

Nasjonale/regionale proteinråvarer til enmagede dyr i økologisk landbruk

Kort oversikt over relevant FoU i Nord-Europa



Foto: Grete L. Serikstad

Grete Lene Serikstad, NORSØK

2021

Innhold

Innledning	3
Revyartikkel om alternative proteinfôrmidler til enmagede dyr	6
Norske prosjekter	7
Relevante prosjekter, men med matvekster som tema	10
Svenske prosjekter	12
Danske prosjekter	18
Dansk rapport	22
Finske prosjekter	23
Europeiske prosjekter	24
Litteratur	29

Innledning

Det er et mål i økologisk landbruk å bruke 100 % økologisk fôr. EU-forordningen gir per i dag mulighet til å bruke 5 % konvensjonelle fôrmidler til enmagete dyr (per kg tørrstoff på årsbasis) bare fram til 31.12.2021. Det er derfor behov for bedre tilgang på økologisk proteinfôr. Forbudet mot bruk av syntetiske aminosyrer i økologisk fôr forsterker utfordringene med å skaffe nok proteinfôr.

Til enmagete dyr er det krav om at minst 20 % av fôret skal være «fra egen virksomhet eller produsert i regionen». Denne andelen vil sannsynligvis øke i framtidige versjoner av regelverket. Dette gjør at proteinrikt fôr bør produseres mest mulig lokalt/regionalt.

Per 2021 bruker Felleskjøpet Agri konvensjonell potetprotein og maisgluten (fra Kina) innenfor 5 %-regelen for å sikre tilstrekkelig proteininnhold i fôret til enmaga dyr på gårder med økologisk husdyrhold. Andre aktuelle proteinkilder er risprotein fra Pakistan (god kilde til metionin), solsikkecake og åkerbønner. Det er aminosyren metionin som er minimumsfaktoren, særlig til verpehøns, når en skal finne gode økologiske råvarer. For å stimulere til dyrking av proteinvekster i Norge betaler Felleskjøpet Agri et tillegg på kr 1,-/kg ved økologisk dyrking og levering av erter og åkerbønner på kontrakt.

Dette notatet gir en kort oversikt over relevant forskning og forsøk om dyrking/raffinering av proteinråvarer til enmagete dyr i økologisk drift. En del av prosjektene er spesielt rettet mot økologisk drift, andre ikke. Prosjektene som er omtalt er hovedsakelig innrettet mot nordiske og nord-europeiske dyrkingsforhold. Prosjekter som kun omhandler proteinfôr til drøvtyggere er i liten grad omtalt, men noen prosjekter er tatt med der proteinfôret er beregnet både på enmagete dyr og drøvtyggere. Prosjekter som omhandler dyrking av proteinvekster til mat er i liten grad tatt med. Det er imidlertid viktig å ta med i betraktning at avlinger med for dårlig matkvalitet gjerne blir omklassifisert til fôr.

Aktuelle proteinrike vekster kan være åkerbønne, lupiner, erter, oljevekster og i mindre grad soya. Flere av disse, bla. lupiner og soya, må varmebehandles før bruk til enmagete dyr. Vekster som jordnøtter, kikerter, mungbønner og sesamfrø er ikke aktuelle i vårt klima. Soya er eksempel på vekster hvor nye sorter er nødvendig hvis dyrking skal bli mulig i nordlige strøk.

Andre råvarer til proteinrike fôrmidler kan være akvatiske fôrmidler eller insekter. Raffinerte produkter av gras/kløver med økt proteininnhold og gunstig aminosyresammensetning er også aktuelt. Prosjekter innrettet mot bruk av fiskemel og matavfall omtales ikke.

I litteraturlista bakerst er det også tatt med relevant litteratur utenom de omtalte prosjektene.

Potensial for dyrking av kjernebelgvekster i Norge

Abrahamsen m.fl. (2019) har beregnet mulighetene for å dyrke proteinvekster i Norge. Det maksimale potensialet for å dyrke åkerbønne og erter på dagens kornarealer i Norge ligger på henholdsvis rundt 113 000 og 160 000 daa med de forutsetningene som er lagt til grunn i artikkelen. Dette vil kunne gi grunnlag for å produsere rundt 20 000 tonn protein årlig fra belgvekster. Ved en mulig høy produksjon av olje- og belgvekster vil fortsatt hovedmengden av proteinet bli produsert av kornartene, men andelen produsert av olje- og belgvekster vil kunne øke til ca. 25 %. Ny prosesseringsteknologi kan gjøre det mulig å utnytte mer av dette proteinet til mat.

I 2020 ble det dyrket om lag 48 000 daa med åkerbønner og erter i Norge. I åkerbønnedyrkinga er det de finske sortene Louhi og Sampo aktuelle. De er tidlige og passer til vårt klima, men de har imidlertid mindre frø og dekker noe dårligere enn sortene som har dominert de siste årene. Nå prøves også en ny finsk sort, Vire, som har veksttid mellom Louhi og Sampo (Glærum 2021a).

Total avling av åkerbønner og erter i Norge er ca. 11 000 t, med 22-30 % protein (W. Waalen 2021).

I 2020 ble det brukt bla. følgende norskproduserte ingredienser i kraftfôr, rundt 6 000 tonn åkerbønner, 9 200 tonn oljefrø, ca. 2 000 tonn fiskemel og 2 700 tonn annet protein (Glærum 2021b).

Innhold av protein og aminosyrer

I Abrahamsen m.fl. (2019) er det oppgitt gjennomsnittlig prosentinnhold av protein i tørrstoff for de mest aktuelle proteinvekstene: Erter 22 %, åkerbønner 30 % og oljevekster 23 %.

Under er det tatt med eksempler på innhold av protein og aminosyrer i noen aktuelle proteinkilder dyrket i hhv. Sverige og Danmark.

Innhold av råprotein og essensielle aminosyrer i g/kg i noen proteinrike vekster etter dyrking i prosjektet EUROLEGUME i Sør-Sverige. Etter F. Fogelberg, SLU

	Råprotein	Lysin	Metionin	Cystin
Økologisk soya	42,7	24,6	5,1	6,4
Soya	39-42	22,5	4,8	6,2
Blå lupin	30-35	13,4	Ikke målt	2,0
Hirse	14	2,2	4,4	1,9
Amarant	14-15	8,2	3,4	3,3
Åkerbønner	20-26	13,7	2,5	2,5

Innhold av TS, råprotein, essensielle aminosyrer og fett i raffinert gras/kløver målt i de danske prosjektene SUPERGRASSPORK og CSR PORK, sammenlignet med standardverdier for soyabønnemel. Etter Stødkilde-Jørgensen 2020

Prosjekt	SUPERGRASSPORK	CSR PORK	
Produkt	Raffinert gras/kløver	Raffinert gras/kløver	Soyabønnemel
TS, g/kg	974	923	872
Råprotein, g/kg TS	458	519	457
Aminosyrer, % av råprotein			
-Histamin	2,12	2,15	2,68
-Isoleucin	4,63	4,48	4,35
-Leusin	8,86	8,64	7,81
-Lysin	5,76	5,75	6,29
-Metionin	2,27	2,03	1,36
Fett, g/kg	106	128	25

Raps gir bedre tarmhelse

Forskere ved NMBU fant at lokalt produsert rapsfrø fremmet fordelaktige endringer i tarmfloraen hos smågris og gjorde dem bedre rustet ved avvenningen fra purka. Dette fôret hadde stor effekt på hvordan tarmen utnyttet den ufordøyelige fiberdelen. Utviklingen av fibernedbrytende bakterier ble stimulert, noe som var bra for tarmens fysiologiske funksjoner og helse (Poulson 2021).

Revyartikkel om alternative proteinfôrmidler til enmagede dyr

Van der Heide m.fl. (2021) har utført en litteraturgjennomgang av eksisterende kunnskap om alternative fôrmidler som kan produseres i Nord-Europa. Her gjengis kort innholdet i artikkelen.

Bortsett fra brun- og grønnalger hadde alle de undersøkte fôrmidlene et potensial som proteinkilde. Mange av alternativene produseres allerede i dag, blant annet muslinger og engvekster, men det fins utfordringer før de kan tas i bruk i praksis, bla. produksjonseffektivitet og -kapasitet og proteinsammensetning med tanke på bruk til enmagede dyr. Dessuten mangler det vurderinger av bærekraft ved produksjon og foredling, men også hvordan økologisk produksjon blir påvirket.

Akvatiske fôrmidler

Mel av muslinger: Inneholder litt mindre råprotein enn fiskemel, men har lignende aminosyresammensetning, noe som betyr at det i stor grad kan erstatte fiskemel.

Mel av sjøstjerner: Lavt innhold av råprotein, andelen essensielle aminosyrer i forhold til ikke-essensielle aminosyrer er liten og melet har høyt innhold av mineraler. Høyt innhold av kalsium begrenser mengden som kan blandes inn i fôret.

Algemel: Proteininnholdet er lavt, på nivå med hvete. Melet inneholder stoff som kan redusere evnen til å bryte ned protein og store mengder mineraler som begrenser bruken. I tillegg inneholder det et ugunstig høyt innhold av natrium, og muligens tungmetallene arsen (As) og kadmium (Cd). Det høye innholdet av jod kan også være ugunstig. Algemel anses ikke som aktuelt som proteinfôr til enmagede dyr.

Insektmel

Ulike insekter kan være aktuelle som råstoff. Melet inneholder kitin, noe som kan redusere proteinnedbrytinga. Evnen til å nyttiggjøre seg næringen i insektmel reduseres med økende grad av innblanding i fôrblendingene. Hos gris og kylling synes en innblanding på 10 % å være gunstig, mens opp mot 12-24 % til verpehøns er mulig uten at produksjonen reduseres.

Ekstrakt/raffinering av grovfôr

Flerårige vekster som raigras, kløver og luserne er mer bærekraftig enn ettårige vekster. Restproteinet kan utvinnes på ulike måter, bla. gjennom mekanisk og deretter termisk behandling eller fermentering. Råprotein- og mineralinnhold og fordøyelighet påvirkes av foredlingsprosessen. Belgvekster som luserne og kløver har høyere proteininnhold enn raigras, men aminosyresammensetningen er noenlunde lik i alle. Størst er lysinandelen i luserne og kløver, men er likevel ikke så høyt som i soya. Fôringsforsøk har vist varierende resultater. Moderate mengder har gitt positive utslag, men større mengder har gitt redusert tilvekst og fôrutnytting hos fjørfe ved bruk av proteinkonsentrat fra luserne eller kløver sammenlignet med soya. Hos gris har et slikt fôrskifte imidlertid gitt like gode eller bedre resultater i de forsøkene som er gjennomgått i artikkelen.

Norske prosjekter

Norskprodusert økologisk fôrprotein til svin (NØFF)

Mål

Fremskaffe og formidle kunnskap om norsk produksjon av økologisk fôr som vil bidra til å sikre proteinforsyningen i økologisk svinehold i henhold til nytt økologiregelverk.

Tiltak

Framskafe og formidle kunnskap om 1) dyrkningsteknikk på høstoljevekster (blant annet gjødslingsforsøk), 2) prosessering av bladprotein fra kløvergrasblandinger, 3) beregning av fôrrasjoner med 30 % eller 100 % norskproduserte råvarer, 4) lønnsomhet ved produksjon av proteinfôr og slaktesvin, og 5) utfordringer og mulighetsrom i verdikjeden ved tilpasning til nytt regelverk. Prosjektet vil gi anbefalinger basert på økonomiske kalkyler og gi en vurdering av utfordringer og muligheter i verdikjeden. NIBIO, Norsk senter for økologisk landbruk, Ruralis, Norsk Landbruksrådgiving og Felleskjøpet Fôrutvikling vil samarbeide om prosjektet. Formidling av ny kunnskap via videoer, fagdager og skriftlig materiell.

Prosjektleder: Steffen Adler, NIBIO

Prosjektperiode: 1.3.2020-1.3.2022

Bevilgning: 2 935 000 fra Utviklingstiltak

Nye metoder for produksjon av høykvalitetsfôr - Prorefine

Mål

Forbedre lokale matsystemer i økologisk landbruk gjennom å fraksjonere engbelgvekster. Utnytte lokalt tilgjengelige fôrressurser for å redusere behovet for importert protein.

Tiltak

Feltforsøk i fem regioner, hvor luserne og rødkløver fraksjoneres. Måle tørrstoff, proteinavling og fiberkarakteristikk av engbelgvekster og evaluere næringsverdien for slaktegris og sau. Prosjektet utføres i seks land: Frankrike, Italia, Tyrkia, Danmark, Sverige og Norge

To metoder for fraksjonering av engbelgvekster ble benyttet. Dette er testet på luserne og rødkløver i feltforsøk i Norge, Sverige og Tyrkia. Metodene er 1) fraksjonering av proteinrike blader og fiberrike stengler ved høsting og 2) fraksjonering i proteinrik pressaft og fiberrik pressrest. Konservering av de ulike fraksjonene er også utprøvd. Tilsvarende fraksjoner ble høstet i Danmark og testet i fôrforsøk med gris (Frankrike) og Italia (lam). I arbeidet inngår også bærekraftanalyser av produksjonssystemene som baserer seg på disse metodene.

Prosjektleder: Steffen Adler, NIBIO

Prosjektperiode: 1.5.2018-1.11.2021

Kunnskapsbehov for en fjørfeproduksjon med mer lokalprodusert fôr og med dyrevennlige uteområder

Mål

Vurdere behovet for ny kunnskap for å utvikle mer bærekraftige produksjonssystemer. Undersøke muligheter for slike systemer for fjørfeproduksjon med mer lokalprodusert fôr og mer dyrevennlige uteområder. Beskrive kunnskapsstatus for bruk av grønt protein i fôr til fjørfe, utvikle grønne proteinprodukter og teste smakeligheten av kraftfôr med grønt protein.

Avlinger av grønne proteinprodukter basert på engbelgvekster kan under gunstige forhold overgå proteinavlinger i korn og proteinvekster i Norge. Men høsting, prosessering og konservering av slikt fôr, f.eks. pellets med tørket rødkløver krever utvikling av ny teknologi, dyrkingssystemer og samarbeidsformer i verdikjeden. Gjentatte høstinger av engvekster med etterfølgende prosessering er mer arbeidsintensivt enn f.eks. kornproduksjon og vil kreve nye driftsmåter. Høyt innhold av mineraler og begrenset proteininnhold kan gjøre det vanskelig å bruke mer enn 10 % rødkløverbasert andel i fôrblandingene.

Johanssen, J.R.E. m.fl. 2020. *Kunnskapsbehov for en fjørfeproduksjon med mer lokalprodusert fôr og mer dyrevennlige uteområder*. NORSØK Rapport nr. 6, 2020

Prior Norsk-fôr

Prosjektet har som mål å teste ut mulighetene for helnorsk kyllingfôr ved å erstatte soya med erter, åkerbønner og raps. Fôret er testet ut på to millioner kyllinger. Per november 2021 er norskandelen oppe i 90 %. Kyllingene vokser like bra på det norske fôret bestående av åkerbønner og erter som på importert soya. Norske erter og åkerbønner alene kan ikke erstatte soyaimporten.

Det nye kraftfôret gis på samme måte som standardkraftfôret: et startfôr, et vekstfôr og et slutfôr som er spesialtilpasset de ulike fasene av kyllingens liv.

Prosjektdeltakere: Nortura, Prior, Felleskjøpet Agri, Norgesfôr, Fiskå Mølle

Prosjektperiode: 2020 -

Mikroalger som proteinfôr til kylling

Mål

1) Produksjon av tilpasset mikroalgebiomasse til bruk i kyllingfôr som erstatning for soyabasert proteinfôr. 2) 100 % soyafri produksjon innen 2030 i Norsk Kylling AS.

Prosjekttype: Innovasjonsprosjekt fra Norges Forskningsråd, tildelt kr 11 mill., totalbudsjett ca. 23 mill.kr

Prosjektledelse: Norsk Kylling AS

Samarbeidspartnere: Algæ, Norgesfôr, NIBIO

Prosjektperiode: 2021-?

Norske utprøvinger av insekter som husdyr, avslutta prosjekter

Dybdal, S.E. 2017. *Insekt skal gjøre avfall om til dyrefôr*. Nibio.no
<https://www.nibio.no/nyheter/insekt-skal-gjere-avfall-om-til-dyrefor?locationfilter=true>

Jaastad, G. 2021. *Svart soldatfluge som husdyr*. Nibio.no <https://www.nibio.no/tema/mat/larver-for-for-og-mat/svart-soldatfluge-hermetia-illusence-som-husdyr?locationfilter=true>

Jaastad, G. & I. Klinge 2021. *Mjølbillen som husdyr*. Nibio.no
<https://www.nibio.no/tema/mat/larver-for-for-og-mat/mjolbiller-tenebrio-molitor-som-husdyr?locationfilter=true>

Wibe, A. m.fl. 2017. *Insektlarver som proteinfôr til fisk og husdyr*. NORSØK Rapport nr. 9, 2017

Relevante prosjekter, men med matvekster som tema

Nye mulighetsrom for planteproduksjon i kornområdene: Utprøving av nye arter som er aktuelle i et økt plantebasert kosthold

Mål

Utprøving av nye arter på kornarealene som er aktuelle i et økt plantebasert kosthold. Utrede dyrking av quinoa, bokhvete, søtlupin, soyabønner, kikerter og linser under norske forhold. Vurdere potensialet for dyrking av disse ulike vårsådde vekstene som gir muligheter for utvikling av nye produkter til et mer plantebasert kosthold.

Tiltak

En skal gjennom ulike samarbeidspartnere skaffe til veie tidlige sorter av de aktuelle artene og øke kunnskapen om etablering og dyrking av disse under norske forhold. Vi vil spesielt fokusere på den fenologiske utviklingen i norsk klima, men mål om å finne sorter som har en veksttid og vekstrytme som egner seg til dyrking under våre forhold. Det er forsøksfelt på NIBIO Apelsvoll og Landvik og hos en produsent i Vestfold i regi av NLR Viken. Der det dyrkes «nye arter» det første året skal det året etter dyrkes korn, for å se på ettervirkninger i vekstskiftesammenheng.

Prosjektleder: Chloe Grieu, NIBIO Apelsvoll

Tidsperiode: 2021-2023

FoodProFuture

Mål

Bygge en norsk kunnskapsplattform for å styrke framtidig produksjon av smakfulle og sunne matprodukter av plantebaserte, proteinrike ressurser som erter og åkerbønne. Ni nasjonale og fem internasjonale partnere deltar.

Prosjektleder: Anne Kjersti Uhlen, NMBU

Prosjektperiode: 2017-2021

Prosjektets hjemmeside: <https://foodprofuture.no/>

Sluttkonferanse 19.-20.10.2021. Gratis, åpen: <https://foodprofuture.no/2021/04/26/register-here-for-the-final-conference/>

Kommentar: Deler av prosjektet omhandler dyrking, og er slik relevant også for bruk av belgvekster som fôr. Strengt krav til matkvalitet på avlingene, gjør at deler av slik produksjon kan gå til fôr. Ingen egen sortsforedling i Norge hittil, men nå har Graminor tatt initiativ til å inkludere proteinvekster i sitt arbeid.

Prosjektet bygger på arbeidet i det avsluttede internasjonale prosjektet EUROLEGUME, se s. 24.

Erter - en genetisk ressurs for bærekraftig proteinproduksjon i Arktis

Mål

Finne genmateriale av erter som har verdifulle egenskaper som kan brukes i foredling av nye sorter.

Resultater

Prosjektet var et nordisk samarbeid med vekt på genressurser av erter. Det ble valgt ut 50 landraser og/eller eldre sorter av erter fra de nordiske landene, av dem sju med norsk opprinnelse, blant annet Jærert, Lomsert og Ringeriksert. De ble karakterisert i feltforsøk på fire ulike lokaliteter i Norden. Målet var å identifisere lovende sortsmateriale for videre planteforedling eller direkte bruk, med tanke på de områdene i Norden som foreløpig ikke anbefales for ertedyrking. Det ble gjort fenologiske og morfologiske registreringer over to år, og effekter av temperatur og lys i sammenheng med fenologisk utvikling. Prosjektet viste at det er tilgjengelig genetiske ressursene hos ert for foredling og dyrking i nordlige strøk i Sverige og Danmark.

Prosjektansvarlig: Ingunn Vågen, NIBIO

Prosjektperiode: 2017 – 2019

Carlson-Nilsson, U. m.fl. 2021. Trait Expression and Environmental Responses of Pea (*Pisum sativum* L.) Genetic Resources Targeting Cultivation in the Arctic. *Front. Plant Sci.* 29.7.2021. doi.org/10.3389/fpls.2021.688067

Svenske prosjekter

Ärtan – garantin för framtidens gröna protein

Mål

Bygge opp et nytt foredlingsprogram for fôrert, kokeert og industrierter. Skape forutsetninger for utvikling av nye, stabile ertesorter med god smakelighet for svenske dyrkingsforhold på en kostnads- og tidseffektiv måte med moderne foredlingsmetoder.

Prosjektkoordinator: Cecilia Hammenhag, SLU Grogrund

Tidsperiode: 2020-2024

Framtidens åkerböna för mat och foder

Mål

Initiere et foredlingsprogram for åkerbønne og utvikle nye teknikker for å forbedre åkerbønnenes egenskaper som fôr og mat i Sverige.

Genotyper fra hele verden, med egenskaper som er interessante for svenske vekstforhold, vil danne en genpool for forskningen, og vil gi kandidater til foredlingsprogrammet.

Prosjektkoordinator: Åsa Grimberg, SLU i Alnarp

Tidsperiode: 2019-2022

100 % ekologisk fjäderfäfoder

Sluttrapport:

http://djur.jordbruksverket.se/download/18.e01569712f24e2ca0980009521/1370040598833/Slutrapport_100_procent_ekologisk_fjaderfafoder_1.pdf

Prosjektleder: Helena Wall, Sveriges Lantbruksuniversitet

100 % ekologisk foder til fjäderfä, proteinråvarer og dyrevelferd

«Vi ville med detta projekt undersöka möjligheterna att uppfylla det kommande regelkravet på 100 % ekologisk foder till fjäderfä. Syftet med fältstudierna och arbetsmetodiken ” Deltagardriven forskning” har varit att undersöka möjligheten att hitta i praktiken fungerande foderråvaror i 100 % ekologisk foder . Resultaten från fältförsök och samarbetet med forskningen har lett till ökade kunskaper och förståelse för problemställningen samtidigt som vi tillsammans hittat om än inte en slutlig lösning så pusselbitar som ger en tryggare lösning och minskar risken för försämrad djurhälsa. Producenterna i gruppen har genom projektet kommit fram till att det är fullt möjligt att ersätta fiskmjölet med musselmjöl i kommersiell ekologisk äggproduktion. Testerna med en foderstat på 100 % ekologisk foder visar att det fungerar tillfredsställande med tillsats av fiskmjöl. Grovfodret har en

stor betydelse för hönans och kycklingens välfärd även om vi inte riktigt kan mäta den välfärden i näringsinnehåll. Gruppens erfarenheter är att sysselsättningen spelar en stor roll. Växande slaktkycklingar kan utfodras med fullfoder.»

Projektperiode: 2008-2010

Projektleder: Åsa Odelros

Slutrapport:

Odelros, Å. 2010. *100 procent ekologiskt foder till fjäderfä. Proteinråvaror och djurvälfärd. Slutrapport.*

<file:///C:/Users/Grete%20Lene/Downloads/Slutrapport%202010%20100%25%20ekologiskt%20foder%20till%20fj%C3%A4derf%C3%A4.pdf>

100 % ekologiskt foder til slaktgrisar med nya grödor

Mål

Studere innhold av totalprotein, aminosyrer og «antinutritionella faktorer (ANF)» i aktuelle proteinvekster dyrket i Sverige. Utrede konsekvensene av innblanding av svenske, økologisk dyrkede proteinvekster på grisenes næringsopptak, produksjon, helse og kjøttkvalitet. På lang sikt: utvikle fôr til økologisk griseproduksjon basert på svenske råvarer.

Metode

Projektet omfattet to deler. Del I: Analyser av protein- og aminosyreinnhold i fôrmidler i ubehandlet og varmebehandlet form. Del II: Fôringsforsøk på slaktegriser med to ulike 100 % økologiske fôrblandinger. Disse vurderes med tanke på grisenes evne til næringsopptak, produksjonsresultat, helseeffekter og slaktekvalitet. Del III: Forsøk med dyrking av soya.

Projektleder: Anne-Charlotte Olsson, Sveriges Lantbruksuniversitet

Slutrapport:

Olsson, A.-C. & F. Fogelberg 2009. *100 % ekologiskt foder till slaktgrisar med nya grödor.* JTI, SLU
<file:///C:/Users/Grete%20Lene/Downloads/Slutrapport%20Dnr%2025-1100209%20Del%201,%20%20och%203.pdf>

Aminosyraförsörjning ved 100 % ekologiskt foder til gris

I et fôringsforsøk med purker og smågris ble bruk av bare svenskproduserte råvarer testet ut. Kontrolleddet bestod av fôrblandinger med konvensjonelt dyrkede råvarer. Fôret var kornbasert, med tillegg av proteinvekster som erter og rapsepxeller til smågris og erter og linfrø og/eller rapsepxeller til slaktegris. Forsøket omfattet i alt nærmere 400 griser. Fôrblendingene som ble prøvd ut viste seg å gi fullgode produksjonsresultater. Resultatene viste også at det kan være mulig å redusere lysinmengden i fôret til purkene under dieperioden, likeledes mengden av lysin og metionin i fôret til slaktegris uten at det går utover produksjonsresultatet.

Prosjektleder: Maria Neil, Sveriges Lantbruksuniversitet

Prosjektperiode: 2006 -2010

Sluttrapport:

Neil, M. 2010. *Aminosyraförsörjning ved 100 % ekologiskt foder til gris*. Sluttrapport till Jordbruksverket

<file:///C:/Users/Grete%20Lene/Downloads/Slutrapport%20%20Aminosyraf%C3%B6rs%C3%B6rjning%20vid%20100%20procent%20ekologiskt%20foder%20till%20gris.pdf>

Økt økologisk dyrking av kjernebelgvekster: en flerskala studie av mulighetene for å produsere soya og lupin i Sverige (IMPULSE)

Mål

- «Ta reda på vilka områden i Sverige som lämpar sig för soja- och lupinodling genom att jämföra klimat- och markdata med grödornas växtkrav och regionala marknadsmöjligheter.
- Testa olika sorter och utveckla odlingsstrategier för soja och lupin i fältförsök på tre gårdar med ekologisk produktion när det gäller skörd, kvalitet, kvävebalans, ogräs och skadegörare, samt hur trindsäden påverkar efterföljande gröda.
- Utvärdera hur de testade odlingsstrategierna för soja och lupin presterar när det gäller hållbarhet och lönsamhet på gårdsnivå, och möjligheterna för att öka självförsörjandegraden av växtprotein på regional nivå.
- Undersöka hur mycket mer konsumenter är villiga att betala för tofu som är producerat med inhemskt protein.»

Det er produsert seks kortfilmer som bla. omhandler sykdommer, ugras, sortsvalg og nitrogenfiksering.

Kontakt: Alexander Menegat, SLU

Prosjektperiode: 2019-2022

<https://www.slu.se/institutioner/vaxtproduktionsekologi/research/forskningsprojekt/impulse/>

PADILSO - Participatory design of innovative crop management strategies for lupine and soybean production in organic farming

Prosjektet skal utvikle dyrkingssystem med soya og lupin. I starten av prosjektet skal det arrangeres arbeidsgrupper med produsenter i ulike regioner. Deltagerne skal sammen diskutere egnede dyrkingsstrategier, og bruke disse til å teste ut dyrking av vekstene på egen gård. Prosjektet betaler for såfrø til bruk på inntil 2 daa. Prosjektet vil bli avsluttet med å utarbeide dyrkingsveiledninger basert på produsentenes erfaringer.

Prosjektleder: Alexander Menegat, SLU

Prosjektperiode: 2022-2024

Prosjekter tildelt midler fra Jordbruksverket i 2021

Svovelgjødsling til økologisk førkorn for å bedre aminosyresammensetningen

Undersøke effekt av sort, svovelgjødsel og kornstørrelse på innhold av essensielle aminosyrer (lysin, treonin, cystein og metionin) i korn. Ut fra resultatene i 2021 vil undersøkelsene også omfatte effekten av ulik nitrogengjødsling.

Prosjektledelse: Bengt Lundegårdh, Global Organic Sweden AB

Prosjektperiode: 2021-2022

Aminosyresammensetning i økologisk dyrket korn og kjernebelgvekster

Finne fram til sorter av korn og kjernebelgvekster med høy førkvalitet, ved å analysere innholdet av lysin, treonin, cystein og metionin i slike vekster dyrket ulike steder i Sverige.

Prosjektledelse: Ortrud Jäck, Sveriges Lantbruksuniversitet

Prosjektperiode: 2021

Proteininnhold i soya før og etter høsting

Undersøke næringsinnholdet i ulike sorter av soya, ved ulike utviklingsstadier av hele planter og etter ensilering, respektive pelletering, av hele planter.

Soya har lang vekstsesong og høsting av grønnmasse passer bedre for nordiske klimaforhold. I prosjektet vil det utvikles høsteteknikk for hele soyaplanten, og som etter høsting skal ensileres eller pelleteres.

Prosjektledelse: Marcos Lana, Sveriges Lantbruksuniversitet

Prosjektperiode: 2021-2022

Høstsådde belgvekster til mat og fôr

Sammenligne høst- og vårsådde belgvekster som erter og åkerbønne, og studere flerårige vikkearter.

Undersøke overvintringsevne og avlingsnivå av høstsådde belgvekster i feltforsøk ulike steder i Sverige.

Prosjektledelse: HIR Skåne AB

Prosjektperiode: 2021-2023

Dyrking av grønnalger (*Ulva*) i saltvann

Studere optimering av grønnalgeproduksjon og etablering av algedyrkingssystemer. Ulva vokser raskt og er egnet både som mat og fôr, og har et høyt protein- og mineralinnhold.

Prosjektledelse: Göran Nylund, Nordic Seafarm AB

Prosjektperiode: 2021-2022

Økologiske fôrplaner med ulike proteinråvarer

Analysere kalkyler av fôrplaner med økologisk dyrka proteinfôr, dyrket lokalt eller internasjonalt.

Prosjektledelse: HIR Skåne AB, i samarbeid med RISE

Prosjektperiode: 2021-2022

Kan Sverige bli sjølforsynt på økologisk fôr ved hjelp av raffinering av gras/kløver?

Utrede mulighetene for at Sverige kan bli sjølforsynt med økologisk fôr ved hjelp av raffinering av gras/kløver.

Prosjektledelse: RISE, i samarbeid med HIR Skåne AB

Prosjektperiode: 2021-2022

Sortsforsøk økologisk åkerbønne i 2020

Sortsprøvingen foregikk fire steder i Sverige. Sortene som gav best avling var Birgit, Stella, Daisy og Tiffany. Den gamle, svenske sorten Aurora gav også bra avling og innholdet av protein var høyt. Den hvitblomstrete og tidlige sorten Gloria inneholdt mest protein på alle forsøksstedene, med et gjennomsnittlig innhold på 34,1 %. Sortene Julia, Tattoo og Gloria har tidligere vist god motstandskraft mot rotråte, mens i 2020 var det sortene Birgit og Tiffany som var sterkeste.

Ståhl, P. m.fl. (red.) 2020. Ekologisk försöksrapport. Granskad kunskap från Hushållningssällskapens rågivare. Hushållningssällskapet <https://hushallningssallskapet.se/wp-content/uploads/2021/02/ekorapp-2021-11-slutlig-kapitelindex.pdf>

Danske prosjekter

Det er stor aktivitet i Danmark for å finne alternativer til import av protein til konvensjonelt og økologisk landbruk, og både til fôr og mat. Organisasjonen Landbrug & Fødevarer har noe av den samme oppbyggingen som Norsk landbrukssamvirke og omfatter store deler av landbruks- og matvaresektoren i Danmark. Deres avdeling for økologi har vedtatt en strategi som skal bidra til fortsatt utvikling av den økologiske sektoren for årene 2021 - 2023.

For husdyrholdet omfatter strategien blant annet et mål om utfasing av bruken soyaprodukter fra Kina og mer nærproduert dansk protein i fôret. Landbrug & Fødevarer Økologi vil derfor fase ut ikke-europeisk soya fra 2025 og fra 2023 skal minst en tredjedel av proteinfôret være europeisk. I takt med utfasingen skal bruk av dansk og europeisk fôr som grovfôr, åkerbønner, erter og lupiner øke og målet er at 80 % av fôret til storfe og 50 % av fôret til enmagede dyr skal være dansk fra 2023. Landbrug & Fødevarer Økologi skal også arbeide for at protein fra gras/kløver blir en del av økologiske fôrblandinger til gris og fjærfe innen utgangen av 2023.

Økologisk svineproduksjon basert på græs-protein (SUPERGRASSPORK)

Mål

Etablere en holdbar løsning for å oppnå en utvidet og ressurseffektiv økologisk svineproduksjon, basert på bioraffinert proteinfôr, ekstrahert fra økologisk grovfôr av gras og kløver. Fokus på 1) Optimering av bioraffineringssteknikker, 2) Måling og evaluering av fôrverdien av grasprotein til svin, 3) Miljømessig og økonomisk bæredyktighet av grasproteinproduksjon og 4) Muligheter for kommersialisering av "grasprotein" til økologisk fôrproduksjon.

48 griser deltok i forsøket, fra avvenning til slakting. Det var hovedsakelig soyapresskaker som ble byttet ut til fordel for grasprotein. Grisene fikk 5, 10 eller 15 % grasprotein av totalfôret, og ble sammenlignet med et 0-ledd, uten grasprotein i fôrrasjonen. Grisene i de ulike gruppene ga god respons på det alternative fôret både mht. daglig vekst og mengde fôr per kg kjøtt. Det var ingen negative helseeffekter.

<https://icofos.dk/forskning/dansk-forskning/organic-rdd-3/supergrasspork/>

Prosjektleder: Erik Fog, SEGES

Tidsperiode: 2017-2019

Den allsidige fjerkræbedrift – Egenproduserede foderråvarer til økologisk fjerkræ

Mål

Gjøre økologiske fjørfegårder mer robuste mht. økonomi og miljø, både på kort og lang sikt. Forberede økologiske fjørfegårder på å bli uavhengige av ikke-økologisk proteinfôr i løpet av få år.

Johansen, N.F. m.fl. 2017. *Den allsidige fjerkræbedrift. Egenproduserede foderråvarer til økologisk fjerkræ*. Økologisk Landsforening http://old.okologi.dk/media/2213184/den-alsidige-fjerkræbedrift_web.pdf

CSR-Pork 4.0 Delprosjekt 2: Grønnprotein, hestebønner og rapskager til slagtesvin

To fôrblandinger med danskproduserte proteinfôrmidler ble sammenlignet med en typisk slaktesvinblanding med importerte proteinfôrmidler. Daglig fôropptak per gris var størst i gruppe 2 (9 % grønnprotein, 9 % hestebønner, 2 % rapskake), men dette gav ikke høyere daglig tilvekst og dermed bedre fôrutnytting enn for gruppe 1 (9 % soyaskrå og 9 % solsikkekrå) eller gruppe 3 (hestebønner og rapskaker). Det var statistisk sikre forskjeller mellom gruppene for disse parametrene: tilvekst ved 7 uker, daglig fôropptak, fôrforbruk per kg tilvekst og kjøttprosent. Produksjonsverdien beregnet ved samme fôrpris i alle tre grupper var ikke statistisk sikker forskjellig mellom de tre gruppene. Forsøket var forholdsvis lite, og minste sikre forskjell i produksjonsverdi 9,2 prosentpoeng eller 68 DKK per «stiplads» per år, hvilket er relativt høyt. Derfor trengs det flere utprøvinger når det blir mere og flere typer grønnprotein tilgjengelig for å kunne fastslå om grønnprotein er "produksjonssikkert".

Sensorisk analyse av svinekam viste at det ikke er sensorisk forskjell på kjøtt fra purker fôret med kontrollfôr (9 % soyaskrå og 9 % solsikkekrå) og kjøtt fra griser fôret med gruppe 2- fôr (9 % grønnprotein, 9 % hestebønner, 2 % rapskake). Analysen viste dessuten at spisekvaliteten ikke endres ved lukt og smak, men at teksturegenskaper, mørhet og tyggetid kan påvirkes ved å gi purker gruppe 3-fôr (23 % hestebønner, 14 % rapskaker) i stedet for kontrollfôr. Forsøket har vist at grønnprotein kan fremstilles med en proteinprosent på 52 % og en energikonsentrasjon på 1,04 FEsV pr kg vare med 92 % tørrstoff. Selve produksjonsprosessen er fortsatt under utvikling og det er usikkert om prisen på produktet kan bli konkurransedyktig som svinefôr.

Hovedkonklusjon: Slaktesvinblanding med grønnprotein og hestebønner gav større fôropptak, men litt lavere fôrutnytting enn blandinger med soya- og solsikkekrå eller hestebønner og rapskake.

Prosjektleder for hele prosjektet: Søren Krogh Jensen, Aarhus Universitet

Tidsperiode: 2017-2020

Vils, E. m.fl. 2020. *Grønnprotein, hestebønner og rapskager til slagtesvin*. SEGES Meddelelse nr. 1214

https://svineproduktion.dk/publikationer/kilder/lu_medd/2020/1214

Stødkilde, L. m.fl. 2021. *Biorefined organic grass-clover protein concentrate for growing pigs: Effect on growth performance and meat fatty acid profile*. *Animal Feed Science and Technology* 276 (2021) 114943

Bioraffinering af grøntafgrøder til proteinfoder, gødning og energi - OrganoFinery

Bruk av biomasse av gras/kløver som proteinfôr gjennom pressing til pressjuice og fibermasse. Juicen brukes til proteinkonsentrat til enmagete dyr, men fibermassen kan brukes til drøvtyggerfôr eller til bioenergi. Proteinene i pressjuicen kan felles ut og separeres til en våt proteinpasta med ca. 30 % tørrstoff og 35-45 % proteininnhold. Aminosyresammensetningen ligner det soya har, men litt høyere innhold av metionin.

Info om prosjektet: <https://icrofs.dk/forskning/dansk-forskning/organic-rdd-2/organofinery/>

Prosjektleder: Mette Lübeck, Aalborg Universitet

Tidsperiode: 2014-2017

Lübeck, M. *Bioraffinering af grøntafgrøder til proteinfoder, gødning og energi – OrganoFinery*. Organic RDD, ICROFS

https://icrofs.dk/fileadmin/icrofs/Nyheder_Pdf/Organic_RDD_2/OrganoFinery_folder.pdf

Multiplant -Flerårige højeværdiafgrøder i økologisk planteproduktion

Mål

Med utgangspunkt i en verdikjedebetraktning, å utvikle, demonstrere og dokumentere potensialet av flerårige blandinger med høyt utbytte, stor biodiversitet og lav input som salgbare produkter.

Resultater

I prosjektperioden ble det etablert et pilotanlegg for produksjon av proteinkonsentrat av økologisk gras/kløver, med 36 % råprotein. Pilotanlegget hadde en kapasitet på ca. 1 tonn/time. Det ble også gjennomført produksjon i et anlegg som var fem ganger større. Forskerne i prosjektet konkluderer med at det er realistisk å oppnå en proteinkonsentrasjon på 50 %, forutsatt prosessoptimering og god kvalitet på planteråstoffet.

Slaktekyllinger ble fôret med blandinger inneholdende hhv. 8, 16 og 24 % gras/kløver-protein. Dette proteinet erstattet hovedsakelig soyapresskaker i fôrblendingene. De ble slaktet etter 57 dager. For fjørfe kan en skifte ut inntil 8 % av standard økologisk fôr med proteinkonsentrat fra kløvergras uten at det reduserer fôropptak og vekst. Dette tilsvarer 13 % av totalt råproteininnhold i fôrblendingen. Innblanding av større mengder reduserer slaktevekten, særlig hos unge slaktekyllinger.

Reduksjon av fiberinnholdet i konsentratet via prosessoptimering vil sannsynligvis muliggjøre en høyere innblandingsandel. Et høyt innhold av omega-3 fettsyrer i proteinkonsentratet gir også høyere innhold i brystkjøtt og fettvev hos kyllingene. Økt tilsetning av proteinkonsentrat gir et sunnhetsmessig bedre forhold mellom omega-6 og omega-3 fettsyrer. Karotininnholdet i planten konsentreres opp i proteinkonsentratet og gir markant mer gul farge på både kjøtt og fett. Fôringsforsøk med gris viser at god fordøyelighet av proteiner og aminosyrer krever høy konsentrasjon av protein i konsentratet.

Prosjektleder: Jørgen Eriksen, Aarhus Universitet, Foulum

Prosjektperiode: 2014-2017

Litteratur fra prosjektet: <https://orgprints.org/view/projects/multiplant.html>

Værdiskabelse med græsprotein -Græs-prof

Mål

- Finne de beste gras- og kløversorter som kan gi det største utbytte av protein
- Utvikle optimal høsteteknikk som sikrer en høy kvalitet av grasprotein og som samtidig er kostnadseffektiv og skånsom for jorda
- Optimere høstemetoden. Kuttingen er det første trinnet i raffineringprosessen og er viktig for kapasitet og yteevne for bioraffineringsanlegget
- Dokumentere miljø- og klimaavtrykk for både grasprotein og fôrblandinger med slikt innhold.

Prosjektperiode: 2020-2023

Prosjektleder: Erik Fog, SEGES

Vinterfôring av økologiske purker – WI-FI

Prosjektets formål er å gi ny viten om grovfôropptak samt energi- og proteinbehovet hos utendørs purker om vinteren.

Prosjektet undersøker potensielle nye typer av grovfôr og resirkulerte restprodukter i markedet - og basert på denne kunnskapen utvikles nye bæredyktige vinterfôringsstrategier med rett balanse av grov- og kraftfôr samt resirkulerte restprodukter. De nye fôrstrategiene skal demonstreres i kommersielle besetninger.

Foreløpige resultater viser at smågriser fra purker fôret med lave proteinmengder (17 % lavere innhold av råprotein) hadde signifikant høyere vekt (276 kg kullvekt) ved avvenning enn smågriser fra purker med mer protein (kullvekt 238 kg). Forskerne konkluderer med at proteinmengden i fôret til avlspurker bør reduseres. Forsøket viste også at purkene i «lav-protein»-gruppen utskilte 23 % mindre nitrogen i urinen på dag 60 i drektighetsperioden.

Prosjektleder: Peter Theil, Århus Universitet

Samarbeidparter: SEGES, Center for Frilandsdyr, Vestjyllands Andel

Prosjektperiode: 2020 – 2022

Kommentar: Prosjektet er relevant ut fra de alternative proteinkildene som blir benyttet i forsøket, men også ut fra resultatene som viser at proteinmengden i fôrrasjonen kan reduseres.

Eskildsen, M. 2021. Proteininnholdet i foder til drægtige søer bør reduceres. Økologisk Nu, 1.11.2021

<https://nyheder.okologi.dk/mark-og-stald/proteinindholdet-i-foder-til-draegtige-soer-bor-reduceres>

Eskildsen, M. & P. K. Theil 2020. Økologiske søer overforsynes med protein – også om vinteren. ØKONU.DK, 10.12.2020

https://orgprints.org/id/eprint/39306/1/%C3%98kologiske%20s%C3%B8er%20overforsynes%20med%20protein%20-%20ogs%C3%A5%20om%20vinteren%20_%20%C3%98kologisk%20-%20nyt%20om%20udviklingen.pdf

Dansk rapport

Rapporten omtaler muligheter og utfordringer for dansk proteinfôr til økologiske husdyr. Den ble utarbeidet på oppdrag fra Miljø- og Fødevarerministeriet. Rapporten skal bl.a. brukes til å vurdere om det er mulig, eller i hvor høy grad Danmark kan forsyne enmagete økologiske husdyr med danskprodusert protein. Dette er bl.a. viktig mht. å vurdere om selvforsyningskrav og utfasing av ikke-økologisk protein er realistisk i Danmark. Rapporten bidrar til å danne et faglig grunnlag for en dansk holdning til spørsmål og regler på dette området.

Oppsummering

- Vanlige belgvekster som åkerbønner, erter og lupin har for lavt innhold av aminosyrene metionin og lysin til å være egnet til fjørfe, men lysininholdet er høyt nok til å være egnet for gris.
- Aminosyreinnholdet i raps- og solsikkekake er OK for fôr til enmagete dyr, men behovet for N-gjødsel er større enn til belgvekster.
- Soyabønner inneholder mye aminosyrer, men det trengs nye sorter med større avlingspotensiale til dyrking i Danmark.
- Protein fra kløver, luserne og gras kan konsentreres ved bioraffinering av grønnmassen. Aminosyreinnholdet øker og prosessen kan også gi andre produkter, som fôr til drøvtyggere eller bioenergi.
- Mel av skalldyr har høy kvalitet som fôr til gris og fjørfe, men utfordringen er kostnadene ved framstilling, da skallene må fjernes. Innhold av protein og metionin er bedre i sjøstjerner enn i muslinger, men høye framstillingskostnader gjør sjøstjerner til en lite aktuell proteinkilde.
- Forsøk med bruk av mikroalgen spirulina (cyanobakterier) i fôr til fjørfe har gitt positive resultater for produksjon og dyrevelferd.
- Grovfôr av god kvalitet kan bidra til proteinforsyningen til enmagete dyr. Det bør utvikles fôrplaner der grovfôr inngår. Det bør være mulig å redusere innholdet av protein og aminosyrer i tilskuddsfôret når dyra er på beite og spiser planter, insekter, snegler og meitemark.
- Det er per i dag (2018) ikke mulig å oppnå 100 % økologisk fôr dyrket i Danmark til enmagete dyr, men det fins et potensial som forventes å kunne bidra markant i framtida.

Steenfeldt, S. & H. D. Poulsen 2018. *Dansk proteinfoder til økologiske, enmavete husdyr – faglige muligheter og utfordringer*. DCA-rapport nr 114

<https://dcapub.au.dk/djfpublikation/djfpdf/DCArapport114.pdf>

Finske prosjekter

Legumes for sustainable food system and healthy life – Leg4Life

Prosjektet Leg4Life legger vekt på økt produksjon og bruk av belgvekster til mat og fôr for å utvikle mer bærekraftige matsystemer og bedre helse i den finske befolkningen. Belgvekstene som inngår i prosjektet er erter, åkerbønner, lupiner og kløver.

Prosjektdeltakere er bla. University of Helsinki, Natural Resources Institute Finland - LUKE og Finnish Organic Institute, FORI

Prosjektperiode: 1.6.2019 – 31.8.2022

Informasjon om prosjektet: <https://www.leg4life.fi/en/project-info/>

Biorefining ensiled grass into inventive feed products - Innofeed

Ingen informasjon på engelsk.

Prosjektperiode: 1.9.2015 – 31.8.2018

Prosjektledelse: Natural Resources Institute Finland - LUKE

Kontaktperson: M. Rinne, markeytta.rinne@luke.fi

Informasjon om prosjektet: <https://www.luke.fi/en/projektit/innofeed/>
<https://www.facebook.com/innofeedprojekti/>

Europeiske prosjekter

Prosjektet OK-NET EcoFeed

Bakgrunnen for prosjektet: 100 % økologisk og regionalt produsert fôr til enmagede dyr. Det treårige prosjektet ble avsluttet våren 2021. Etter avslutning er alle publikasjoner tilgjengelig på prosjektets hjemmeside.

Mål

- Samle eksisterende vitenskapelig kunnskap og praktiske erfaringer om økologisk og regional fôrproduksjon til enmagede dyr
- Etablere et europeisk nettverk for innovasjonsgrupper for å stimulere til utvikling og utveksling av kunnskap blant bønder, forskere, rådgivere og andre aktører i verdikjeden
- Formidling av kunnskap fra prosjektet til bønder og andre
- Supplere kunnskapsplattformen *farmknowledge.org* med stoff om enmagede dyr

I prosjektet deltok institusjoner i 11 europeiske land, bla. i Sverige og Danmark. I prosjektet er det blant annet utgitt en revyartikkel om alternative proteinfôrmidler til enmagede dyr, se egen omtale.

Rundt 30 faktablad er publisert, sju av dem i Danmark og tre i Sverige: <https://organic-farmknowledge.org/discussion/theme/21>.

Det er også utarbeidet et excel-basert verktøy for fôrplanlegging for fjørfe og svin. <https://organic-farmknowledge.org/tool/38690>

Prosjektkoordinator: IFOAM Organics Europa

De Simone, A. & L. Dietemann 2021. *100% Organic and regional feed for pigs and poultry*. Organic Matters, June 2021 (145), s. 37-38

https://orgprints.org/id/eprint/40211/1/Organic%20Matters_Organic%20Feed%20for%20pigs%20and%20poultry%20Final.pdf

Prosjektets nettside: <https://ok-net-ecofeed.eu/>

Kunnskapssyntese fra prosjektet OK-Net EcoFeed

Rapporten beskriver

- proteinbehovet hos enmagede dyr, inkludert ulike raser og driftssystem
- ulike proteinkilder, for det meste nye og lite brukte, proteininnhold og fôrverdi, produksjonskrav
- småskala utstyr for foredling av proteinrikt råstoff
- ulike fôringsstrategier

Forfatterne konkluderer med at 100 % økologisk fôr til enmagede dyr er utfordrende mht. mengde protein og aminosyresammensetning. De foreslår både foredling av nye typer restråstoffer, bruk av marine ressurser og raffinering av kjente råstoffer som gras. En annen mulighet er ekstensiv fôring med fôr med lavere proteininnhold, på mer saktevoksende raser. Det trengs mer kunnskap om næringsbehov hos saktevoksende raser, næringsinnholdet i nye proteinkilder og om ulike kombinasjoner av raser og ulike fôrsammensetninger. Ny, småskala teknikk trengs for utvikling av gårdsprodusert fôr.

Diaz-Gaona, C. m.fl. 2019. *Feeding monogastrics 100 % organic and regionally produced feed. Knowledge synthesis*. OK-NET EcoFeed
https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/epok/dokument/knowlegdesynthesis_report_final.pdf

En samling av videoer og rapporter fra den svenske delen av prosjektet finns her:
<https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/epok-centrum-for-ekologisk-produktion-och-konsumtion/publikationer/faktablad/ok-net-ecofeed/>

Hundre prosent økologisk fôr til gris

Den svenske rapporten beskriver fôrmidler som er mulig å bruke i økologisk produksjon og råvarer som kan bidra til å nå målet om 100 % økologisk fôr til gris. Deler av teksten er utdrag fra en rapport fra ITAB, det franske instituttet for økologisk jordbruk og mat, men innholdet har blitt supplert med informasjon ut fra svenske forhold og erfaringer. Rapporten beskriver råvarenes næringsverdi og begrensninger ved bruk. Den tar også opp muligheter til ulike fôringsstrategier og presenterer resultater fra noen franske forskningsprosjekter med ulike fôringsstrategier til smågris. Rapporten er finansiert av prosjektet OK-Net EcoFeed.

Åkerfeldt, M. & M. Wivstad (red.) 2020. *Hundra procent ekologiskt foder till grisar – foderråvaror och utfodringsstrategier*. SLU, EPOK
https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/epok/dokument/ekogrisfoder-ecofeed_web.pdf

Dyrking av økologisk åkerbønne i Frankrike og Sverige

Rapporten skal bidra til at husdyrprodusenter kan oppnå målet om 100 % økologisk og regionalt fôr. Deler av teksten er utdrag fra en rapport fra ITAB, det franske instituttet for økologisk jordbruk og mat, men innholdet har blitt supplert med informasjon ut fra svenske forhold og erfaringer.

Åkerfeldt, M. & M. Wivstad (red.) 2020. *Ekologisk odling av åkerböna i Frankrike och Sverige – vad kan vi lära?* SLU, EPOK <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/epok-centrum-for-ekologisk-produktion-och-konsumtion/publikationer/faktablad/ok-net-ecofeed/>

Europeisk kunnskapsplattform for økologisk landbruk- Organic Farm Knowledge

Plattformen samarbeider med en rekke prosjekter og institusjoner innen økologisk landbruk.

Mye av materialet og resultatene fra prosjektet OK-NET Ecofeed er lagret her, bla. litteratur om enmagede dyr – fôr og næring, se <https://organic-farmknowledge.org/discussion/theme/21>

Green Valley

Mål

Etablere en utviklingsplattform for bioraffinering. Prosjektet skal via demonstrasjonsanlegg ved Töreboda i Västra Götaland i Sverige og ved Foulum i Midt-Jylland i Danmark demonstrere hvordan raffinering av biomassen fra eng- og belgvekstarealer kan levere energiprodukter og proteiner, bæredyktig produsert. Gjennom et svensk-dansk forskningssamarbeid skal prosjektet påvise hvordan sirkulær grønn bioøkonomi kan utgjøre et hittil uutnyttet potensial for landbruket. Klima- og miljøfordeler ved regionalt dyrket grovfôr som bearbeides til bæredyktig energi og fôr av høy kvalitet skal undersøkes.

Bioraffinering gir presskake og pressjuice. Juicen kan våtføres til gris, men kan også brukes som råvare til proteinkonsentrat. Fôringforsøk på gris viser at hele soyaandelen i fôret kan byttes ut med 15 % proteinkonsentrat.

Prosjektledelse: Ulrika Åkesson, Agroväst Livsmedel AB

Prosjektdeltagere: Aarhus Universitet, Sveriges Lantbruksuniversitet, Chalmers Tekniska Högskola, Skive kommune, Hushållningssällskapet Sjuhärad m.fl.

Tidsperiode: 2018-2021

Prosjektside: <https://agrovast.se/eu-projekt/green-valleys/>

European Legumes in Transition – LegValue

Mål

Å fremme utviklingen av bærekraftige og konkurransedyktige dyrkingssystemer basert på belgvekster til fôr og mat i EU. Dette skal bidra til selvforsyning av protein i EU.

Lansering av Legume Innovation Network, egen Youtube-kanal:
https://www.youtube.com/channel/UCENPp8XqD7qYc_YG7V3n5cQ

Prosjektets hjemmeside: legvalue.eu

Enhancing of legumes growing in Europe through sustainable cropping for protein supply for food and feed-EUROLEGUME

Mål

Mer bærekraftig bruk av belgvekster og dyrkajord for å sikre et balansert kosthold gjennom proteinkilder av høy kvalitet. Økt dyrkingsikkerhet for belgvekster (erter, åkerbønner og cowpea/black-eye-bean) til mat og fôr.

Tiltak

Seleksjon og foredling av sorter, mer motstandsdyktige mot abiotisk stress. Tilpasning til ulike klimatiske forhold i Europa.

Måling av effekten av 65 ulike Rhizobium-stammer på belgvekstavling og jordegenskaper.

Vekstskifteforsøk med registrering av belgvekstenes effekt på avlinger og jordegenskaper.

Utprøving av ulike prosesseringsmetoder som øker belgvekstenes næringstilgjengelighet og brukervennlighet. Institusjoner fra 10 europeiske land deltok. I Sverige omfattet prosjektet blant annet testing av ekstrudering (pressing ved valgt trykk og temperatur) av åkerbønne. I prosessen omdannes råvaren og gir den en helt ny struktur, som er bedre egnet som fôr.

Ut fra testing i prosjektet ble følgende sorter anbefalt for dyrking i Norge:

Erter: Clara, Kirke og Onward

Åkerbønner: Julia og Lielplatonos

Norske deltakere: NIBIO og NMBU.

Tidsperiode: 2014-2017

Prosjektets hjemmeside: www.eurolegume.eu

Sammen drag av sluttrapporten fra prosjektet:

Final Report Summary – EUROLEGUME (Enhancing of legumes growing in Europe through sustainable cropping for protein supply for food and feed)

<https://cordis.europa.eu/project/id/613781/reporting>

Bruk av levende insektlarver for å forbedre bærekraft og dyrevelferd i produksjon av økologisk kylling – POULTRYNSECT

Engelsk tittel: The use of live insect larvae to improve sustainability and animal welfare of organic chicken production

Mål

Teste bruk av levende insektlarver som proteinfôr til saktevoksende, økologiske kyllinger. Stikkord: Bærekraftig kjøttproduksjon, forbedret husdyrvelferd og forbrukerforventninger. Insektlarver vil bli oppdrettet på økologisk avfall fra næringsmiddelindustrien, og deretter brukes som fôringrediens og miljøberikelse i kyllingproduksjon. Levende insektlarver tillater kyllingens artstypiske oppførsel av å hakke fôr og er en bærekraftig proteinkilde. Prosjektet vil studere effekten av levende insekter som del av fôret på kyllingytelse (f.eks. Veksthastighet), dyrehelse, dyrevelferd og kjøttkvalitet.

Evaluering av kjøttkvalitet inkluderer sensorisk analyse av et ekspertpanel og ernæringsevaluering som proteinfordøyelighet og vil bli ledsaget av evaluering av forbrukernes matvaner, forventninger og preferanser. LCA og kost-nytte-analyse vil bli utført for å definere de økonomiske effektene av slike innovative produksjoner i industriell setting. Effektiviteten av levende insektlarver vil bli evaluert for deres potensial for å forbedre kyllingproduksjonen som kostnadseffektivt og miljøvennlig fôr for fjørfe, med sikte på å gjøre økologisk kyllingkjøttproduksjon mer bærekraftig. Insektlarvene skal føres med biprodukter fra ulike produksjonskjeder innen matindustrien. Prosjektet skal bidra til å utvikle kostnadseffektivt og miljøvennlig fôr til fjørfe for mer bærekraftig, økologisk produksjon av kyllingkjøtt.

Prosjektet er finansiert gjennom Core Organic og ERA-NET SUSFOOD2 med deltakere fra Italia, Belgia, Norge og Tyskland.

Prosjektleder: Francesco Gai, CNR, Italia

Norsk deltaker: Anne Rieder, NOFIMA

Prosjektperiode: 2020-2023

Legumes for the Agriculture of tomorrow – LEGATO

“The overall aim of LEGATO is to contribute to the increased sustainable reintroduction of grain legumes in European cropping systems. Working on the major European grain legumes, pea, faba bean, and with specific objectives on white lupin and grass pea, the project will focus on the identification and testing of novel legume breeding lines possessing valuable characters such as disease and pest resistance and quality for human consumption.

SLUs contribution in LEGATO is concentrated in research about cropping system management. The design and evaluation of innovative cropping system prototypes will be based on the consultation of local expert panels (including farmers and advisors). The productivity, yield and stability in relation to biotic and environmental stresses of selected cropping systems will be evaluated in field trials”

29 partnere fra 11 land, bla. Sverige

Prosjektledere i Sverige: Georg Carlsson & Erik Steen Jensen, SLU

Prosjektperiode: 2014-2017

Prosjektets hjemmeside: www.legato-fp7.eu/

Guidelines on sustainable legume cultivation and use. www.legato-fp7.eu/pdfs/LEGUMES_FOR_THE_AGRICULTURE_OF_TOMMORW1.pdf

Litteratur

- Abrahamsen, U. m.fl. 2019. Muligheter for økt proteinproduksjon på kornarealene. NIBIO BOK 5(1), s. 160-168
- Alföldi, T. m.fl. 2020. Increasing domestic protein supply with intercropping – Diverimpacts success story from Switzerland. FiBL www.youtube.com/watch?v=BadrJW-b_2g
- Arncken, C. m.fl. 2020. Cultivation of white lupin. A cool-season and environmentally friendly protein crop. FiBL orgprints.org/id/eprint/38740/1/arncken-et-al-2020-Cultivation_of_white_lupin_PN4.pdf
- Berntsson, H. 2012. Baljväxter som proteinfodermedel til fjäderfä. Litteraturgjenomgång. Examensarbete, SLU https://stud.epsilon.slu.se/5141/7/berntsson_h_121218.pdf
- Björnsdotter, E. m.fl. 2021. VC1 catalyses a key step in the biosynthesis of vicine in faba bean. Nature Plants 2021, doi.org/10.1038/s41477-021-00950-w
- Ebbesvik, M. m.fl. 2017. Økt egetprodusert fôr i økologisk husdyrhold. Utredning. NORSØK Rapport nr. 6, 2017
orgprints.org/id/eprint/32646/1/NORS%C3%98K%20Rapport%20nr%206%202017%20Utredning%20egetprodusert%20f%C3%B4r%20i%20%C3%B8kologisk%20husdyrhold.pdf
- Glærum, M. 2021a. *Vicia faba* er kommet for å bli. Norsk landbruk nr. 6, 2021
- Glærum, M. 2021b. Kan bety mye lokalt. Norsk landbruk nr. 6, 2021
- Heide, M.E. van der, N.F. Johansen, U. Kidmose, J.V. Nørgaard & M. Hammershøj 2021. The effect of deshelled and shell-reduced mussel meal on egg quality parameters of organic laying hens under commercial conditions. Journal of Applied Poultry Research. Vol 30, nr. 1
www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1056617120301252?via%3Dihub
- Høøk Presto, M. m.fl. 2011. Digestibility of amino acids in organically cultivated white-flowering faba bean and cake from cold-pressed rapeseed, linseed and hemp seed in growing pigs. Archives of Animal Nutrition, 65:1, 21-33. dx.doi.org/10.1080/1745039X.2010.534897
- Johanssen, J.R.E. & K. Sørheim 2019. Driftssystemer for slaktekylling som ivaretar helse og dyrevelferd, krav om økt andel egenprodusert fôr og utfasing av konvensjonelle proteinfôrmidler i økologisk fjørfeproduksjon. NORSØK Rapport nr. 3, 2019
- Johanssen, J.R.E. m.fl. 2020. Kunnskapsbehov for en fjørfeproduksjon med mer lokalprodusert fôr og mer dyrevennlige uteområder. NORSØK Rapport nr. 6, 2020
orgprints.org/id/eprint/37566/1/NORS%C3%98K-rapport%20Gr%C3%B8nnFj%C3%B8rfe%2001.03.20.pdf
- Jordbruksverket 2013. Ekologisk odling av åkerböna. Råd i praktiken. Jordbruksinformasjon 7-2013
www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo13_7.pdf
- Karlsson, L. & K. Martinsson 2011. Slutrapport Stiftelsen Lantbruksforskning. Kallpressad hampakaka till mjölkcor, dess proteinkvalitet, fettsyrasammensättning och inverkan på mjölk kvaliteten. Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU, Umeå
[file://storage.slu.se/Home\\$/mpresto/Downloads/Slutrapport_+Namnl%C3%B6st%20\(3\).pdf](file://storage.slu.se/Home$/mpresto/Downloads/Slutrapport_+Namnl%C3%B6st%20(3).pdf)
- Klaiss, M. m.fl. 2020. Organic soybean production in Switzerland. OCL 2020, 27, 64
orgprints.org/id/eprint/38706/1/klaiss-et-al-2020-OCL-Vol27-Article64-p1-10.pdf
- Lind, V. m.fl. 2014. Kan alger være en alternativ proteinkilde til sau? Sau og Geit nr. 1, 2014

- Mellemstrand, C. 2021. Helnorsk kraftfôr til Einars kyllinger. Samvirke nr. 1, 2021
- Murphy-Bokern, D., F. L. Stoddard & C. A. Watson (reds.) 2017. Legumes in cropping systems. CABI www.cabi.org/cabebooks/FullTextPDF/2017/20173152105.pdf
- Neil, M. & E. Ivarsson 2017. Åkerbøna til gris i konventionell och ekologisk produktion - egenskaper och användbarhet hos olika sorter. Slutrapport. Sveriges Lantbruksforskning
- Nilsson, A. & J. Öhrling 2013. Musselmjöl – Foderalternativet som renar haven. Examensarbete, KTH Industriell teknik och Management www.diva-portal.org/smash/get/diva2:649303/FULLTEXT01.pdf
- Nørgaard, J.V. m.fl. 2021. Fulfil the Expectation of 100 % Organic Feed to Organic Pigs and Poultry. Foredrag Organic World Congress 2021, Rennes, Frankrike, 8.-10.9.2021 orgprints.org/id/eprint/42259/1/OWC2020-SCI-583.pdf
- Poulsen, B. Lokale fôrråvarer gjør smågris bedre rustet ved avvenning fra mor. Bonde og Småbruker nr. 3, 2021
- Presto Åkerfeldt, M. & L. Göransson 2018. Effects of using locally produced protein feed ingredients in low protein diets to single-phase-fed growing-finishing pigs. Acta Agric. Scand. A — Anim. Sci. Vol 68, nr. 3, s. 134-141 www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09064702.2019.1657175
- Presto Åkerfeldt, M. m.fl. 2019. Effects of reducing dietary content of essential amino acids and crude protein on performance and carcass traits of single-fed and phase-fed growing-finishing pigs. Livestock Science Vol 224, s. 96-101 www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141318305456?via%3Dihub
- Scandinavian Seed 2020. Odlå lupin. www.scandinavianseed.se/produkt/odla-lupin/
- Svenska Ägg 2018. Framtidens proteinfoder för ekologiska höns. Fjäderfå nr. 4, 2018 www.ekoagg.se/attachments/105/1435.pdf
- Stødkilde-Jørgensen, L. 2020. Grön bioraffinering – proteinkoncentrat till gris och fjäderfå. PP-presentasjon 2.11.2020
- Stødkilde, L. m.fl. 2020. Biorefined grass-clover protein composition and effect on broiler performance and meat fatty acid profile. Journ. Physiol anim. Nutr. 2020;104:1757-1767 onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jpn.13406
- van der Heide, M. m.fl. 2021. The Potential of Locally-Sourced European Protein Sources for Organic Monogastric Production: A Review of Forage Crop Extracts, Seaweed, Starfish, Mussel, and Insects www.researchgate.net/publication/349502988_The_Potential_of_Locally-Sourced_European_Protein_Sources_for_Organic_Monogastric_Production_A_Review_of_Forage_Crop_Extracts_Seaweed_Starfish_Mussel_and_Insects
- van der Heide, M., J.V. Nørgaard & R.M. Engberg 2021. Performance, nutrient digestibility and selected gut health parameters of broilers fed with black soldier fly, lesser mealworm and yellow mealworm. Journ. of Insects as Food and Feed, vol 7, nr. 6, s. 1011-1022. doi/10.3920/JIFF2020.0150
- Waaen, W. 2021. The potential for increased production of protein crops in Norway. Foredrag på Sluttkonferanse for prosjektet FoodProFuture 19.-20.10.2021
- Øverland, J.I. 2020. Dyrkingsveiledning for åkerbønner. Revidert februar 2021. NLR Viken viken.nlr.no/files/documents/Viken/Team-jordbruk/dyrkingsveiledning-akerbonner-2021v2.pdf