit utlagda under åren 2020 till 2023. Syftet med projektet har varit att belysa de positiva effekterna som kan uppnås med bevattning till vall. År 2020 var två försök utlagda i en treårsvall (L1-267), ett försök i Bettorp, Öland och ett i Lövsta, Gotland. Åren 2021 till 2023 ingick två treåriga försöksserier, L1268 och L1269, i projektet. Dessa försök såddes in i april år 2020 med en torktålig fröblandning av lusern och hundäxing och en mer torkkänslig fröblandning av rödklöver, timotej och ängssvingel. Ett försök i varje serie har varit utlagt på två platser, två konventionella försök i Torslunda, Öland och två ekologiska försök i Lövsta,

Gotland. Alla försök har haft fyra block med följande fyra bevattningsled; obevattnat, bevattning hela säsongen, bevattning fram till första skörd och bevattning fram till andra skörd.

Resultat från fyra år (åren 2020-2023) av fältförsök med bevattning i vall med olika fröblandningar visar att bevattningen är avgörande för avkastningen. Bevattningen gav en merskörd på mellan 10 - 100 %. De positiva effekterna var direkt kopplade till hur lång tid in på säsongen som bevattningen utfördes. Vad som är bäst hur ekonomisk synpunkt bör bedömas efter de platsspecifika förutsättningarna på gården och tillgången på vatten för bevattning. Skördens sammansättning och kvalitet ändrades mellan skördetillfällena. Proteinhalten ökade markant från första till fjärde skörd. En högre proteinhalt ökar fodervärdet. Detta är värt att ta hänsyn till vid planering av bevattningsstrategier. Mervärdet av den högre proteinhalten i andra, tredje och fjärde skörden bör därför ingå i beräkningen av en ekonomisk kalkyl.

Utveckling av bästa praxis inom svensk klövvård

Fokusområde: Livsmedel, animalier

Projektnummer: O-19-20-318

Huvudsökande: Evgenij Telezhenko, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Effektiv klövvård är avgörande för att förebygga och behandla klövskador. Felaktig klövvård kan dock leda till skador och hälta, vilket är en betydande orsak till ekonomiska förluster och ett allvarligt djurvälståndspå problem. Aktuella rekommendationer för klövverkning, etablerade för mer än 40 år sedan, behöver uppdateras med hänsyn till förändringar inom djurhållning och avel. Projektet syftade till att utveckla bästa praxis för svensk klövvård för att förbättra djurvälståndet och stärka hållbarheten i svensk mjölkproduktion. Projektet omfattade tre delar: biomekanisk laborietestning av olika verkningstekniker och underlag, fälttestning av verkningstekniker och deras inverkan på klövhälsa, samt etablering av ett koncept för fältkontroller av klövverkning. Laborietesterna använde en unik modell av en död koklöv med trycksensorer för att mäta tryckfördelning inom klövkapseln. Resultaten visade att både klövvinkel och urskålning är viktiga för att avlasta bakdelen på ytterklöven, vilket kan minska risk för skador. Större urskålning avlastade läderhuden från punkttryck från klövbenet

inuti i klöven, men koncentrerade belastningen på mindre ytor av yttre vägg och ball, vilket kan ha negativa konsekvenser. En brantare tåvinkel flyttade belastningen framåt och avlastade ytterligare de känsliga delarna av klöven. Verkning för brantare tåvinkel förutsätter dock att sulans tjocklek inte understiger 6 mm för att undvika skador. Felaktig verkning, såsom borttagning av vikt bärande delar av klövkapseln eller felplacerad urskålning, resulterade i ökat tryck från klövbenet på läderhuden, med särskilt negativa konsekvenser vid borttagning av klövväggar kring tårna. Mjukare underlag minskade maxtrycket i klöven, men studierna gav inte stöd för att klövverkning skulle behöva vara annorlunda för mjukare golv. Fältstudierna hade två steg: undersökning av variation i klövverkningsrutiner hos 14 certifierade klövvårdare och kliniska fältstudier med 19 klövvårdare. I den andra delen delades klövvårdarna in i två grupper. En grupp fick fördjupad fortbildning i små grupper med rekommendationer baserade på nya rön från laborietester, medan den andra användes som kontrollgrupp. Verkningen utvärderades senare på 20 kor per klövvårdare genom objektiva klövmätningar och visuell bedömning. Klövverkningsparametrar användes sedan för att bygga upp klövverkningsprofiler för att undersöka om det finns samband mellan klövvårdarnas sätt att verka och klövhälsa som registrerades på djur de verkade under stallperioden efter fortbildningstillfällen.

Totalt ingick 426 besättningar och 52 138 kor i den andra delen av fältstudierna. Resultaten av fältstudierna visade stor individuell variation i verkningsteknik bland klövvårdarna och att den korta fortbildningen hade väldigt begränsad effekt på verkningstekniken i praktisk tillämpning. Däremot visades det att klövverkningsprofiler som kombinerade större och framförallt djupare urskålning, brantare tåvinkel och tjockare sula efter verkning hade samband med färre svåra klövskador. Positivt för klövhälsan var också när urskålningen placerades något högre och när klövvårdarna undvek att kapa för mycket av ytterklövväggen. Profiler med grundare urskålning, lägre tåvinkel, tunnare sula och aggressiv borttagning av ytterklövvägg hade större sannolikhet för svåra klövskador. Fältstudierna bekräftade i stort sett laboriestudiernas resultat och gav en djupare förståelse för klövformens betydelse för klövhälsan. För att bibehålla och förbättra klövverkningskvaliteten utformades ett protokoll för fältkontroller. Protokollets prototyp innehöll kontrollområden som smittskydd, arbetsmiljö och säkerhet, verkningsmetod för friska djur, terapeutisk verkning, registrering och rapportering av klövhälsa samt kommunikation med djurägare. Protokollet testades vid fem fältbesök med certifierade klövvårdare, och både klövvårdare och djurägare var positiva till att denna typ av kontroll skulle kunna genomföras i praktiken.

Marmorerad, mör och miljövänlig – jakten på det perfekta nötköttet

Fokusområde: Regional FOU-samverkan

Projektnummer: R-20-62-327

Huvudsökande: Emma Hansson,
Agroväst Livsmedel AB

Populärvetenskaplig rapport:

Ett nyligen avslutat försök, "Jakten på det perfekta nötköttet" vid SLU Götala nöt- och lammköttforskning Skara visar hur vi når förbättrad tillväxt, slaktutbyte och naturvårdsnytta genom kombination av avel och uppfödning. Köttrassemin i mjölkobesättningar ökar och därigenom ökar också värdet på slaktkroppar från ungnot av mjölkkras genom större muskelansättning. Hälften av alla kalvar som föds är kvigor. Det gör det intressant att jämföra kvigor av köttras x mjölkkras vid olika uppfödningssystem. I försöket jämfördes kvigor av antingen SRB eller holstein som moderras och antingen angus (ANG) eller charolais (CHA) som faderras. Hälften av djuren föddes upp i ett produktionssystem med hög intensitet (HÖG): lång första stallperiod med gräs/klöverensilage kompletterat med korn, ärt och rapsexpro, därefter en betesperiod på naturbete följt av slutuppfödning på ensilage kompletterat med 20% spannmål för slakt vid 20 månaders ålder. Den andra hälften djur föddes upp på en låg intensitet (LÅG). Senare födda kvigor fick en kortare första stallperiod där de utfodrades med gräs/klöveren-

silage kompletterat med korn, ärt och rapsexpro upp till 250 kg levandevikt. Efter sin första betessommar på naturbete följde en andra stallperiod på enbart ensilage och en andra sommar på naturbete varefter de stallades in under åtta veckor och fick ensilage för slakt vid 27 månaders ålder. Djuren följdes genom uppfödning, slakt och styckning, Förutom produktionsegenskaper registrerades även t. ex köttutbyte, köttkvalitet och naturvårdsnytta. Försöket visar att produktionssystem och faderras hade störst effekt. Effekterna av moderras var små även om holsteinmödrar gav en högre tillväxt och tendens till högre fodereffektivitet samt högre slaktvikt, formklass samt andel värdefulla styckningsdetaljer och nöt-2 samt lägre andel ben samt än kvigor med SRB-mödrar. Den genomsnittliga tillväxten under hela uppfödningen från avvänjning till slakt var 1000 g/dag för kvigorna i hög-systemet. Kvigorna i låg-systemet växte 800 g/dag. Faderrasen påverkade nästan alla slaktkroppsegenskaper. Kvigor med charloaisfäder var tyngre, hade högre formklass, men lägre fettklass och marmorering än de med angusfäder. Vid styckning hade charloaiskorsningarna större andelar av värdefulla styckningsdetaljer och ben, men en lägre andel av putsfett än de med angusfäder. Studien kunde statistiskt fastställa samspel mellan faderras och uppfödningssystem. Jämförelsen av dessa kombinationer visar på skillnader

på slaktkropparna från kvigor med charloaisfäder uppfödda i låg-systemet jämfört övriga kombinationer. Detta genom bl.a. lägre fettklass och marmorering och mindre mängder putsfett. Resultaten indikerar att charloaiskorsningarna i låg-systemet säkerligen inte var riktigt slaktmogna jämfört med de andra kvigorna. Kvigor i hög-systemet ökade inte i vikt under sin enda betesperiod, medan 24-27% av tillväxten från avvänjning till slakt för kvigor i låg-systemet kom från de två betesperioderna. Kvigor i låg-systemet vägde 100 kg lägre vid sin första betessläppning jämfört med kvigor i hög-systemet, men uppvisade kompensatorisk tillväxt och hade liknande vikt som kvigorna i hög-systemet vid installning. Eftersom kvigorna i de två systemen inte hade sin första betesperiod under samma år är tillväxterna inte helt jämförbara. Det är viktigt att poängtera att oavsett tillväxtkurva under betesperioden bidrog alla kvigor till skötseln av naturbetesmarker. Sammantaget hävdade kvigorna från låg-systemet en större areal per djur än vad kvigorna från hög-systemet gjorde. ANG (HÖG), CHA(HÖG), ANG (LÅG), CHA(LÅG) hävdade 0,36, 0,33, 1,32 respektive 1,14 ha/djur eller 18, 15, 58 respektive 45 m²/ kg kött. Resultatet visar att undersökta raskombinationer och uppfödningssystem påverkar tillväxt, slaktutbyte och köttkvalitet samt naturvårdsnytta.

Förbättring av klimat i fjäderfästall – för bättre djurhälsa, produktion och mindre miljöpåverkan

Fokusområde: Regional FOU-samverkan

Projektnummer: R-20-62-328

Huvudsökande: Helene Oscarsson, Vreta Kluster AB

Populärvetenskaplig rapport:

Nya metoder visar stor potential att kunna minska ammoniaknivån i fjäderfästallar. En av de största utmaningarna för många äggproducenter är att åstadkomma ett bra stallklimat med låga ammoniaknivåer hos sina höns. Höga ammoniaknivåer i stallen är negativt för djurens hälsa, produktion och arbetsmiljö och leder till ökad miljöpåverkan. Enligt svensk djurskyddslagstiftning är gränsvärdet för ammoniak tio ppm i värphönsstallar vilket är svårt att hålla, framför allt under vinterhalvåret när det är kallt och fuktigt utomhus. Detta projekt genomfördes för att lokalisera, utvärdera, samla och sprida kunskap kring olika tillvägagångssätt för att minska ammoniaknivåerna i fjäderfästallar. Målet var att fler producenter ska kunna hitta lösningar för att minska ammoniaknivåerna i sina stallar. Projektet utfördes i flera steg. Först gjordes en litteraturstudie och omvärldsbevakning för att samla in kunskap kring sätt att hantera ammoniak. Även en intervjustudie med svenska äggproducenter gjordes för att ta reda på hur producenterna hanterar ammoniak i stallarna idag och för att kartlägga

vilka områden hos svenska värphönsgårdar där det finns störst förbättringspotential för att minska ammoniakhalterna. Därefter testades och utvärderades tre olika metoder för att minska ammoniaknivån i värphönsstall. En metod som många visat intresse för är tillskottsvärme i stallarna i form av värmeväxlare. Därför gjordes en intervjustudie med de äggproducenter som idag har värmeväxlare installerad i minst ett hönsstall. Intervjustudien bekräftade värmeväxlarens goda effekt på stallklimatet, men visade även att det behövs både hög kunskapsnivå och intresse för att skapa optimala inställningar för en värmeväxlare och få den att fungera bra. Även två praktiska studier ute i värphönsstallar gjordes där två olika tillsatser testades. I den ena studien utfodrades värphöns med en liten mängd biokol i fodret. Detta gjorde att hönorna fick en torrare gödsel, en torrare ströbädd och mindre ammoniaknivåer i stallen. Hönorna minskade även sitt foderintag vilket kan tyda på att hönorna även kunde utnyttja sitt foder bättre och därmed inte behövde äta lika stor mängd. I den andra studien

testades produkten Quaterna som tillsats i ströbädden hos värphöns. Detta gjorde att ammoniaknivåerna i stallen minskade. Sammantaget visade resultaten i detta projekt att det kan vara svårt att minska ammoniakhalten i många värphönsstall, men samtidigt att det inte är en omöjlig uppgift. Många gårdar skulle sannolikt kunna minska nivåerna ganska mycket med hjälp av relativt enkla och kostnadseffektiva åtgärder. Det finns många metoder för att minska ammoniakhalten i värphönsstall och varje gård rekommenderas att skapa en egen åtgärdsplan för att hantera detta. En checklista för minskad ammoniak har tagits fram i projektet för att kunna användas till att upprätta en sådan åtgärdsplan. Ju fler som arbetar med åtgärder för att minska ammoniaknivån i stallarna desto mer uthållig kan fjäderfäproduktionen bli vilket leder till bättre lönsamhet för producenterna och även mindre miljöpåverkan.

En svensk modell för kontroll av LA-MRSA i grisproduktionen

Fokusområde: Livsmedel, animalier

Projektnummer: O-20-20-449

Huvudsökande: Susanna Sternberg Lewerin, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Multiresistenta bakterier, ibland kallade superbugs, är bakterier som är resistenta mot flera typer av antibiotika. En variant av sådana bakterier kallas meticillinresistent *Staphylococcus aureus* (förkortat MRSA) som har blivit ett allt större problem hos djur och människor. En särskild typ kallas Livestock-Associated (LA-MRSA), eftersom den tycks anpassad till djur. Den hittades ursprungligen hos grisar, men kan även orsaka infektioner hos människor. LA-MRSA överförs till människor främst genom direktkontakt med djur, vilket är anledningen till att personer som arbetar med produktionsdjur löper större risk att bli bärare av LA-MRSA. Spridning mellan människor kan dock också förekomma. Genom att kontrollera spridningen av LA-MRSA bland grisar kan vi minska överföringen till människor. I detta projekt användes sjukdomsmodellering för att undersöka vilka tänkbara kontrollåtgärder som skulle kunna eliminera eller minska spridningen av LA-MRSA i en svensk grisbesättning. Dessutom undersöktes grisproducenters och vete-

rinärers syn på smittskydd och sjukdomsbekämpning samt överlevnaden av LA-MRSA på olika typer av material som är vanligt förekommande i grisstallar. Resultaten av avhandlingen visar att det är svårt att utrota LA-MRSA när den väl har blivit utbredd i en grisbesättning. Sannolikheten att kunna utrota smittan är större om bakterierna upptäcks tidigt och flera kontrollåtgärder tillämpas i ett tidigt skede av sjukdomsspridningen. Det kan dock vara svårt att motivera lantbrukare att vidta frivilliga kontrollåtgärder eftersom LAMRSA vanligtvis inte orsakar produktionsförluster eller sjukdom hos grisarna. Diskussionerna mellan ett fåtal grisproducenter och inom en grupp av grisveterinärer tydde på att dessa två grupper hade olika syn på den allmänna smittskyddsnivån i svenska grisbesättningar. Grisuppfödarna ansåg att smittskyddet i besättningarna är gott, medan veterinärerna såg utrymme för förbättringar. Grisuppfödarna antydde också att de är villiga att genomföra alla tänkbara åtgärder för sjukdomsbekämpning

om de bara är bevisat effektiva. Studien av bakteriernas överlevnad visade att LA-MRSA överlever längre på plast än på stål eller betong. På betong avklingade bakterierna snabbast. Därför drogs slutsatsen att de olika byggmaterial som används på gårdarna kan påverka överlevnaden av LA-MRSA i miljön. Denna kunskap kan vara användbar vid planering av effektivare rengörings- och desinfektionsmetoder. Detta doktorandprojekt har resulterat i en doktorsavhandling som bidragit med kunskap om hur LA-MRSA överlever och hur möjliga kontrollåtgärder kan användas för att bekämpa bakterierna i miljön i en grisbesättning. Ytterligare studier behövs dock för att fylla de återstående kunskapsluckorna när det gäller smitta till och mellan grisar, och utrotning av bakterien.

Jordbruksbaserat bioraffinaderi – kombination av lokal och regional skala

Fokusområde: Livsmedel, animalier

Projektnummer: O-20-22-476

Huvudsökande: Johanna Olsson, RISE

Populärvetenskaplig rapport:

Bioraffinaderi Idag går det i princip att använda biomassa som råvara för att framställa allt som hittills framställts av fossil råvara såsom olja och naturgas. I jordbruket finns biomassa som idag inte utnyttjas såsom sidoströmmar och restprodukter. Ett bättre utnyttjande av jordbrukets biomassa i ett bioraffinaderi kan öka förädlingsvärdet som både kan komma lantbrukaren tillgodo och även utnyttjas av industrin som en ny råvarubas. I detta projekt studerades ett bioraffinaderikoncept som kombinerar produktion av biogas, proteinutvinning från vall samt biooljaproduktion. Därigenom kan vi skapa möjligheter för jordbruket att sälja nya produkter med den gröna kolatomen som grund och dessutom få en ökad självförsörjningsgrad. Studie i två skalar RISE har gjort en studie i två olika skalar: för hela Västra Götalandsregionen och för den befintliga anläggningen Vårgårda Herrljunga Biogas (VH Biogas). Syftet har varit att undersöka hur lantbruket kan bli mer självförsörjande och mindre beroende av importerat protein och

växtnäring och samtidigt sälja mer energi. De stora råvarorna är stallgödsel, halm och vall och frågan är hur tillgången ser ut och vilken mix av dessa som är bäst. Vallgrödor nyttjas som motor i konceptet för att producera både foder och biobränsle. I lab har vi gjort försök med att få fram bioolja från avvattad rötrest. Vi har också undersökt om det går att få fram biogas från restprodukter från biooljeproduktionen. Tre gårdar med djur och två med bara växtodling har intervjuats om hur de ser på att medverka i bioraffinaderiet i två skalar. Vi analyserade också hur vi kan bibehålla en god mullhalt i åkermarken trots mer av biomassa tas bort från gården. Resultaten För att regionen ska bli självförsörjande på biogas/energi, protein, drivmedel och växtnäring beräknades att det behövs 10 mindre och tre större kombinerade anläggningar av biogas och bioraffinaderi för vall samt en stor anläggning för bioolja. Tillsammans skulle dessa 14 enheter kunna producera ca: 900 GWh biogas (då kan målet om 1,2 TWh i regionen uppnås), 7 800 ton vallprotein (motsvarande 87% av sojaproteinbehovet för grisar och fjäderfä i regionen), 130 GWh biodrivmedel från bioolja samt 1,5 miljoner ton rötrest. Resultaten från den lokala studien runt VH Biogas visade att det går att använda stallgödsel, halm och vall effektivt där bioraffinaderiet utnyttjar 20% av den tillgängliga biomassan inom en radie av 30 km runt anlägg-

ningen. Lantbrukarna som intervjuades ser genomgående nytta med bioraffinaderiet. De med ensidig spannmålsodling ser fördelar med att få in vall i växtföljden. Djurgårdarna har krav från sina kunder att ställa om till ett mer hållbart och fossilfritt jordbruk, och såg därför fördelar med bioraffinaderiet. I de praktiska testerna i labbet fungerade det att göra bioolja av rötrest och utbytet i form av olja och kol var acceptabelt. Utrötningsförsöken visade att det gick att få ut en acceptabel mängd metan från restprodukten från biooljaproduktionen som rötades. Då vi räknade på hur mullhalten i åkermarken påverkades av bioraffinaderiet och kunde vi se att när både svin- och mjölkgårdar ingår kommer en viss omfördelning att ske från svin- till mjölkgårdar vad gäller fosfor och från mjölk- till svingårdar vad gäller kalium. Restprodukten från bioraffinaderiet gav en betydlig förbättring av växtodlingsgårdens fosforbalans. Växtodlingsgårdar som lägger in vall i växtföljden får en positiv effekt på mullbalansen vilket öppnar upp för möjligheten att sälja halm. Slutsatser Kombinationen av biogasproduktion, vallbioraffinaderi och bioolja kan erbjuda ett alternativ för ett mer hållbart och självförsörjande jordbrukssystem. Studien visade att det finns en hel del tekniska utmaningar kvar att lösa, men det finns även ekonomiska utmaningar. Investeringsstöd kan vara en möjlig lösning för att någon ska ta steget och investera.

Att lära av det förflutna och skapa möjligheter för en hållbar framtid: indikatorer och scenarier för svensk mjölk

Fokusområde: Strategiskt program | Integrerad mjölkproduktion

Projektnummer: S-21-26-501

Huvudsökande: Pernilla Tidåker, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Den svenska mjölksektorn har genomgått en dramatisk strukturomvandling de senaste decennierna (se Fig. 1 i slutrapporten). Vad kan vi lära av denna utveckling när framtidens mjölkproduktion ska formas? I projektet har vi undersökt händelser som medverkat till beslutet att sluta eller fortsätta som mjölkbonde, utvärderat hur hållbarheten påverkats över tid och diskuterat framtidsbilder för svensk mjölkproduktion tillsammans med olika intressenter. En analys av tidningen Husdjur över fyra decennier visar att strukturrationaliseringen sågs av många som ofrånkomlig och effektivisering och ökad avkastning har setts som enda möjligheten att stärka producenterna. Inför EU-inträdet fanns en stark tilltro till möjligheten att ta marknadsandelar på den globala marknaden men istället tappade den svenska mjölken marknadsandelar och självförsörjningsgraden minskade. I den tvärvetenskapliga forskargruppen identifierade vi nyckelområden och trendindikatorer för hållbar utveckling inom mjölksektorn under 30 år. Studien

visade att utvecklingen både haft positiva och negativa konsekvenser för svensk mjölkproduktions hållbarhet. Den alltmer specialiserade mjölksektorn med färre men mer högavkastande kor har minskat utsläppen av växthusgaser både per kg mjölk och totalt för sektorn men bidrar mindre till att bevara artrika naturbetesmarker och till inhemsk köttproduktion. Nettoeffekten är dock oklar eftersom specialiserade nötköttsgårdar har tagit över vissa av dessa tjänster och utsläpp. Vallandelen på gårdarna och i foderstaterna har ökat vilket sannolikt bidragit till att kolinlagringen på svenska mjölkgårdar varit högre än för andra produktionsgrenar. Sjukdomsförekomsten hos mjölkkor har minskat och fler mjölkkor kan nu få utlopp för fler naturliga beteenden i lösdriftssystem. Trenden mot allt större enheter har fått många mjölkbönder att sluta, men trots detta har möjligheten för kvarvarande producenter att kunna betala konkurrenskraftiga löner endast haft en svagt positiv utveckling. En stor del av arbetet på mjölkgårdarna är dessutom fortfarande oavlönat. Generationsväxlingen är en ytterligare utmaning. Andelen mark som förvaltas av lantbrukare som är 60 år eller äldre ökade från 12 till 22 % mellan 2003 och 2020. Andelen mark som förvaltas av juridisk person ökade dock under perioden vilket skulle kunna maskera generationsskiften på gårdarna. I projektet genomfördes två workshopar med forskare, näring och handel med syfte att utveckla framtidsbilder ba-

serat på mjölkproduktionens mervärden. De positiva värden som särskilt lyftes fram var mjölkproduktionens bidrag till hållbara och näringsrika livsmedel, dess bidrag till landets matförsörjning och livsmedelsberedskap, bördiga jordar, liksom en levande landsbygd. Mjölkproduktionen kan också bidra mer till ökad biologisk mångfald och ekosystemtjänster, men då behöver förändringar ske i produktionen och stödsystemen. Den kvävefixerande vallen gör att även ogödslade vallar ger betydande skördar och ökar avkastningen för efterföljande grödor. Handeln betonade mervärden som god djurvälstånd, låg antibiotikaanvändning, biologisk mångfald och att korna får gå ut på bete. Dessa mervärden vill handeln gärna kunna marknadsföra. Mjölkproduktionen är fortfarande i mångt och mycket landsbygdens motor, den håller landsbygden i gång och genererar återinvestering i landsbygden. En positiv effekt av de större besättningarna är att ensamarbetet minskat, något som ofta lyftes som ett problem tidigare. Men med allt större enheter blir konsekvenserna betydande för lokalsamhället när en enskild gård läggs ner. För att bättre kunna bidra till ökad livsmedelsberedskap och matförsörjning bör mjölkgårdar vara spridda över landet och möjligheterna förbättras för mindre gårdar att vara livskraftiga. För en stärkt mjölkproduktion behöver regelverket ses över. Det behöver gå snabbare att få investeringsstöd beviljat och ersättningen måste bli högre för att värna viktiga miljövärden.

På samma våglängd – LED-ljusets effekt på aktivitet och produktion hos mjölkkor

Fokusområde: Livsmedel, animalier

Projektnummer: O-17-20-970

Huvudsökande: Sigrid Agenäs, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Tidigare forskning har visat att mjölkkor ger 0,5 till 3,3 kg mer mjölk per dag om den naturliga dagen förlängs med hjälp av artificiellt ljus till totalt 16 eller 18 timmar. Om dagbelysningen lämnas på hela dygnet uteblir däremot den effekten. I vissa länder är det lagkrav att kor ska få vila från belysning under natten, men enligt den svenska djurskyddslagen är nattbelysning obligatoriskt för nötkreatur. Lagtexten specificerar dock inte vilken ljusintensitet som ska användas på natten och inte heller på dagen. I produktions-system där kor mjölkas av en mjölkkningsrobot är det viktigt att aktiviteten i lagården är jämnt fördelad över dygnet så att flödet av kor till roboten är detsamma över hela dygnet. Kor vilar gärna på natten och är aktiva på dagen, men i praxis önskar många lantbrukare att kunna motverka detta genom att ha ljuset i lagården tänd hela dygnet. LED-armaturer använder mindre energi och har längre brinntid än andra ljuskällor som går att använda i djurstallar. Med LED är det också möjligt att skapa ljus i olika färger, något som har lett till att marknadsföring av lampor med särskilda gynn-samma effekter på kors mjölkproduktion, utan tydligt stöd från

forskning. Syftet med projektet var att undersöka hur ljusmiljön påverkar mjölkkor. Tre studier genomfördes i en ladugård där ljustet ljusintensitet, färg och fördelning av ljus kunde kontrolleras i detalj. I en fjärde studie beskrevs belysningen på fyra olika mjölgårdar. Studierna visade att kors pupill inte dras ihop under inverkan av rött ljus, till skillnad från vitt och blått ljus. Vi kunde inte se några skillnader i mjölmängd mellan kor som stod i rött, vitt eller blått dagsljus under fem veckor. Det gick heller inte att visa någon effekt i form av högre foderintag eller högre mjölkproduktion under natten hos kor som hade för blått ljus i slutet av dagen, vilket har föreslagits. Däremot upprätthölls mjölmängden under hela studieperioden trots att studien utfördes i en fas då kornas mjölmängd förväntas minska. Det är intressant eftersom det tyder på att ljusintensiteten är viktigare än ljusets färg. I den tredje studien testades kornas mörkerseende gick korna igenom en hinderbana i olika ljusmiljöer, både ljusa och mörka miljöer, men också i jämnt och ojämnt rött eller vitt ljus. Korna gick lika obehindrat igenom banan i mörker som i starkt vitt ljus. I svagt rött ojämnt

ljus gick korna dock långsammare. Den fjärde studien visade att nattbelysning i ladugårdar dock ofta är ojämn. De övergripande resultaten från de fyra gårdarna bekräftar vad man sett i tidigare, liknande undersökningar; att ljusmiljön skiljer markant mellan och inom gårdar. Mest slående var att vi på alla gårdar uppmätte ljus som var så ojämnt att det inte uppfyller rekommenderad ljusmiljö på arbetsplats för människor. Slutligen kan vi konstatera att andra mätinstrument än enbart luxmätare gav en mer specifik och biologiskt relevant beskrivning av ljusmiljöer, vilket underlättar för att skapa ljusmiljöer anpassade till kor. Sammanfattningsvis behöver inte kor speciellt mycket ljus för att hitta i ladugården under natten, färgen på ljuset verkar dessutom vara mindre viktig än ljusets intensitet och det är viktigt att ljuset fördelas jämnt. När ljusmiljön i en ladugård utformas bör dagsljusinsläpp, ljusarmaturer och deras placering, inredningen och färger, samt byggnadens placering med hänsyn till väderstreck och omgivningen, tas med i beräkningen.

Vattenstress och sensorstyrd kvävegödsling: utveckling av beslutsstöd för bättre synergier mellan vatten- och kvävestatus

Fokusområde: Livsmedel, vegetabilier

Projektnummer: O-19-20-319

Huvudsökande: Bo Stenberg, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Vegetationsindex utgör grunden i de flesta beslutsstödsystem för anpassade kvävegödsling med varierade givor i realtid. CropSAT.se och Yara N-sensor är exempel på sådana system. Sensorerna i dessa system mäter reflekterat ljus från grödan. De index som används beräknas vanligen utifrån två eller tre våglängdsband i det synliga (blått till rött; 400-700 nm) och nära infraröda (700-1000 nm) eller övergången mellan rött och NIR (red-edge) i det elektromagnetiska spektrumet. Denna typ av index påverkas i stor utsträckning av mängden kväverik klorofyll och detta relateras till det totala kväveinnehållet i grödan. Andra faktorer, som t.ex. vattenstress, kan dock också påverka indexen och föreslagna kvävegivor riskerar att bli överskattade om ett lågt värde återspeglar vattenbrist istället för kvävebrist. För att undersöka risken för sådana oönskade effekter under torrperioder i svenskt klimat genomfördes fältförsök med olika kvävegivor med och utan bevattning. Under 2020 och 2021 fördelades fem försök i en havregröda

för att representera olika jordtyper och nivåskillnader i ett fält med huvudsakligen lättjord i Västra Götaland. Ett flertal index beräknade från avläsningar med en handhållen sensor med 59 band från 420-1000 nm. För att undersöka möjligheten att renodlat studera förekomsten av vattenstress inkluderades bland dessa index även ett antal som visat sig återge en grödas vattenstatus. För samma ändamål fotograferades fältet med en värmekamera monterad på en drönare. En värmekamera mäter den värme som strålar från grödan i den infraröda delen av det elektromagnetiska spektrumet (7500-13000 nm). Vid vattenstress blir grödan varmare. Mätningar med sensorerna utfördes flera gånger fram till begynnande blomning. Dessutom följdes hur markfukten förändrades under säsongen och en väderstation som kontinuerligt registrerade bland annat nederbörd och temperatur fanns vid fältkanten. I mitten av juni 2021 klipptes alla rutor i försöket och kväveupptaget i ovanjordiska delar analyserades på traditionellt sätt för verifiering. Båda åren inföll en torrare period från slutet av maj till andra halvan av juni. 2020 kom stora nederbördsmängder den 20 och 21 juni, och juli var mer nederbördsrikt båda åren. Under dessa torrare perioder sjönk mängden växttillgängligt vatten i rotzonen till ca 25 % av max i områden med utpräglad lättjord. I försök placerade i områden med högre lerhalt sjönk mängden aldrig under 50 %. Växtsäsongen 2020 ökade skörden i första hand med ökad

kvävegiva medan bevattning förstärkte effekten. En högre mängd tillförd kväve 2021 fick däremot inte någon effekt utan bevattning. Vi fokuserad studien på två vegetationsindex. Kväveindexet NDRE visade sig bra på att separera kväveleden från varandra, medan vattenindexet WI identifierade de bevattnade leden bra. Även värmekamerabilden kunde identifiera de bevattnade leden. Både när det gäller vegetationsindex och värmekamerabilder var effekterna störst sent i torrperioderna och efter bevattning. Vid begynnande stråskjutning då tilläggsgödsling normalt sker var utslaget av behandlingarna alltså små. Effekterna var också mindre tydliga i försöken med högre lerhalt. Den relativt måttliga torkan i juni påverkade i sig inte kväveindexet, men utan bevattningen hade grödan sämre förmåga att tillgodogöra sig tillfört kväve. Detta visade sig dock inte förrän några dagar eller veckor efter begynnande stråskjutning då man normalt vill gödsla. Kväveindexet visade alltså det som avses, men efterföljande torrt väder ledde ändå till att kvävegivorna blev för höga i delarna av fältet med lättare jord. Mätningar med en värmekamera sent under en torrperiod kan ge en god bild av var i fältet risken för vattenstress är störst respektive minst. Inte minst under rådande klimatförändringar finns behov av att utveckla noggrannare rekommendationer och tröskelvärden för sådana mätningar, men också att bättre förstå betydelsen av måttlig vattenstress för kväveutnyttjandet.

Väg och mät mjölkcor med mobilen

Fokusområde: Livsmedel, animalier

Projektnummer: O-20-20-448

Huvudsökande: Oleksiy Guzhva, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

Att förstå hur mjölkcor kroppsvikt och storlek förändras under olika produktionsförhållanden är avgörande för att fatta smarta beslut på gården, som att bestämma hur mycket de ska matas, hur de ska hållas friska och vilka kor som ska avlas. Traditionellt sett är det svårt och tidskrävande att väga kor för hand, så det görs inte så ofta som det kanske skulle behövas för att uppnå bästa produktionsprestanda. Den konkurrensutsatta naturen hos mjölkproduktionen och komplexiteten i att driva en lönsam och hållbar gård samtidigt som djurens hälsa och välfärd säkerställs, innebär ett stort behov av att automatisera rutinuppgifter som vägning. Ny forskning tyder på att datorseende och bildanalys kan vara mycket användbara för att automatiskt uppskatta vikten och konditionen hos mjölkcor. Dessa teknologier har dock ännu inte använts i stor utsträckning, främst eftersom de är komplicerade att installera, ofta kräver flera dyra kameror och ytterligare enheter, samt mycket användarutbildning för att användas effektivt. Vår innovativa metod, som kombinerar avancerade datorseendealgoritmer med expertis

inom mjölkproduktion, erbjuder en praktisk lösning på ett vanligt problem. Föreställ dig ett scenario där bönder kan använda sina smartphones för att uppskatta och registrera sina kors storlek och vikt. Detta sparar inte bara tid och ansträngning, utan eliminerar också de potentiella riskerna med direkt hantering av djur, vilket gör det till ett värdefullt verktyg för dagligt bruk. Projektteamet undersökte för- och nackdelarna med att använda bildbaserade funktioner från sidovyfoton för att exakt uppskatta nötkreaturs vikt. De strömlinjeformade metodiken för robust dataupptagning, som enbart förlitar sig på smartphone-hårdvara och inte kräver ytterligare verktyg. För att säkerställa att viktklassificeringsmetoderna kunde användas i verkliga scenarier, gjordes jämförelser med viktmätband, automatiserade vågar och ekvationer baserade på manuella mätningar, och den övergripande överensstämmelsepoängen var nära 89%. Att hitta relevanta matematiska mått som kunde överföras till klassificeringsmodellen var utmanande. Det visade behovet av att fastställa några genomsnittliga värden över olika mjölkkraser för att minimera behovet av att samla ytterligare referensbilder. I praktiken kan användare behöva acceptera viktuppskattningar med marginaler på 10-20 kg snarare än exakta vikter för att säkerställa robusta klassificeringsresultat i olika scenarier. En annan utmaning som potentiellt bromsar utvecklingen av en fullt fungeran-

de öppen källkodsapp för viktuppskattning är att LIDAR-tekniken som används för att mäta avståndet till en ko endast är tillgänglig för iOS (iPhone) enheter och kräver nyare, dyrare smartphone-modeller för att vara tillgänglig. Projektteamet uppskattade noggrant den potentiella tekniska beredskapsnivån (TRL) för den föreslagna metodiken och förberedde en uppsättning rekommendationer som kan hjälpa till att vidareutveckla den föreslagna lösningen. För närvarande ligger detta proof-of-concept-projekt i en TRL-kategori på 5-6 (prototyper testade under förhållanden nära verkliga applikationsscenarier). Det har stor potential att utvecklas vidare. Den slutliga noggrannheten för viktklassificering är 98% när den används för exakt viktuppskattning med hjälp av den senaste klassificeringsmodellen som använder flera bildbaserade parametrar. I ett större sammanhang har vår forskning potential att bidra till en mer hållbar och effektiv mjölkindustri. Genom att tillhandahålla mer exakta mätningar av kors storlek och vikt kan vi hjälpa till med att avla mindre, mer hållbara kor. Dessa mindre kor, när de ges rätt diet, kan inte bara förbättra gårdens ekonomi utan också göra ett betydande bidrag till att minska utsläppen av växthusgaser globalt. Detta målar upp en lovande bild av en mer hållbar och effektiv mjölkindustri, i linje med det nuvarande fokuset på miljöhållbarhet.

Förbättrad utvärdering av officiella fältförsök genom bildanalys av drönarfoton med maskininlärning

Fokusområde: Klimat och miljö

Projektnummer: O-20-23-462

Huvudsökande: Aakash Chawade, SLU

Populärvetenskaplig rapport:

I Sverige genomför Hushållningssällskapet officiella fältförsök, de så kallade Sverigeförsöken. Försök gör bland annat i vete där sjukdomsresistensen mot olika växtsjukdomar är en viktig parameter. Det ingår även växtnäringsförsök, sortförsök, ogräsförsök, där olika graderingar också är viktiga. Utvärderingen av resistensen görs manuellt vilket gör resultatet subjektivt och beroende av erfaren personal. För att effektivisera dessa fältförsök, vilket gynnar intressenter från både industrin och akademien, har vi i detta projekt använt bilder tagna med hjälp av drönare för att utvärdera tillväxt och sjukdomsresistens. Bilderna analyserades automatiskt genom maskininlärning, vilket ger standardiserade data för de olika parametrarna som studeras i fältförsöken. Projektet har lett till att i) vi lärt oss hur man flyger drönare korrekt och följer riktlinjerna; ii) insamling av drönarbilder från över 100 flygningar

under projektets varaktighet; iii) analys av drönarbilder och iv) kommunikation av resultat till intressenter. Nyckelresultatet baserat på drönarbildsanalys är att i spannmål har högavkastande sorter god tidig skjutkraft och sen mognad. I raps utvärderades försöken för blomningstid och marknadssorterna visade sig ha en hög variation för blomningstid. Framtidsforskning kan handla om att implementera tekniken i praktiken.



in @stiftelsen-lantbruksforskning

f @lantbruksforskning

m @stiftelsen-lantbruksforskning

Stiftelsen Lantbruksforskning
105 33 Stockholm
info@lantbruksforskning.se
lantbruksforskning.se

För senaste nytt följ oss på lantbruksforskning.se

Där kan du söka i projektdatabasen bland mer än 1500 forskningsprojekt, läsa utlysningar, ansöka om forskningsmedel, prenumerera på nyhetsbrev och mycket mer.