

# Cerealier

Nr 03/2022

En tidskrift från  
Lantmännens  
Forskningsstiftelse



UTVECKLING

**Uppskalning av  
lins och lupin**

FORSKNING

**Vete för  
salta jordar**

UR MIN SYNVINKEL

**Nytt partnerskap  
för fullkorn**



TEMA

# LIVSMEDELS- FÖRSÖRJNING



## Helena Fredriksson Kan man äta gräs?

**A**lla årstider har sina höjdpunkter. Om jag måste välja en är det nog ändå hösten som är favoriten. Det är skördetid. Även om året varit kantat av många utmaningar, där kriserna avlöst varandra, har skörden bärgats med relativt gott resultat. Det känns bra.

EN AV UTMANINGARNA som lyfts i det här numret är hur livsmedelsförsörjningen ska säkras. Ett steg på vägen kan vara odling av lins och sötlupin i stor skala i Norden. Vi berättar också om ett spännande initiativ vid SLU Alnarp där forskarna tittar på om proteiner från gräs och täckgrödor skulle kunna användas som livsmedelsråvara på sikt. Vi har även intervjuat Johanna Lethin som nyligen presenterade sitt avhandlingsarbete om salttåligt vete – ett aktuellt arbete i dessa dagar då rapportering om extremväder blir allt vanligare.

LÄS ÄVEN OM genombrottet där havrens arvs massa kartlagts och vilka möjligheter detta ger. I serien om den nya havresorten Active möter vi en av lantbrukarna som precis bärgat skörden.

Som avslutning bjuder vi på ett tips från receptsamlingen »Var rädd om maten«. Grundidén här är att använda maten smartare och till exempel omvandla gårdagens rester till nya rätter – ett bra sätt att minska matsvinnet.

Önskar er alla trevlig läsning,

**Helena Fredriksson**

Lantmännens Forskningsstiftelse

»Var rädd  
om maten.«



FOTO: GOLDEN RETRIEVER

# Livsmedels- försörjning

*I det här numret  
intervjuar vi forskare  
om framtidens mat.*

**Sida 7–15**

## Cerealier

Ansvarig utgivare  
Helena Fredriksson  
helena.fredriksson@  
lantmannen.com

Chefredaktör  
Karin Janson  
journalistkarin@gmail.com

Redaktionsråd  
Helena Fredriksson  
Karin Arkbåge  
Karin Janson  
Mats Larsson  
Sanna Remholt

Art direction & layout  
Alenäs Grafisk Form

Omslaget  
Rödklöver hotad av  
översvämning.  
Foto: Golden Retriever  
(Se även bild på sidan 7–9.)

Adress  
Lantmännens  
Forskningsstiftelse  
Tidskriften Cerealier  
Box 30192  
10425 Stockholm

Telefon  
+46 (0)10-5560000

Tryck  
Exakta Print,  
Malmö,  
2022

Upplaga  
24000 exemplar  
ISSN 1100-598x



Trycksak  
3041 0417





FOTO: CHRISTIAN ANDERSSON



FOTO: ISTOCK

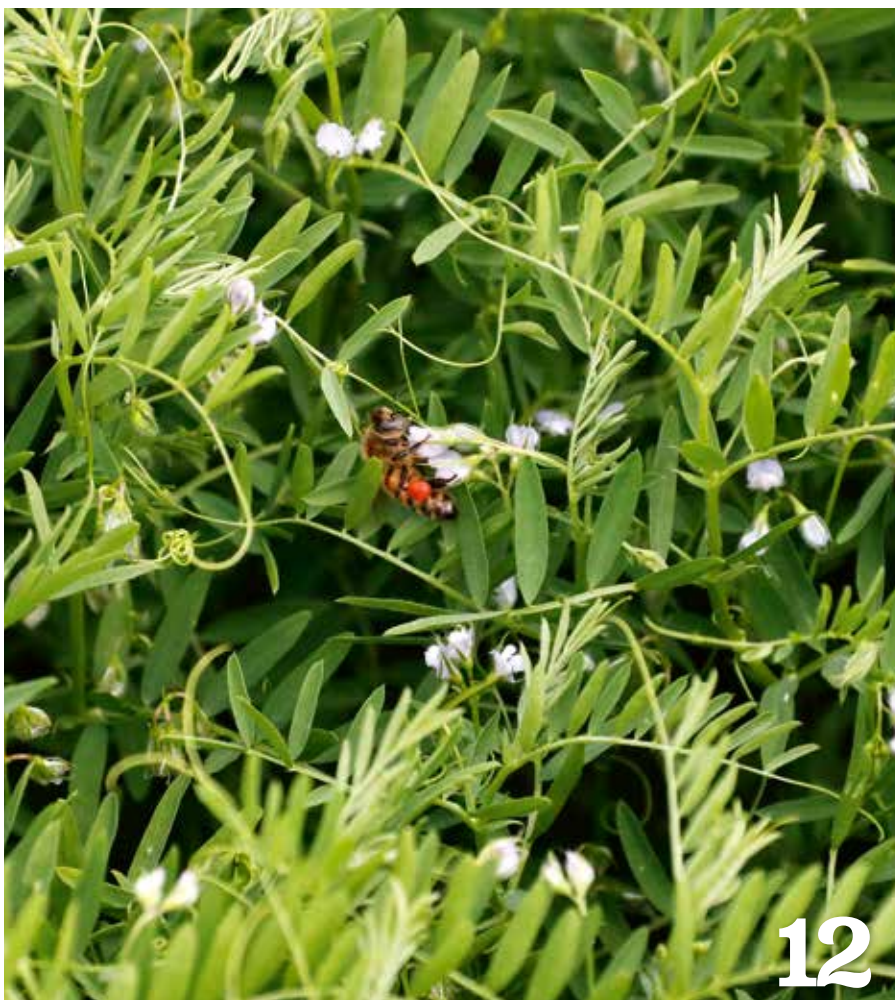


FOTO: HANS JONSSON / CUMULUS INFORMATION

## Alltid i Cerealier

- 4 Aktuellt
- 21 Recept
- 22 Ur min synvinkel
- 23 Nytt från Lantmännens Forskningsstiftelse

## Tema Livsmedelsförsörjning

- 8 Forskning för framtidens mat
- 10 Framtidens vete kan växa i salta jordar
- 12 Skalar upp odling av lins och lupin
- 14 Gröna blad kan bli proteinrika livsmedel

## I detta nummer

- 16 Active har odlats i sommar
- 18 Referat från konferens
- 20 Nytt om de kommande näringsrekommendationerna

### För gratis prenumeration

Fyll i formuläret på [www.lantmannen.se/cerealier](http://www.lantmannen.se/cerealier). Cerealier erbjuds både som papperstidning och digitalt på svenska, samt digitalt på engelska.

### För andra prenumerationsärenden

E-post [tidskriftenc@lantmannen.com](mailto:tidskriftenc@lantmannen.com)  
 Adress Lantmännens Forskningsstiftelse  
 Tidskriften Cerealier  
 Box 30 192, 104 25 Stockholm

Dina kontaktuppgifter används endast för Cerealiers prenumerationsregister och därmed förknippad administration. Meddela om du inte önskar kvarstå som prenumerant.

Cerealier ges ut för Lantmännens Forskningsstiftelse av Lantmännen ek för. Tidskriften syftar till att öka kunskapen om cerealier (spannmål) och baljväxter med utgångspunkt från aktuell forskning och näringsdebatt.



LANTMÄNNENS  
FORSKNINGSSTIFTELSE

## Danska fullkornsråd



Det danska livsmedelsverket, Fødevarestyrelsen, har sedan tidigare fastställt ett kostråd om att man bör äta minst 75 gram fullkorn om dagen, gärna mer. Den siffran bekräftas nu efter en utvärdering som genomförts av det nationella livsmedelsinstitutet DTU. Enligt DTU:s utvärdering är mellan 300 och 400 gram spannmålsprodukter per dag ett lämpligt intag för vuxna, där minst hälften bör vara fullkornsprodukter. ●

Läs mer på: [www.food.dtu.dk](http://www.food.dtu.dk)

## Livsmedelsdatabasen uppdaterad



FOTO: ISTOCK

Livsmedelsverket har lanserat en uppdatering av sidan »Sök näringsinnehåll« i Livsmedelsdatabasen. I den nya versionen har det tillkommit näringsvärden för livsmedel inom grupperna potatis och spannmål, vegetariska produkter, glutenfria produkter samt rätter som är vanligt förekommande i delar av Mellanöstern och Afrika. Nytt för i år är också att värden för tillsatt och fritt socker finns med i databasen. ●

Läs mer på: [www.livsmedelsverket.se](http://www.livsmedelsverket.se)



## Rågfaktorn lyfts fram

Fullkornsrågbröd har visat sig ge lägre insulinsvar efter måltid än andra fullkornsprodukter, utan att påverka blodsockret. Detta fenomen har kallats för »rågfaktorn«.

I en ny översiktsartikel har tre forskare vid Chalmers

tekniska högskola sammanfattat resultaten från måltidsstudier där såväl bröd som andra rågbaserade livsmedel ingått.

Sammanställningen av resultat från flera studier stärker hypotesen att råg har en positiv effekt på både insulin- och

glukossvar direkt efter måltid. Ytterligare forskning behövs för att belysa de underliggande mekanismerna. ●

Läs mer på: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2022.868938/full>

## Ny europeisk forskning om fermenterad mat

HealthFerm är ett alldeles nytt EU-finansierat forskningsprojekt där 22 partners från tio länder ska studera effekten av fermentering i olika växtbaserade livsmedel, under ledning av professor Christophe Courtin vid universitetet i Leuven, Belgien. Det tvärvetenskapliga konsortiet ska möjliggöra övergången från traditionella till nya, växtbaserade livsmedel som kan bidra till hälsofördelar. Projektet pågår fram till 2027. ●

Läs mer på: [www.healthferm.eu](http://www.healthferm.eu)





# Havre kan ingå i glutenfri kost

Efter att ha kartlagt havrets arvsmassa vet forskarna mer om varför personer med glutenintolerans, celiaki, inte blir sjuka när de äter havre.

**D**etaljerade genanalyser stärker bevisen för att proteinsammansättningen i havre skiljer sig från den i vete och korn, vilket gör att personer som har celiaki kan äta havre utan att få en autoimmun reaktion. Celiaki innebär att man inte kan äta vissa proteiner i spannmål.

– Resultaten bekräftar att det är säkert att inkludera havre i glutenfri kost, så länge inblandning av annat spannmål kan uteslutas, säger forskaren Manuel Spannagl vid Helmholtz Zentrum i Tyskland.

**I ARBETET** MED att kartlägga havrets genom har generna placerats i rätt kromosom. Arbetet har varit svårt, inte

minst eftersom många kopior har samma genuppsättning (se faktaruta).

Forskarna liknar arbetet med ett legobygge: en stor mängd snarlika bitar ska pusslas ihop på rätt sätt. Men med de nya kunskaperna om genomet går det nu att veta vilken del av arvsmassan som står för vilka egenskaper och det blir lättare att skilja ut önskvärda egenskaper när nya havresorter korsas fram.

## FÖRDJUPAD INFORMATION

Havre är en hexaploid vilket innebär att alla sju kromosomer finns i sex uppsättningar. Som jämförelse är människans kromosomuppsättning diploid, det vill säga att varje kromosom finns i dubbel uppsättning. Medan havrets genom, arvsmassa, har över 800 000 gener så består det mänskliga genomet bara av cirka 20 000 gener. I kartläggningen satte forskarna ihop dna-fragment till längre fragment som slutligen monterades till kromosomer.

– Detta arbete som nu presenteras i Nature lägger en solid grund för alla forskare och förädlare för att utveckla havresorter med högre avkastning, bättre klimattålighet, förbättrade näringsmässiga egenskaper och ökad hållbarhet, säger Olof Olsson, professor vid Lunds tekniska högskola.

**FORSKARNA MENAR ATT** deras arbete kan öka förståelsen för havrets goda egenskaper och öppna dörrar för att utveckla det vidare.

En stor del av forskningen har genomförts vid ScanOats, ett forskningscenter vid Lunds universitet. Arbetet har skett i samarbete med företaget CropTailor i Lund samt med universitet och institutioner runt om i världen. ●

**Åsa Eckerrot**

Läs mer: Kamal *et al*, Nature, 2022

# 5,8

miljoner ton är Lantmännens prognos för årets skörd av spannmål, oljeväxter och trindsäd – något högre än förra årets siffra som var 5,6 miljoner ton. ●

## Nya disputationer



↑ Anja Herneke



↑ Inger-Cecilia Mayer Labba

Forskaren Anja Herneke har disputerat vid SLU med en avhandling om proteinbaserade nanofibriller som en ingrediens som kan skapa struktur i mat.

I studien jämfördes proteiner från vassle med växtbaserat protein från baljväxter, spannmål, oljeväxter och rotfrukter. Ett av resultaten från avhandlingen visar att proteinbaserade nanofibriller kan bildas från mungbönor, med potential att skapa köttliknande strukturer i livsmedel.

Även Inger-Cecilia Mayer Labba har disputerat med en avhandling om hälsoeffekter av ett grönt proteinskifte, med fokus på järn. ●



FOTO: ISTOCK

↑ Försökspersoner uppfattar att vanilj, följt av persika, doftar godast oavsett vilken kultur de tillhör.

## Väldoft mer en fråga om kemi än kultur

Inom forskarvärlden har det funnits en utbredd tro på att luktpreferenser är kulturellt betingade. Men nu visar en ny studie från Karolinska Institutet och universitetet i Oxford att människor från

olika kulturer upplever dofter på samma sätt. I studien fick 235 människor från vitt skilda kulturer rangordna tio dofter, med entydigt resultat. Studien visar att strukturen på luktmolekylen

är avgörande för huruvida lukten anses vara god eller inte. ●

Läs mer på: <https://nyheter.ki.se/manniskor-over-hela-varlden-gillar-samma-typ-av-lukter>



ILLUSTRATION: LENE DUE JENSEN

## Lantbrukare odlar sojabönor och lupin

I ett nytt projekt vid SLU ska 30 lantbrukare testodla sojabönor och lupin under två år. Projektet ska resultera i odlingsanvisningar och målet är att öka odlingen av dessa proteingrödor, för både foder och livsmedel.

Intresset för att delta uppger ha varit stort, framför allt hos ekologiska odlare. ●

Läs mer på: [www.slu.se](http://www.slu.se)

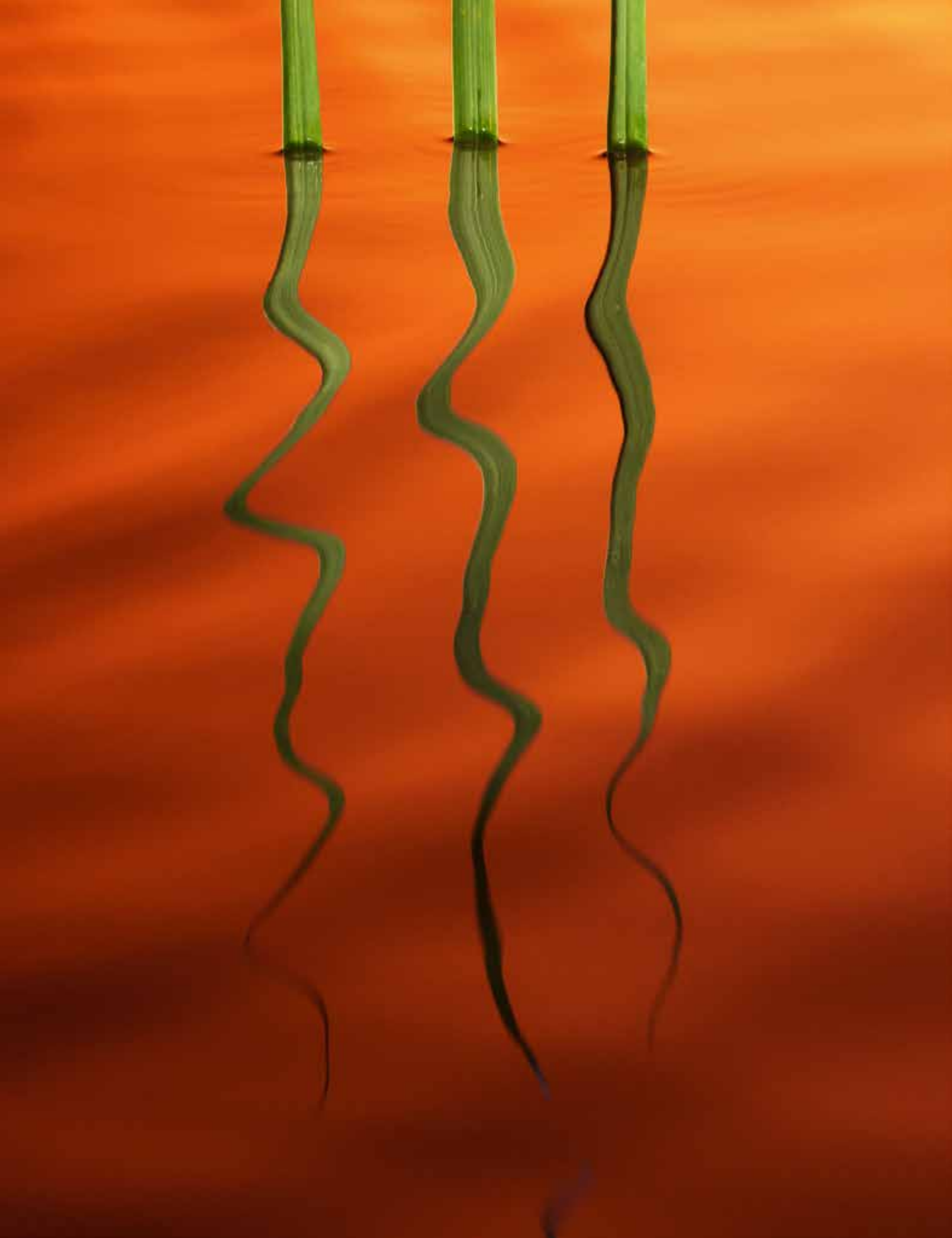
TEMA

---

# LIVSMEDELS- FÖRSÖRJNING

*Vad kommer vi att äta i framtiden och hur ska det finnas mat till alla? Vi har intervjuat forskare och experter om hur forskning och innovation kan hjälpa till att lösa framtidens livsmedelsbehov. ►*

Foto Golden Retriever





# Forskning för framtidens mat

Vår livsmedelsförsörjning påverkas av en rad utmanande omvärldsfaktorer. Men utmaningarna kan mötas genom forskning och utveckling.

– Forskningen kan bidra med omvärldsförståelse, hjälpa till att öka skördarna och ta bort flaskhalsar, säger Ulf Sonesson, forsknings- och affärsutvecklare på RISE.

Text Karin Janson Foto Golden Retriever

**A**tt vårt livsmedelssystem är känsligt för störningar har tydliggjorts under pandemin och kriget i Ukraina. Samtidigt påverkar klimatförändringar hur och vad vi kan odla i framtiden. Hos forskningsinstitutet RISE har en ny satsning på framtidens mat precis lanserats, där hela koncernens kompetens utnyttjas.

– Vi har bland annat en ny forsknings-satsning inom försörjningssäkerhet, där vi tillsammans med myndigheter undersöker hur vi kan öka försörjningstryggheten av både mat och energi. Sedan tidigare driver vi också projekt inom jordbruk och digitalisering, till exempel hur AI (artificiell intelligens) och bildanalys kan förbättra livsmedelskvaliteten. Vi har länge jobbat med de här frågorna inom avdelningen för jordbruk och livsmedel, det nya är att vi skapar en plattform där hela kompetensbredden kan användas, säger Ulf Sonesson.

FORSKNING OCH INNOVATION kan bidra till livsmedelsförsörjning på flera nivåer, resonerar han.

– Att planera för en okänd framtid är

svårt. Där kan forskningen bidra med systemförståelse, på vilka nivåer livsmedelssystemet kan påverkas och hur vi kan agera. Forskningen kan också hjälpa till att ta bort flaskhalsar och skapa hävstänger för ökade skördar. Med tanke på klimatförändringarna finns ett stort behov av fortsatt forskning inom växtodling, både att utveckla nya sorter och nya, mer robusta produktionssystem.

Klimatförändringarna skapar problem på både kort och lång sikt. Medeltemperaturen stiger, samtidigt som nederbörden kommer att öka.

– Vi kommer att få ett varmare och fuktigare klimat, generellt sätt. Det gör att grödorna växer fortare och får mer skadegörare. Här i Sverige kommer vi att kunna odla spannmål med högre skördar, men som kräver bättre växtskydd. Samtidigt ser vi ökade inslag av extremväder som torka och skyfall, som kan förstöra skörden och leda till krisår.

ETT SÄTT ATT FÖRBEREDA SIG för den okända framtiden är genom systemanalyser.

– Merparten av oss människor tror att framtiden blir ungefär som nu, men lite annorlunda. Genom scenario- och systemanalyser kan man tänka annorlunda och större. Fakta och omvärldsförståelse är grunden, men det handlar också en del om psykologi. Det är lätt att slå bort saker och tänka att »det kommer aldrig att hända«, när historien visar att många otroliga saker faktiskt har hänt.

– Framtiden händer inte bara, den skapas av många olika aktörer som alla har olika agendor. Och som forskare är det möjligt att vara med och påverka. Det känns hoppfullt. ●

FOTO: GICCI JONSON



Ulf Sonesson  
Rise

»Framtiden händer inte bara, den skapas av många olika aktörer som alla har olika agendor.«



↑ Johanna Lethin utvecklar nya vetesorter.

Responsible  
Sveinveit Lethin  
Kakani Chawade  
Be responsible before using the equipment!  
Users of this lab use the equipment!  
If broken with the equipment - ask responsible!  
Good luck!

946-222-9281, 870-66-66-796  
946-222-8364, 871-908-14-79

# Framtidens vete kan växa i salta jordar

Forskare vid Göteborgs universitet har utvecklat ett vete som kan odlas i jordar med högre salthalt. Vetet i studierna hade i vissa fall både högre kärnvikt och bättre tillväxt än andra jämförbara sorter.

Text Åsa Eckerrot

**J**ordbruksmark i bland annat Asien och Australien har påverkats kraftigt av klimatförändringarna. På grund av stigande havsnivåer är översvämningar på jordbruksmark i havsnära områden vanliga, till exempel i Bangladesh, vilket ökar salthalten i jorden.

– Globalt försvinner omkring 2 000 hektar jordbruksmark varje dag, berättar fil. dr Johanna Lethin, institutionen för biologi och miljövetenskap, Göteborgs universitet, som disputerade på ämnet salttåligt vete i våras.

**DET INHEMSKA VETET** i Bangladesh har en viss salttolerans, så en moderat höjning till 2–4 deciSiemens per meter (dS/m) brukar inte ge så stort skördebortfall. Men till följd av översvämningar kan salthalten i jorden öka till mer än 10 dS/m, vilket är en nivå där bara salttoleranta

grödor kan växa. För att kunna föda en kontinuerligt växande befolkning är det med andra ord viktigt att utveckla salttåliga vetesorter med god avkastning.

I ETT TIOÅRIGT PROJEKT utvecklade forskarna vid Göteborgs universitet cirka 2 000 vetelinjer utifrån en bangladeshisk vetesort som är måttligt salttolerant, BARI Gom-25, i syfte att skapa en population med punktmutationer (se faktaruta). Ursprungsmaterialet användes sedan som kontroll när forskarna undersökte hur bra de nya linjerna var. Av de 70 linjer som grodde bättre än kontrollen valdes hälften ut för fortsatta studier i Australien. Ett land med hög kompetens inom området.

– Försöken i Australien genomfördes i ett gigantiskt växthus under kontrollerade förhållanden. Tack vare detta kunde olika vetelinjer jämföras utan att exempelvis vind, temperatur, ojämn salthalt i jorden eller monsunregn påverkade, vilket kan hända i vanliga fältförsök som genomförs utomhus, berättar Johanna Lethin.

Forskarna undersökte bland annat salthalten i bladen, och avkastningen jämfördes med kontrollen efter odling i salta jordar vid samma odlingsförhållanden.

Ett viktigt framsteg i studien var att forskarna kunde se hur olika linjer använde olika mekanismer för att hantera saltstress.

– Sex linjer var väldigt intressanta, men en av dem stack ut genom bättre tillväxt, högre kärnvikt och betydligt lägre saltkoncentration i bladen, säger Johanna Lethin.

**FORSKARNAS FÖRHOPPNING** är att det nya salttåliga vetet på sikt kan distribueras till länder som har problem med salthaltiga jordar och där problemen kan förväntas öka på grund av klimatförändringarna.

I södra Sverige, liksom på andra platser i världen där havsnivåhöjningen är ett växande problem, menar Johanna Lethin att ett salttåligt vete som har anpassats till lokala förhållanden skulle kunna tas fram.

– Om vårt salttåliga vete exempelvis korsas med ett svenskt vete kan eventuellt ett salttåligt vete tas fram och användas i södra Sverige. ●

Referens: Mutagenesis in wheat: An approach to make saline green! Lethin, Göteborgs universitet 2022.

Salthalt (dS/m)	Växtrespons	Skördeeffekten
< 0,75	Ingen	Ingen
0–2	Lätt	Ingen
2–4	Måttlig	Begränsad skörd av vissa känsliga växter
4–8	Stark	Begränsad skörd av många växter
8–16	Väldigt stark	Bara toleranta grödor ger tillfredsställande skördar
Över 16	Extrem	Bara väldigt toleranta grödor ger tillfredsställande skördar

## SALTTÅLIGT VETE

Forskarna har använt så kallad punktmutation för att identifiera vilka gener som styr plantans salttålighet.

Tekniken innebär att punktmutationer görs direkt i fröernas genom (arvs massa), i stället för att tillföra gener utifrån som vid GMO.

En fördel med den här tekniken är att det går att skapa en population med stor genetisk variation. Ur den kan nya sorter utvecklas som är salttoleranta eller har andra värdefulla egenskaper, till exempel en hög proteinhalt.

# LIVSMEDELSFÖRSÖRJNING

*Lins och sötlupin är exempel på proteingrödor som i dag odlas i mindre skala i Sverige. Ett pågående forskningsprojekt undersöker hur odlingen kan bli storskalig.*

*– Det råder stor efterfrågan på svenskodlade proteingrödor, säger Johanna Olsson, senior projektledare vid forskningsinstitutet RISE.*

Text Karin Janson

## Skalar upp odling av lins och lupin

»Från parcell till kommersiell« heter projektet, där forskare, odlare och livsmedelsproducenter samarbetar för att identifiera och ta bort hindren och därmed möjliggöra mer odling av utvalda svenska proteingrödor.

– Vi behöver hitta nya metoder, både i själva odlingen och för sortering, torkning och skalning. Våra slutprodukter kommer att vara torra linser och lupin, säger Johanna Olsson.

**EXEMPEL PÅ** uppskalningshinder kan vara tillgång på utsäde i tillräcklig mängd, svårigheter att få växtskyddsmedel godkänt för grödan, samt behov av ny teknik och utrustning i olika moment som till exempel effektiv torkning.

– Ökad kunskap om odlingen av proteingrödor

på gårdsnivå, förbättrade odlingstekniker och tillgängliggörande av insatsmedel skulle möjliggöra att odlingen kan skalas upp, säger Johanna Olsson.

**I ÅR OCH NÄSTA ÅR** genomförs fältförsök med åtta linssorter och fyra sötlupinsorter i Skåne och på Öland, med syftet att se vilka sorter som lämpar sig bäst för odling i Sverige.

– Linser verkar gå bra att odla på kalkrik jord och mellanlerig jord, men inte styvare jord. Lupin har vi ännu inte testat på olika jordar, men vi tror att den klarar av torrare och mindre lerhaltiga jordar. Det får testerna utvisa, säger Margaretha Månsson, projektledare inom Lantmännen R&D.

Olika växtskyddsmedel för ogräs kommer att

↑ Sötlupin odlas redan i Sverige, men i mindre skala.





FOTO: HANS JONSSON / CUMULUS INFORMATION

provas för en linssort. När grödorna är skördade kommer praktiska torkförsök att genomföras i RISE mobila labbtork. Alla försök kommer att upprepas och utvärderas under två år.

– När det gäller torkning behöver vi till exempel veta vilka temperaturer som är optimala och hur grödorna ska hanteras, säger Johanna Olsson.

PARALLELLT MED DE olika försöken hålls workshops där projektgruppen kommer att ta fram odlingsråd till lantbrukare. Fältvandringar och seminarier kommer också att arrangeras för att sprida information om resultaten.

– För att få fler lantbrukare att odla lins och lupin krävs stabilare skördar och ökad



FOTO: HANS JONSSON

↑ Johanna Olsson, projektledare, RISE

avkastning. Det bygger på att vi kan få fram sorter som passar vårt klimat och bygga upp en infrastruktur för hela värdekedjan, avslutar Johanna Olsson. ●

Referens: <https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/projekt/fran-parcell-till-kommersiell-uppskalning-av-svenska-proteingrodor>

## OM PROJEKTET

Från parcell till kommersiell – uppskalning av svenska proteingrödor startade 2022 och pågår i tre år. RISE är projektledare med Lantmännen och Kalmar Ölands trädgårdsprodukter som partners. Stiftelsen JTI finansierar projektet.



Eva Johanson på SLU ser stor potential i utvinning av grönt protein.

# Gröna blad kan bli proteinrika livsmedel

Protein i sidosrömmar från till exempel grönsaksodling och täckgrödor har potential att användas i livsmedel. Men att utvinna proteinet är svårt. Nu undersöks olika metoder för utvinning av dessa proteiner i projektet GreenLeaFood.

Text Karin Janson

**A**lla gröna växter innehåller Rubisco, ett högvärdigt protein som fler och fler får upp ögonen för. Människan kan inte tillgodogöra sig Rubisco direkt från blad och gräs, men om det kan utvinnas ur grön biomassa skulle det kunna användas i livsmedel.

– Beroende på hur man utvinnet proteinet får det lite olika egenskaper, som förmågan att bilda skum och geler. Det skulle därmed kunna användas i till exempel köttanaloger, säger Eva Johansson, professor i växtförädling vid SLU och projektledare för GreenLeaFood.

I PROJEKTET ANVÄNDS grön biomassa från sidosrömmar, som betblast och gräsklipp eller vall, men också mellan- och täckgrödor. Restprodukterna från utvinningen skulle kunna användas till biogas.

– Mellangrödor och täckgrödor odlas främst för att binda kväve, sedan plöjs de ner och bidrar till bättre jordmån. Om man i stället kan använda dessa grödor till livsmedel skulle lantbrukaren kunna få ut mer av varje odlad åker.

»Om man i stället kan använda dessa grödor till livsmedel skulle lantbrukaren kunna få ut mer av varje odlad åker.«

Eva Johansson  
Professor SLU och  
projektledare GreenLeaFood

Teoretiskt sätt skulle det också kunna ha miljömässiga fördelar. En forskare som gör livscykelanalyser och ekonomiska analyser har knutits till GreenLeaFood.

– Vi tror på idéerna, men de är fortfarande på forskningsstadiet. När det gäller energiåtgång finns många fallgropar och därför är det viktigt att göra livscykelanalyser, säger Eva Johansson.

FÖRUTOM PROTEIN kan andra komponenter som kostfibrer, färgämnen och fenoler utvinnas ur grön biomassa. Fenoler är organiska föreningar som har en mängd användningsområden, till exempel inom skönhetsindustrin. Inom livsmedelsindustrin används fenoler bland annat i kött, för att öka hållbarheten och behålla köttets naturliga färg.

Efter skörd hackas den gröna biomassan ner i en maskin i växtproteinfabriken vid SLU i Alnarp. Därefter utvinns proteinet. De första försöken att utvinna

proteinet Rubisco har påbörjats under våren.

– Vi har fått ut mindre mängder, men inte tillräckligt. En utmaning är att inte förstöra proteinet under utvinningsprocessen. Det är vattenlösligt men binds i membran och strukturer i bladen. Därför undersöker vi olika alternativ för utvinning, till exempel genom värme, enzymer eller pH-behandling, säger Eva Johansson.

OM PROTEINUTVINNING FRÅN grön biomassa är möjligt att genomföra och även ekonomiskt hållbart för lantbrukaren återstår att se. Men Eva Johansson ser stor potential.

– Rubisco finns överallt och grön biomassa är en bra resurs att utvinna från. På sikt skulle den kunna ersätta sojaprotein, om vi lyckas med utvinningen. ●

Läs mer: En dansk studie har undersökt utvinning av proteiner från grön biomassa. Möller, *et al.* Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2021.

## GREENLEAFOOD

Projektet som finansieras av Formas pågår 2021–2025. Det drivs av SLU med deltagare från Lantmännen, Oriflame, Gasum och Nordic Beet.

Syftet är att ta fram komponenter som kan ingå i nya, hälsosamma livsmedel som är miljömässigt hållbara. Processningen av grön biomassa sker i proteinfabriken vid SLU i Alnarp.

ACTIVE DEL 3:

# Active har odlats i sommar

*Under året följer vi den nya havresorten Active i Cerealier. Under sommaren har den odlats på tre gårdar i södra Sverige.*

Text **Karin Janson**

**I**nnevarande odlingsäsong har sammanlagt 40 hektar av Active odlats. Analysen av skörden är i skrivande stund inte färdig.

– Vi avvaktar utfallet för att få veta om utsädet har tillräcklig kvalitet. Det handlar om att grobarheten ska vara tillräckligt god och att havren ska vara fri från inblandning av andra sorter och flyghavre. Den får heller inte ha sjukdomar, säger Maria Norén, marknadschef för utsäde och frö hos Lantmännen.

Skörden kommer att delas upp, det mesta ska bli utsäde men en andel kommer också att användas i industritester.

– Om allt ser bra ut kommer vi göra en plan framåt för hur vi ska fördela skörden, uppföröka i nästa steg och testa havren i olika produkter, säger Maria Norén.

**EN AV DE TRE** spannmålsodlarna som odlat Active i år är Lennart Andersson i Grimeton, Hallands län. I år har han odlat upp 12,5 hektar med Active. Sommaren har varit fuktig och ganska sval.

– Normalt sett är Halland väldigt regnrikt och havre trivs bra i det här klimatet. Vi har inte haft några sjukdomsangrepp heller, generellt så tycker

jag att havre är mer tolerant mot sjukdomar än korn och vete. Skörden har med andra ord varit bra.

– Att odla en så pass ny sort är som en vanlig utsädesodling, men med lite extra kontroller. Att vi har odlat specialsorter tidigare med gott resultat tror jag ligger bakom att vi fick frågan. Vi har också möjlighet att torka och lagra här på gården, vilket var ett krav.

**HAN TROR PÅ** Active som en framtidssort.

– Det är positivt att Lantmännen satsar och tar fram nya sorter som vi växtodlare kan prova. Särskilt när det, som i fallet med Active, är en hälsotrend som ligger bakom. Den yngre generationen har nya krav och då gäller det för oss att hänga med. ●

## ACTIVE

Active är en ny havresort som tagits fram av Lantmännen och CropTailor. Den har högre halt av fibern betaglukan och även högre proteinhalt än andra havresorter. Active är dessutom den första havresorten i världen som tagits fram genom genomisk selektion, en ny metod som håller på att få stort genomslag i växtförädlingen.



FOTO: LANTMÄNNEN







FOTO: LANTMÄNNEN



FOTO: TORBJÖRN ESPING



FOTO: STAFFAN ERLANDSON / LANTMÄNNEN

↑ Lennart Andersson har odlat Active.

↻ Skörd av havre.

← Maria Norén, marknadschef för utsäde och frö, Lantmännen.



I juli anordnade ICC, International association for cereal science and technology, en konferens på temat »Framtidens utmaningar inom livsmedelsvetenskap« med fokus på cerealier. Här refereras två av talarna. **Text Sanna Remholt**

ÅRETS ICC-KONFERENS

# Gluten och väder i fokus

## FRED BROUNS

Professor i hälsa och livsmedelsinnovation  
Maastricht universitet  
Nederländerna



## STEFANO D'AMICO

Senior forskare inom foder och djurhälsa  
Institutet AGES  
Österrike



**F**red Brouns lyfte kopplingen mellan glutenintag och viktuppgång, en fråga som aktualiserats både i forskarvärlden och bland konsumenterna.

Två olika mekanismer för glutens eventuella effekt på viktuppgång har diskuterats vetenskapligt: antingen en aptitstimulerande effekt vilket kan leda till ökad matkonsumtion, eller att gluten minskar den basala energiförbrukningen.

**BROUNS MENADE ATT** för att gluten ska kunna ha en bestående metabolisk effekt i kroppen behövs en kontinuerlig tillförsel för att erhålla en stabil blodkoncentration. När man har tittat på mängden absorberade glutenpeptider i blodet efter måltid ser man att mängden oftast är väldigt liten och att peptiderna har en kort halveringstid.

Man har inte heller kunnat visa att glutenpeptider skulle stimulera aptiten via receptorer i tarmen, peptiderna verkar snarare framkalla en mättnadskänsla.

Fred Brouns sammanfattade vidare en enskild studie som undersökte effekten av gluten på kroppsvikt där testpersoners dagliga kost initialt innehöll blandade proteiner och i ett senare skede endast veteprotein (gluten). Trots den relativt långa perioden om 50 dagar med enbart veteprotein som proteinkälla kunde man inte se någon effekt på kroppsvikt.

**RESULTAT FRÅN STORA** kohortstudier världen över visar heller inget samband mellan glutenintag och dagligt energiintag, kroppsvikt eller BMI. Summeringen av sessionerna var därmed att det finns mycket svag vetenskaplig evidens för att glutenintag stimulerar viktökning. ●

**K**limatets effekter på olika komponenter i vete diskuterades av Stefano D'Amico. Klimatförändringarna och extremväders inverkan på jordbruket innebär ofta en minskad spannmålsavkastning. Men även andra parametrar, som ändrad halt och sammansättning av makronäringsämnen, främst protein och kolhydrater, kan följa av ändrade väderförhållanden. Något som bland annat kan leda till förändrade bakegenskaper.

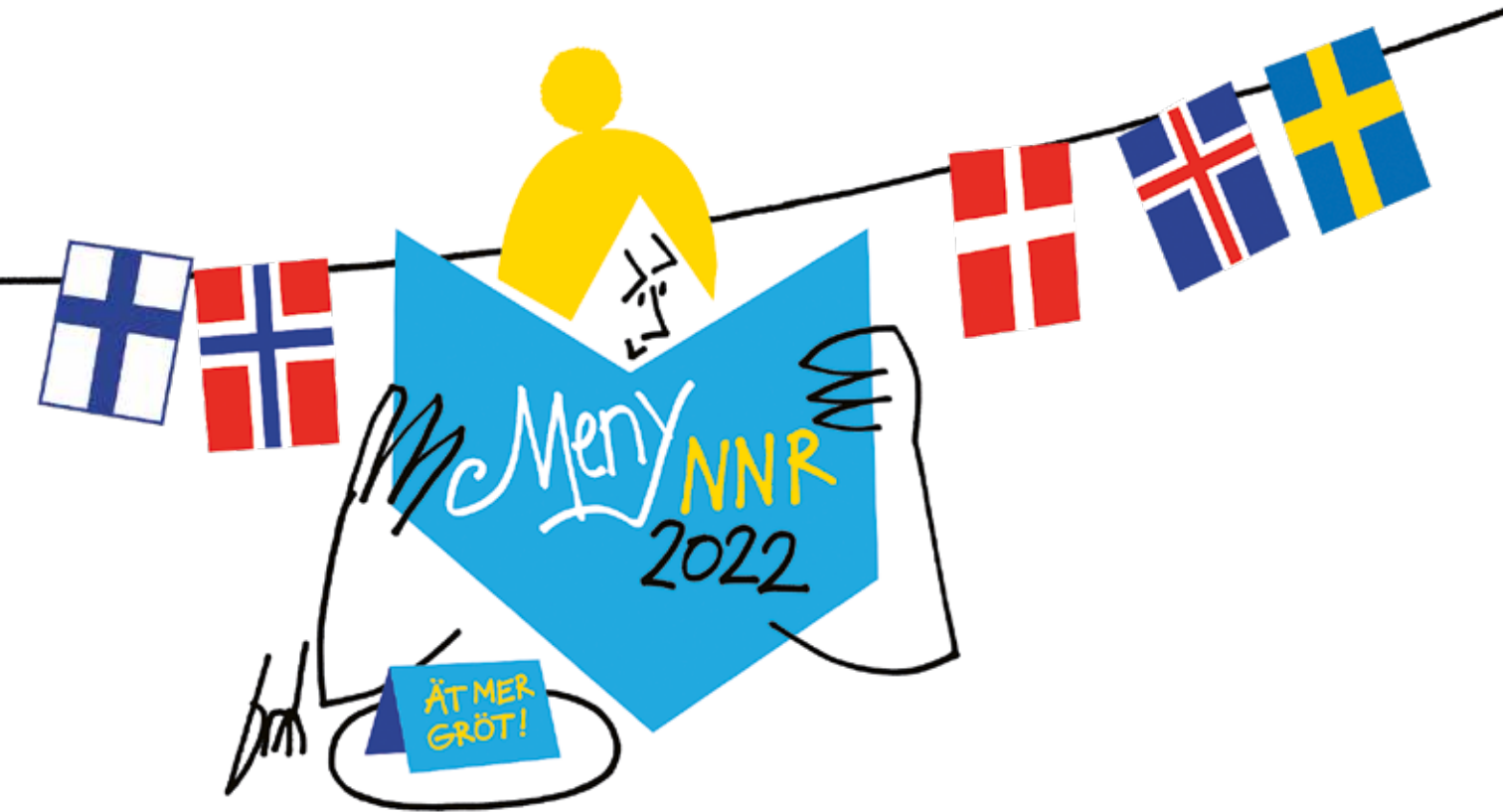
Forskarlaget på AGES har undersökt hur faktorer som gödsling och varierande väderförhållanden påverkar sammansättningen i vete.

**I STUDIEN UTVÄRDERADES** hur vädret påverkade proteinsammansättningen och halten fruktan (kostfiber) i vete. Prover från vete skördat 2016 och 2017, från nio olika

områden i Österrike analyserades. Vete kom från både ekologisk och konventionell produktion, och var en sort med naturligt goda bakegenskaper och hög proteinhalt. Väderförhållandena under 2016 och 2017 skilde sig åt, 2017 hade mer extrema förhållanden som kall vinter och het, torr sommar.

**KVÄVEGÖDNING** VAR den parameter som gav signifikant effekt i form av högre avkastning och högre proteinhalt. Perioder med mera extrema väderförhållanden (skörd 2017) resulterade i lägre avkastning, lägre halter av fruktan och högre proteinhalt, men det var svårt att uttala sig säkert om dessa resultat eftersom försöken bara innefattade två odlingsår.

Överlag hade väderförhållandena endast måttlig effekt på proteinsammansättningen och fruktanhalten vilket överraskade forskarna. ●



# Nytt om de kommande näringsrekommendationerna

De uppdaterade nordiska näringsrekommendationerna, NNR2022, kommer att publiceras i juni nästa år. Under ett webinarium informerade kommitténs ordförande Rune Blomhoff om hur arbetet fortgår.

Text Karin Janson

Illustration Lene Due Jensen

– Det är viktigt för oss att ha en demokratisk och transparent process. Över 400 forskare och experter deltar och ämnesvalen är baserade på en öppen utlysning, berättade Rune Blomhoff.

SOM UNDERLAG I arbetet med de nya rekommendationerna används 76 befintliga kvalificerade och systematiska reviews\*, nio helt nya kvalificerade systematiska reviewartiklar som tagits fram av

kommittén och sju bakgrundsartiklar. Alla kapitel som skrivs går igenom en »peer review«, en granskning av ämnesexperter. De nya kapitlen läggs också ut på nätet och är öppna för kommentarer i åtta veckor.

– Vi uppmantrar forskare och andra intressenter att ge feedback och dela sina kunskaper, sa Rune Blomhoff.

DEN SLUTLIGA RAPPORTEN, som publiceras i juni 2023, kommer att innehålla kapitel om näringsämnen som fett, kolhydrater, protein, vitaminer och mineraler. Den kommer också att innehålla 17 kapitel om olika livsmedelsgrupper och områden (se faktaruta). Hållbarhet kommer att integreras mer omfattande i de nya nordiska näringsrekommendationerna.

– Vi kommer att integrera

»Vi kommer att integrera hållbarhet i alla kapitel som är relevanta.«

Rune Blomhoff  
Kommitténs  
ordförande

hållbarhet i alla kapitel som är relevanta. Med hållbarhet menar vi i första hand miljö- och klimat- aspekter, sa Rune Blomhoff. ●

\*Systematisk review: En litteraturöversikt som enligt en specifik metodologi sammanställer all tillgänglig forskning inom ett avgränsat ämnesområde.

Följ arbetet: [www.helsedirektoratet.no](http://www.helsedirektoratet.no)

## LIVSMEDELSGRUPPER

Drycker (kaffe, te, sötade och med sötningsmedel). Cerealier. Grönsaker, frukt och bär. Potatis. Fruktjuice. Baljväxter. Nötter. Fisk, fiskprodukter och skaldjur. Kött och köttprodukter. Mjök och mejeriprodukter. Ägg. Fett och oljor. Godis och bakverk. Kostmönster. Måltidsmönster. Ultraprocessade livsmedel. Amning.

RECEPT

# Äppelpaj med müsli

*Ta vara på höstens äpplen i denna äppelpaj, med müsli i täcket. Syrliga äpplen passar bäst och en len vaniljsås eller vaniljvisp passar fint till. Receptet kommer från boken »Var rädd om maten«.*

## Knäckig äppelpaj

Bitar: 12 Tid: 40 minuter

6 äpplen  
150 g smör  
3 dl müsli, hemlagad eller färdig  
1 ½ dl vetemjöl  
2 dl socker  
½ dl ljus sirap

Till servering:  
vaniljvisp

### SÅ HÄR GÖR DU

1. Värm ugnen till 175°. Skala, kärna ur och skiva äpplena. Lägg dem i en ugnssäker smord form.
2. Smält smöret. Rör ihop med müsli, mjöl, socker och sirap. Täck äpplena med smeten och baka i ugnen ca 30 minuter.
3. Servera med lätt vispad vaniljvisp. ●



*Ett svenskt fullkornspartnerskap, Fullkornsfrämjandet, håller på att ta form. Förhoppningsvis kan det få samma goda effekter på matvanorna som i Danmark, skriver Anette Jansson, Hjärt-Lungfonden.*

## »Nu arbetar vi för att öka fullkornsintaget!«

**I** Danmark finns sedan 2008 ett fullkornspartnerskap, som har resulterat i att konsumtionen av fullkorn har ökat med mer än det dubbla. Från 35 till 80 gram per dag. Även produktutvecklingen har tagit fart, med runt 850 nya fullkornsprodukter under samma period.

Matvanorna ligger i topp bland de levnadsvanor som påverkar hälsan mest och bland kostfaktorer utmärker sig ett lågt intag av fullkorn som bland de mest centrala.

**FULLKORN HAR FLERA** hälsofördelar och minskar bland annat risken för typ 2-diabetes, hjärt-kärlsjukdomar samt tjock- och ändtarmscancer. Med fullkorn följer också fibrer och andra komponenter, till exempel växtsteroler, som minskar upptaget av kolesterol i tarmen, vilket i sin tur sänker halten av det skadliga LDL-kolesterolet i blodet och bidrar till minskad risk för hjärt-kärlsjukdomar.

Att fullkorn är bra för hjärtat är såklart anledningen till att Hjärt-Lungfonden är engagerade i att öka svenskarnas konsumtion av fullkorn. Spannmålsprodukter är källan till fullkorn i kosten och dessutom något av det mest klimatsmarta man kan äta.

Vi äter inte så mycket fullkorn i Sverige. Rekommendationen från Livsmedelsverket är 70 till 90 gram per dag men endast en av tio äter som rekommendationen enligt den senaste kostundersökningen, Riksmaten 2011.

De senaste åren har dock utbudet av fullkornsprodukter ökat och man kan nu hitta och konsumera fullkorn på många sätt. Men för att främja utbudet av fullkornsprodukter ytterligare och öka intaget av fullkorn pågår nu ett arbete att skapa ett fullkornspartnerskap i Sverige. »Fullkornsfrämjandet«, liknande det i Danmark. I partnerskapet ingår vi på Hjärt-Lungfonden tillsammans med en rad andra aktörer från akademien, offentlig verksamhet och näringslivet.

**HJÄRT-LUNGFONDEN** ser fram emot att, tillsammans med övriga aktörer som initierat arbetet med Fullkornsfrämjandet, arbeta vidare för ett ökat fullkornsintag i Sverige, vilket är bra både för hälsan och för miljön.



**Anette Jansson**

**»Att fullkorn är bra för hjärtat är såklart anledningen till att Hjärt-Lungfonden är engagerade i att öka svenskarnas konsumtion av fullkorn.«**



FOTO: PRIVAT

**Anette Jansson**  
Hjärt-Lungfonden

Vill du publiceras under vinjetten »Ur min synvinkel«? Mejla till e-post: [tidskriftenc@lantmannen.com](mailto:tidskriftenc@lantmannen.com)  
Cerealier ansvarar ej för inskickat material.



FOTO: ELIN KARLSSON, SLU

↑ Forskarna ska studera nya typer av stallsystem.

## Framtidens stall hjälper grisen till rätta

I ett nytt projekt, delfinansierat av Lantmännens Forskningsstiftelse, studeras innovativa stallsystem för slaktgrisar.

Text Kerstin Sigfridsson, Lantmännen R&D

**E**n slaktgrisbox har i princip sett likadan ut sedan 60-talet. Att utveckla och modernisera uppfödningen av slaktgrisar är viktigt för en hållbar svensk grisproduktion. En väg är att hålla grisar i större grupper på 100 till 400 grisar, mot normala 12 till 14 grisar i en box. Fördelen med detta är främst att grisarna får mycket större fri yta att röra sig på.

**FORSKARNA I PROJEKTET** »Innovativa stallsystem för slaktgrisar i storgrupp – framgångsfaktorer och fallpropar« är Rebecka Westin, Jenny Yngvesson och Elin Karlsson från SLU, samt Carl-Johan

Ehlorsson, djurhälsoveterinär på Gård & djurhälsan.

Målet är att öka kunskapen om grisar i stora grupper och att bidra till utformningen av nya råd om hur man bäst bygger och utformar nya stall. Dessutom vill forskargruppen ta reda på hur fodersystemen bäst ska utformas och hur stora grupper av grisar som är lämpligast.

**PROJEKTET INLEDS MED** en inventering av vilka alternativa stallsystem som finns i Sverige och i Danmark. Ofta är det lösningar som kreativa grisproducenter tagit fram själva. Inventeringen blir en slags referens för vilka möjligheter som finns.

I en andra fas av projektet ska forskarna mer utförligt studera ett tiotal besättningar som har en ny typ av stallsystem, så kallade vågstallar. Även i vågstallarna går grisar i storgrupp där grisarna har tillgång till olika områden för utfodring, vila, aktivitet och gödsling.

Med hjälp av ny teknik vägs grisarna när de ska ta sig till foderområdet. Beroende på sin vikt slussas de till den utfodringsstation som innehåller det foder som passar grisens behov bäst.

Forskargruppen kommer att samla in produktionsdata från de olika gårdarna, men också göra en bedömning av djurens hälsa och undersöka hur deras beteende påverkas av att leva i större grupp.

– Vi vill försöka göra en utvärdering av vilken gruppstorlek som passar bäst. Grisarna ska ju trivas, säger Elin Karlsson, en av forskarna i projektet.

**DET FINNS MÅNGA** faktorer som behöver undersökas i de nya typerna av stallsystem, bland annat hygien, hälsa, produktions effektivitet, hur det är att sköta grisarna och hur man tränar grisarna och får dem att vilja gå genom slussarna. Projektet ska redovisas sommaren 2023. ●

## AKTUELLT FRÅN LANTMÄNNENS FORSKNINGSTIFTELSE



FOTO: ANDERS LILJEGREN / LANTMÄNNEN

# Nyligen avslutade projekt



### Ärtprotein som kött

Olika betingelser för att koncentrera

protein ur gul ärta har studerats i labbskala av forskare vid Chalmers. Utöver utbytesförsök har de funktionella egenskaperna hos proteinerna studerats liksom hur proteinerna fungerar som ingrediens i köttanaloger. Resultaten ska publiceras i en vetenskaplig tidskrift under hösten. ●



### Ökad vetekvalitet

Vid odling av vete används

kvävegödsling vid utvalda tidpunkter för att styra proteinhalten i kärnan. Forskare vid SLU har undersökt hur gödselgivor kan behovsanpassas vid sena utvecklingsstadier. Resultaten kommer att kunna omsättas i konkreta rekommendationer på gårdsnivå. ●



### Stärkelse för 3D-printning

Forskare vid KTH har utvärderat om

vetestärkelse, som ett fossilfritt alternativ till plast, kan användas som råmaterial vid 3D-printning. Studierna visade att det går bra att framställa trådar av stärkelse och använda dem för 3D-printning. Mer utvecklingsarbete återstår innan produkten kan kommersialiseras. ●

## Om forskningsstiftelsen

Lantmännens Forskningsstiftelse stödjer forskning i hela kedjan från jord till bord. Stiftelsen delar årligen ut upp till 25 miljoner kronor till forskning fördelat på tre områden:

- Lantbruk och maskin
- Bioenergi och gröna material
- Livsmedel och hälsa

Målsättningarna med den forskning som stöds är bland annat en ökad jordbruksproduktion

med minimerad miljöpåverkan och att ta reda på hur jordbruket kan bidra till utvecklingen av ett biobaserat samhälle. Inom livsmedelsområdet vill vi öka kunskapen om spannmål och baljväxter för framtidens hållbara livsmedel.

Stiftelsen har en öppen utlysning varje höst med start i september månad. Se: [www.lantmannen.se/forskningsstiftelse](http://www.lantmannen.se/forskningsstiftelse). Ansökningarna bedöms utifrån nyhetsvärde,

vetenskaplig kvalitet och affärspotential. Beslut meddelas i december månad. ●

För mer information:

**Helena Fredriksson**

Telefon: +46(0)10-556 0000

E-post: [helena.fredriksson@lantmannen.com](mailto:helena.fredriksson@lantmannen.com)

