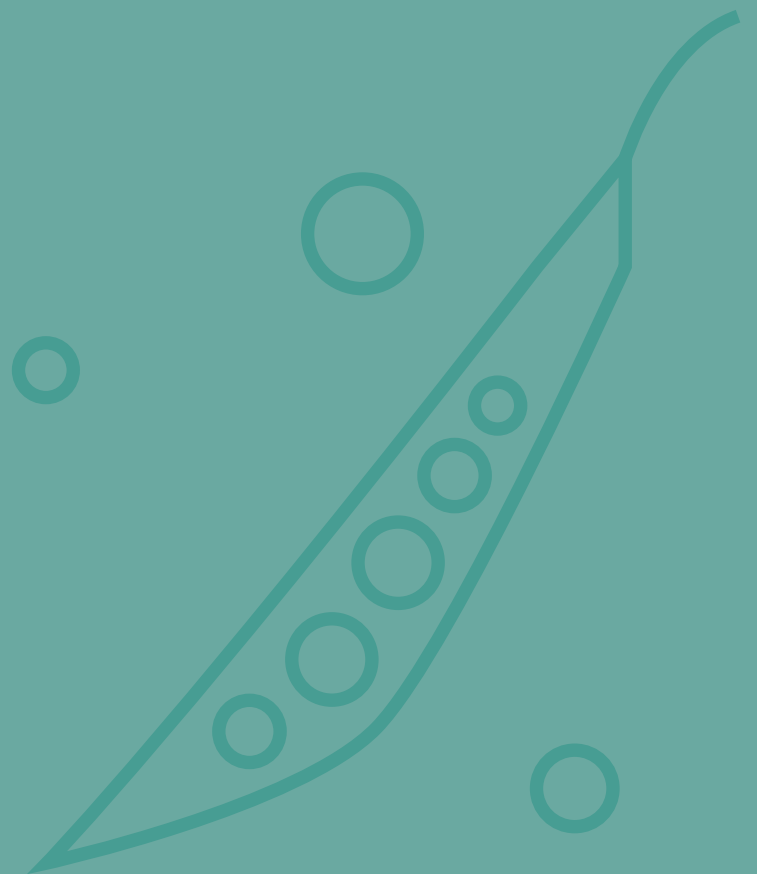




# Strategi for grønne proteiner til dyr og mennesker





# Indhold

<b>1.0</b>	<b>Forord</b> .....	<b>5</b>
<b>2.0</b>	<b>Resumé</b> .....	<b>7</b>
<b>3.0</b>	<b>Indledning</b> .....	<b>9</b>
	Danmarks nuværende proteinforsyning .....	11
	Sammenhæng med bioøkonomi .....	14
<b>4.0</b>	<b>Lovende kilder til dansk protein</b> .....	<b>17</b>
<b>5.0</b>	<b>Grøn bioraffinering</b> .....	<b>21</b>
	Initiativer til støtte for udviklingen af grøn bioraffinering .....	22
	Forskning og udvikling i græsprotein .....	22
	Fonde .....	23
	Genomteknikker .....	23
	Tilskudsordninger .....	23
	Partnerskaber .....	24
<b>6.0</b>	<b>Bælgplanter og andre proteinrige afgrøder</b> .....	<b>27</b>
	Initiativer til udbredelse af bælgplanter i Danmark .....	28
	Sortsudvikling og forædling .....	28
	Tilskudsordninger .....	29
	Forarbejdning .....	29
<b>7.0</b>	<b>Nye proteinkilder</b> .....	<b>33</b>
	Initiativer til støtte for udviklingen af nye proteiner .....	34
	Biosolutions .....	34
	Forskning og udvikling .....	35
	Reguleringsmæssige udfordringer .....	37
<b>8.0</b>	<b>Internationalisering og eksport</b> .....	<b>41</b>
	Eksportmuligheder .....	41
	Innovation, forskning og iværksættere .....	42



# 1.0

## Forord

Proteiner er en fundamental del af kosten for både mennesker og dyr. Udfordringen er ikke mængden af proteiner i danskernes kost, men snarere kvaliteten af dem samt deres oprindelse. Der er behov for at ændre på den danske proteinforsyning til både foder og fødevarer, så den i højere grad er baseret på proteiner af høj kvalitet, der samtidig er mindre belastende for klimaet. Nye grønne proteiner såsom bælgfrugter, tang, proteiner fra præcisionsfermentering og insekter kan udgøre mere klimavenlige alternativer og understøtte en grøn omstilling af landbruget.

Både covid-19 pandemien og den ulykkelige krig i Ukraine har medført forsyningskriser og udfordringer. Der er kommet øget fokus på forsyningsikkerhed, både herhjemme og i EU. Danmark er afhængig af en relativ stor import af proteiner, også sammenlignet med andre europæiske lande. En øget produktion af grønne proteiner i Danmark vil kunne bidrage til at reducere afhængigheden af importeret soja.

En øget produktion af danske proteiner skal baseres på proteinkilder med lavt miljø- og klimaaftryk. Det er helt centralt, hvis vi vil adressere det høje klimaaftryk, som vores fødevarerforbrug har i dag. Men fremtidens danske proteiner skal ikke kun være miljø- og klimamæssigt bæredygtige. De skal også kunne konkurrere på pris og kvalitet. Produktionen af grønne proteiner kan blive en rigtig god forretning for danske virksomheder. Analyser peger på

en stigende global efterspørgsel efter proteiner i fremtiden – og her kan danske virksomheder bidrage til, at det fremtidige behov dækkes med mere klimavenlige proteiner af høj kvalitet. Udviklingen inden for nye proteiner rummer således et potentiale for nye arbejdspladser i Danmark og øget værdiskabelse i landbrugs- og fødevarerektoren. Og det er allerede i fuld gang. Dansk erhvervsliv er med helt i front på udviklingen af nye teknologier og løsninger.

Fælles for mange af de nye kilder til protein er, at de har et stort potentiale på sigt, men der er brug for yderligere forskning og udvikling. På andre områder er der modne teknologier, men regulatoriske barrierer, der forhindrer eller forsinkes, at de nye produkter kan komme på markedet. Derfor er der behov for en målrettet satsning på nye grønne kilder til dansk protein, hvis vi skal høste fordelene senere. Der er både klimamæssige og økonomiske gevinster at hente ved en bedre udnyttelse af de ressourcer, vi dyrker og høster. Det skylder vi os selv og planeten at udnytte.

God læselyst!

**Jacob Jensen**  
**Minister for fødevarer,**  
**landbrug og fiskeri**





# 2.0

## Resumé

Strategi for grønne proteiner til dyr og mennesker skal lægge sporene for en øget produktion af grønne proteiner i Danmark og tager afsæt i regeringens vision for grønne proteiner i Danmark. Regeringens vision er, at Danmark i 2030 producerer betydeligt flere grønne proteiner af høj kvalitet, som kan bidrage til at erstatte importeret foder, som f.eks. soja, og understøtte overgangen til en mere plantebaseret fødevareresektor, samt udgøre alternative indkomstmuligheder for dansk erhverv med en samlet reduceret miljø- og klimabelastning.

På baggrund af analyser fra Aarhus Universitet og Københavns Universitet har Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi (IFRO) ved Københavns Universitet udarbejdet en analyse af lovende grønne proteinkilder. Analysen peger på tre grupper af proteinkilder, som har størst potentiale frem mod 2030 til at medvirke til visionen om at øge produktionen af grønne proteiner til dyr og mennesker i Danmark: græsprotein fra grøn bioraffinering, proteinrige afgrøder som bælgplanter og nye proteinkilder som insekter.

Som en del af analysen har IFRO identificeret de væsentligste barrierer, som på nuværende tids-

punkt står i vejen for en øget dansk produktion af grønne proteiner. Her fremhæves tre centrale barrierer, nemlig manglende forbrugeraccept af nye proteiner, reguleringsmæssige udfordringer og økonomiske forhindringer.

Med denne strategi samler regeringen indsats, som adresserer ovennævnte barrierer og fremmer udviklingen af grønne proteiner i Danmark. Eksempler på indsatser er midler til forskning og udvikling, som f.eks. kan bane vejen for mere velsmagende og klimavenlige proteiner til fødevarer. Regeringen arbejder også for innovationsvenlig regulering i Danmark og EU uden at kompromittere natur, miljø, sundhed, foder- og fødevarer sikkerhed samt dyresundhed. Gennem støtteordninger og fonde i landbruget støttes udviklingsprojekter, som på sigt kan bidrage med mere viden og forbedre konkurrenceevnen for danskproduceret protein. I strategien indgår også regeringens indsatser for øget internationalisering og eksport af danske produkter og løsninger, som kan øge afsætningen og dermed den økonomiske rentabilitet af en dansk produktion af grønne proteiner.





# 3.0

## Indledning

Denne strategi skal sætte retning for en øget produktion af grønne proteiner i Danmark. Regeringens vision er, at Danmark i 2030 producerer betydeligt flere grønne proteiner af høj kvalitet, som kan bidrage til at erstatte importeret foder, som f.eks. soja, og understøtte overgangen til en mere plantebaseret fødevareresektor, samt udgøre alternative indkomstmuligheder for dansk erhverv med en samlet reduceret miljø- og klimabelastning.

Med grønne proteiner menes proteiner, som kan produceres med et lavere klima- og miljøaftryk sammenlignet med de nuværende proteinkilder som f.eks. soja til foder og kød til fødevarer. Derudover skal proteinerne være af høj kvalitet og velsmagende. Endeligt skal produktionen af proteinerne kunne svare sig økonomisk.

For at undersøge potentialerne for en øget produktion af danske grønne proteiner har Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri bestilt tre analyser. Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi ved Københavns Universitet (IFRO) og Institut for Fødevarer ved Aarhus Universitet er blevet bedt om at belyse potentialer og barrierer for produktionen af en række lovende, grønne proteiner til henholdsvis foder ([KU rapport](#)) og fødevarer ([AU rapport](#)). Endeligt er der bestilt en analyse hos Københavns Universitet, som skal identificere grønne proteinkilder med særligt stort potentiale og anskueliggøre mulige virkemidler, som kan understøtte en øget dansk produktion af grønne proteiner ([KU rapport](#)).

I forbindelse med strategiarbejdet har Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri endvidere inviteret en lang række interessenter til at komme med bidrag til strategiens indhold. Strategien har snitflader til en række andre initiativer, som også udspringer af *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug* af 4. oktober 2021.

### Definitioner

#### *Grønne proteinkilder*

Grønne proteiner henviser til de alternative proteinkilder, der understøtter en forsyningskæde, der afværger eller begrænser den menneskeskabte udledning af drivhusgasser, samtidig med at produktionen i højere grad sker under hensyntagen til natur og biodiversitet sammenlignet med de oprindelige proteinkilder (importeret soja eller konventionelle animalske produkter).

### Alternative proteinkilder

#### *Til foder*

Danmark har i dag et stort forbrug af importeret soja til foder. Soja anses for at være en proteinkilde med stor klima- og miljøbelastning. Derfor defineres alternative proteinkilder til foder som andre kilder, der opfylder samme proteinniveau og har samme foderkvalitet med hensyn til aminosyresammensætningen, hvorfor de udgør et konkurrencedygtigt alternativ.

#### *Til fødevarer*

Alternative proteinkilder til fødevarer defineres som proteinkilder, der kan erstatte konventionelle animalske proteinkilder (som kød, mælk og æg). Generelt forbindes alternative proteinkilder til fødevarer med at være mere bæredygtige, for eksempel i form af at de har et lavere klimaaftryk end konventionelle proteinkilder.

*Kilde: Københavns Universitet, 2023*

Disse skal ses i relation til hinanden: handlingsplan for plantebaserede fødevarer, strategi for økologi, strategi for de tekniske reduktionspotentialer, strategi for grønne job i landbruget og følgerhverv, Det Nationale Bioøkonomipanel samt taskforce for vertikalt landbrug. Sammen tjener alle initiativer det fælles formål at styrke den grønne omstilling af landbruget og fødevarerektoren og til at reducere sektorens drivhusgasudledninger.

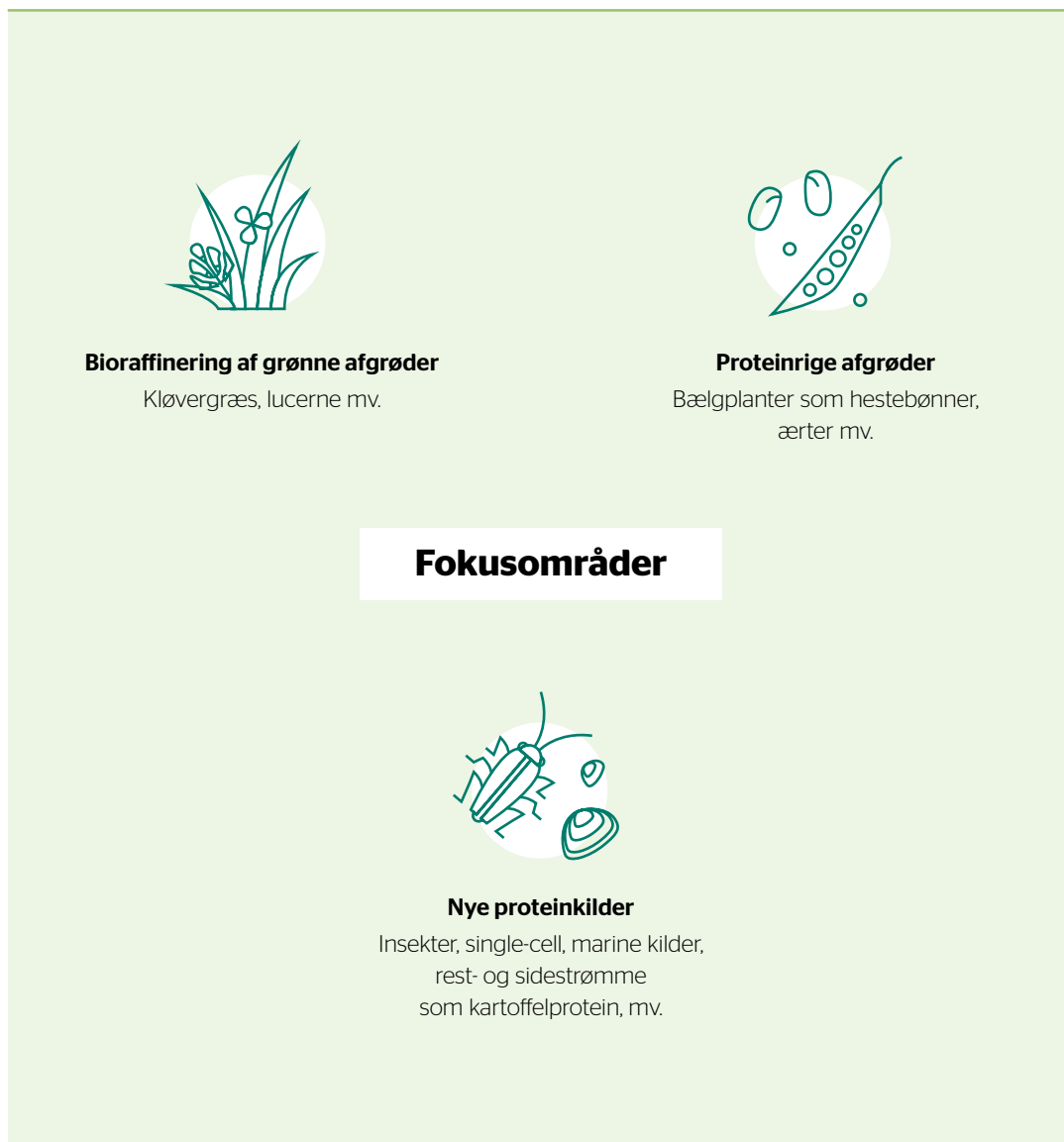
Strategiens indsats er bygget op om tre overordnede fokusområder, som hver især vurderes at kunne bidrage til øget dansk produktion af grønne proteiner i fremtiden: 1) grøn bioraffinering; 2) bælgplanter og andre proteinrige afgrøder; og 3) nye proteinkilder, herunder bedre udnyttelse af rest- og sidestrømme (se figur 1). For hvert fokusområde beskrives potentialer, barrierer og initiativer for

udviklingen af en række grønne proteiner. De tre fokusområder efterfølges af et afsnit om internationalisering og eksport.

Strategi for grønne proteiner kan ses i sammenhæng med Kommissionens jord til bord-strategi fra maj 2020, som har til formål at fremme sunde og bæredygtige fødevarer. Jord til bord-strategien udstikker retningen for, hvordan det europæiske fødevarer-system kan bidrage til ambitionen om et klimaneutralt Europa i 2050 og samtidig sikre mere robuste og modstandsdygtige fødevarer-systemer. Kommissionen udgav i 2018 en rapport om udviklingen af plantebaseret protein i EU. Senest har Europa-Parlamentet opfordret Kommissionen til at udarbejde en EU-proteinstrategi. Den danske regering støtter overordnet udarbejdelsen af en EU-proteinstrategi og vil arbejde for, at danske prioriteter medtages.

**Figur 1**

**Opbygning af proteinstrategiens tre fokusområder**



**Kort om proteiner**

Proteiner har en række livsnødvendige funktioner hos alle levende organismer, og er opbygget af aminosyrer. Mens planter selv er i stand til at producere alle de aminosyrer, der er nødvendige for dem, så mangler dyr og mennesker visse enzymer til at danne alle essentielle aminosyrer og har derfor behov for at få aminosyrerne dækket ved kosten. Proteiner i foder og fødevarer, der indeholder de essentielle aminosyrer, er derfor særligt eftertragtede.

Når man vil sammenligne forskellige proteinkilders proteinindhold gøres det oftest i tørstofindhold. Visse proteinkilder, såsom græs eller mask, indeholder store mængder vand i frisk tilstand, som giver et lavere indhold af protein pr. vægtenhed, hvis der ikke tages højde for tørstofindholdet. Dette kaldes også råprotein – altså den del af råvaren, som er ren protein. Et eksempel kunne være et ton sojaskrå, som har et proteinindhold på 45 pct. Det vil således svare til 450 kg råprotein.

**Danmarks nuværende proteinforsyning**

På globalt og europæisk plan samt herhjemme er der stigende fokus på behovet for en mere bæredygtig proteinproduktion. Tal fra FN's fødevarer- og landbrugsorganisation, FAO, viser, at der ses en voksende efterspørgsel efter proteiner globalt set, hvilket skyldes et stigende indtag af proteiner pr. indbygger, særligt fra animalske kilder. Hertil kommer, at vi bliver flere og flere mennesker på kloden.

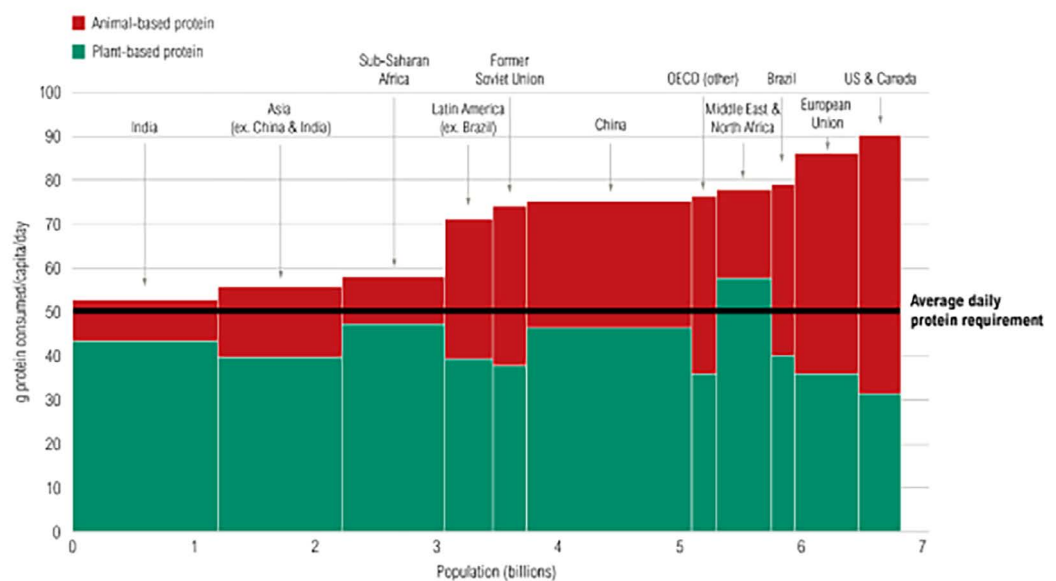
Det er samtidig velkendt, at en stor del af de samlede drivhusgasudledninger fra landbruget kan henføres til den animalske produktion. Herunder særligt mængden af metan og lattergas fra dyrenes fordøjelse og gødning, da disse drivhusgasser er særligt potente, samt dyrkning af foder, der lægger beslag på store arealer landbrugsjord. I Danmark benyttes ca. 70 pct. af det samlede danske landbrugsareal til at producere foder.

**Foder**

Ifølge IFRO er de tre største kilder til foderprotein i Danmark korn og kornprodukter, græs og grøntfoder samt oliekgær (herunder soja). Proteinforsyningen til foder alene var i 2021 på omkring 2,7 mio. tons råprotein, hvoraf knap 69 pct. var produceret i Danmark. Det resterende behov for proteiner til foder dækkes via import. Danmark importerer omkring 800.000-900.000 tons råprotein om året, hvilket hovedsageligt udgøres af soja fra Sydamerika.

**Figur 2**  
Den globale efterspørgsel på protein til fødevarer

**People Are Eating More Protein than They Need—Especially in Wealthy Regions**

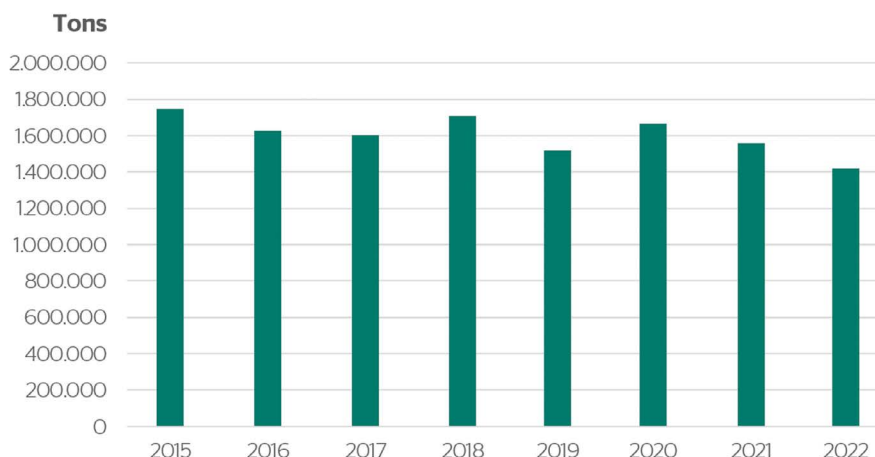


Kilde: Jensen, J. D., Haugsted, L. Í. H., & Dong, Y. (2022)

wri.org/shiftingdiets

WORLD RESOURCES INSTITUTE

**Figur 3**  
**Dansk import**  
**af sojaoliekager**  
**fra 2015-22**



Kilde:  
 Danmarks Statistik

Produktionen af soja i Brasilien, som er en af de største eksportører af soja, og andre lande kan være forbundet med rydning af skov og anden værdifuld natur. Rydning af natur og omlægning til landbrug frigiver store mængder CO<sub>2</sub>e, som ellers ville være lagret som kulstof i træerne. En stor del af det importerede sojas klimaaftryk stammer fra denne frigivelse. Energistyrelsen har estimeret drivhusgasudledningen forbundet med produktionen af Danmarks importerede sojaskrå i 2020 til at være omkring fire mio. tons CO<sub>2</sub>e. På grund af vedtagne opgørelsesmetoder i FN medregnes udledningerne knyttet til Danmarks importerede soja ikke i det nationale klimaregnskab, men derimod i det land, hvori selve produktionen foregår. En reduceret import vil dermed ikke medregnes i det danske klimaregnskab, men vil have en global klimaeffekt. Dertil kan produktionen i andre lande medføre en række øvrige konsekvenser for lokalmiljøet såsom tab af biodiversitet, højt forbrug af pesticider og sprøjtemidler samt krænkelse af oprindelige folks rettigheder. Der er derfor god grund til, at Danmark sikrer mere bæredygtige forsyningskæder for foderproteiner til den animalske produktion.

### Fødevarer

Ifølge Klimarådet har danskerne et af verdens højeste klimaaftryk fra fødevarer pr. indbygger, hvilket primært skyldes den store andel af animalske fødevarer i kosten. I De officielle Kostråd fra Fødevarestyrelsen anbefales det blandt andet at spise mere planterigt med et begrænset indtag af animalske produkter, herunder animalsk protein. Hvis den gennemsnitlige dansker i højere grad spiste efter De officielle Kostråd, ville det, ud over at være sundere for den enkelte, reducere klimabelastningen fra kosten med 31-45 pct. ifølge Klimarådet og medføre en samfundsøkonomisk gevinst i størrelsesordenen 12 mia. kr. årligt ifølge Københavns Universitet ([KU IFRO rapport](#)).

### Tiltag for ansvarlig og skovrydningsfri soja

Der er opnået politisk enighed om en ny skovrydningsforordning i EU (European Union Deforestation Regulation, EUDR), som træder i kraft i slutningen af 2024. Med forordningen stilles der krav til due diligence (rettidig omhu) for alle virksomheder, der tilgængeliggør, eksporterer eller bringer soja og en række andre landbrugsprodukter i omsætning i EU for at sikre, at dyrkningen heraf ikke har bidraget til skovrydning eller skovforringelse. Forordningens krav til den importerede soja kan potentielt få prisen til at stige, hvilket kan gøre danske proteiner mere konkurrencedygtige på prisen end i dag. Af frivillige indsatser kan nævnes Dansk Alliance for Ansvarlig Soja i regi af Etisk Handel Danmark, hvor virksomheder, erhvervsorganisationer og NGO'er samles med et fælles mål om at fremme ansvarlig og skovrydningsfri produktion og import af soja. Miljøministeriet, Udenrigsministeriet og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri er støttemedlemmer og deltager i alliancen.

Københavns Universitet oplyser også, at Danmarks nettoimport af proteinrige afgrøder som kikærter, bønner og linser har været stigende de sidste 30 år. En Coop-analyse fra 2022, som kortlægger danskerne indkøbsvaner, viser, at salget af plantebaserede kødalternativer er fordoblet siden 2010, og salget af bælgfrugter er fordoblet. Dette er dog ud fra et lavt udgangspunkt, da analysen skønner, at plantebaserede kødalternativer og plantedrikke udgør 1-2 pct. af den samlede fødevareromsætning i supermarkederne. Efterspørgslen forventes at være stigende. I en undersøgelse fra 2020 udført af SEGES og Landbrug & Fødevarer blev danskernes forventninger til deres fremtidige kost kortlagt. Her angav omkring halvdelen af de adspurgte voksne, at de forventede at bruge flere plantebaserede fødevarer i fremtiden. Undersøgelsen fandt også, at der er en stigende efterspørgsel på plantebaserede proteiner, samt at mange forbrugere foretrækker, at fødevarerne er danske.

Derudover ses en stigende global efterspørgsel efter plantebaserede fødevarer og proteinkilder. I rapporten *Fremskrivning af markedsudviklingen for plantebaserede fødevarer i nærmarkeder* gengiver Københavns Universitet resultater fra en undersøgelse fra 2021, som viser, at 23 pct. af verdens forbrugere gav udtryk for, at de forsøger at begrænse deres kødforbrug. Af samme rapport fremgår det, at det globale forbrug af alternative plantebaserede proteinkilder blev estimeret til 13 mio. tons i 2020, hvilket svarer til omkring 2 pct. af markedet for animalsk protein. Det forventes, at markedet vil blive syvdoblet frem mod 2035 med en årlig vækstrate på 14 pct. Den stigende globale efterspørgsel kan danne grundlag for eksport og bidrage til økonomien i sektoren og til udviklingen af nye fødevarer og teknologiske løsninger. Der er således gode muligheder for danske landmænd og virksomheder for at blive en del af denne udvikling.

### Ingredienser

Proteiner bruges ikke kun som foder til husdyr eller som fødevarer til mennesker. I ingrediensbranchen er der ligeledes et stort behov for grønne proteiner. Proteiningredienserne kan både indgå i fødevarer- og foderprodukter og har en række forskellige anvendelsesmuligheder. Proteiningredienserne kan tilføjes til fødevarer og foder for at højne proteinindholdet, og altså øge næringsværdien, men proteiner bruges også som funktionel ingrediens. Det kan blandt andet være teksturgivere, smags- og aromastoffer samt konserveringsmidler.

Proteiningredienser kendetegnes ved at være en forarbejdning af en proteinkilde, eksempelvis en afgrøde eller et restprodukt, til et slutprodukt med højt proteinindhold, som kan indgå som ingrediens.

### Dansk erhvervsliv er allerede i gang

Erhvervet er i høj grad bevidst om behovet for en mere bæredygtig produktion af proteiner og mere bæredygtige forsyningskæder. Danmark har et stort antal verdensførende virksomheder, start-ups og forskningsinstitutioner inden for feltet. Som eksempel herpå har en række virksomheder, interesseorganisationer og vidensinstitutioner på eget initiativ dannet netværket Dansk Protein Innovation, som siden 2019 har arbejdet for at booste udvikling og forskning i danske proteiner. Et andet eksempel er Netværk for Fremtidens Planteproteiner, der startede som et netværksprojekt støttet af Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram, hvor en række aktører arbejder for at styrke udviklingen af planteproteiner til human konsum.

Korn- og foderbranchens organisation, Dansk Korn & Foder (DAKOFO), præsenterede i 2021 branchens bud på en mulig proteinstrategi, hvori de pegede på konkrete muligheder for at øge produktionen af danske proteiner. Med strategien præsenterede DAKOFO en branchemålsætning om, at det senest i 2030 vil være muligt at erstatte 320.000-370.000 tons importeret protein med lokalproduceret protein, svarende til omkring en tredjedel af den nuværende import.

Proteinpulver er et eksempel på en proteiningrediens, der allerede i dag vinder stort indpas. Dette kan produceres af flere forskellige proteinkilder såsom ærter og valle, hvoraf sidstnævnte er et restprodukt fra osteproduktionen. I Danmark er vi verdensførende i at producere proteiningredienser fra valle, og det er et godt eksempel på, hvordan et restprodukt kan forarbejdes til et højværdiprodukt.

Det fremgår af rapporten *Analyse af 'grønne' proteiner til fødevarer* fra Aarhus Universitet, at det globale marked for proteiningredienser forventes at vokse fra 72 mia. dollars i 2021 til 115 mia. dollars i 2030. I Danmark findes flere store virksomheder i ingrediensbranchen og potentialet for øget produktion og salg af danske, grønne proteiningredienser er derfor stort.

## Sammenhæng med bioøkonomi

Udviklingen af nye grønne proteiner har tæt sammenhæng til bioøkonomien i Danmark. Som nævnt ligger vores nuværende fødevarerproduktion beslag på store arealer, både her i Danmark og i udlandet. Der er derfor store perspektiver i at øge udbyttet fra vores arealer og i at forbedre udnyttelsen af udbyttet mest muligt. Produktionen af en række nye og lovende proteinkilder kan bidrage til dette.

I Det Nationale Bioøkonomipanel's seneste anbefalinger til regeringen fra september 2022 peger panelet på potentialet for at øge bioessourceudbyttet fra danske arealer, samtidig med at der kan dedikeres arealer til rene natur- og biodiversitetsformål. Danmarks areal er begrænset, hvilket betyder, at vores bioessourcegrundlag er begrænset. Derfor anbefaler panelet, at vi i Danmark bliver bedre til at udnytte fotosyntesen på vores arealer i en større del af året, så vi kan øge udbyttet fra arealerne. Det kan vi f.eks. gøre ved at dyrke et større areal med bælgeplanter og flerårige afgrøder såsom græsmarksafgrøder. Ud over et højt udbytte kan flerårige afgrøder også bidrage med positive miljø- og klimaeffekter såsom reduceret udvaskning af næringsstoffer og øget lagring af kulstof i jorden.

Det Nationale Bioøkonomipanel anbefaler, at vi i Danmark bliver bedre til at få mest muligt ud af vores bioressourcer. Det kan vi f.eks. gøre ved at raffinere vores bioressourcer, så vi får flere produkter ud af vores råvarer, eller udnytte vores rest- og sidestrømme bedre. Centralt her er princippet om kaskadeudnyttelse, hvor man søger at optimere udnyttelsen af alle dele af vores ressourcer. Det gælder også proteinkilderne. Ligeledes er der et stort potentiale for at producere proteiner til både dyr og mennesker baseret på rest- og sidestrømme fra landbruget og fødevarersektoren.







## 4.0

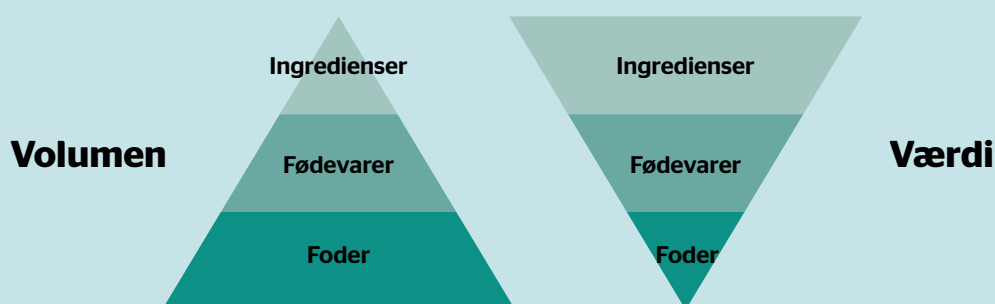
# Lovende kilder til dansk protein

Den fremtidige danske proteinproduktion forventes ifølge Københavns Universitet at blive baseret på en lang række forskellige kilder. Nogle af proteinkilderne er velkendte for os og vil derfor være oplagte at opskalere over en kortere årrække. Andre proteinkilder baserer sig på nye teknologier og processer, hvor der fortsat er stort behov for forskning og udvikling, eller hvor regulering udgør en barriere for at realisere det fulde potentiale af teknologierne. Der vil også være forskel på, hvor stort produktionspotentialet for de enkelte proteinkilder er i Danmark samt den forventede værdi af produkterne. Generelt kan vi forvente, at de største volumener på den korte bane vil være til foderformål, hvorimod proteiner til human konsum og ingredienser ofte vil blive produceret i mindre mængder,

men vil være af højere værdi (figur 4). Dertil er der allerede i dag et betydeligt potentiale for eksport af teknologi, hvilket kun vil øges i takt med, at efterspørgslen efter proteiner stiger globalt.

De forskellige anvendelsesmuligheder for danskproducerede proteiner gør også, at der kan opstå konkurrence om biomassen og arealer til de forskellige formål. Dette understreger kun nødvendigheden af at udnytte vores ressourcer effektivt. Derudover kan generel forskning fremme proteiner til både foder og fødevarer, f.eks. forædling eller logistik for proteinrige afgrøder. Generelt vil det være at foretrække at udnytte proteiner til fødevarer frem for foder, hvor det er muligt, idet ikke alle proteiner kan anvendes til fødevarer.

Figur 4  
Illustration af  
forholdet mellem  
volumen og værdi



Kilde: Trine Kastrup  
Dalsgaard, AU

I en nylig analyse udført for Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi (IFRO) ved Københavns Universitet peget på en række væsentlige barrierer for udviklingen af grønne proteiner samt de proteinkilder, som har det største potentiale i en dansk kontekst frem mod 2030.

IFRO fremhæver tre tungtvejende barrierer, som i dag hæmmer udviklingen af grønne proteiner:

- Forbrugeraccept: Produkter med nye proteinkilder er endnu ikke normaliseret eller med den rette kvalitet i form af tekstur og smag, hvilket er en forhindring for øget efterspørgsel.
- Lovgivning: EU-regulering om f.eks. novel food eller forbud mod at fodre insekter med organisk affald nævnes som eksempler på regulering, som kan begrænse udvikling og innovation.
- Økonomiske forhindringer: De konventionelle alternativer (soja og animalske produkter) er fortsat billigere end de grønne alternativer. Derudover overstiger produktionsomkostningerne i mange tilfælde salgsværdien på nuværende stadie.

I analysen udpeges bælgssæd, græs og insekter som de proteinkilder, der har størst potentiale i en dansk kontekst frem mod 2030. Både bælgssæd og græs har et lavere indhold af protein end andre proteinkilder, men ved forarbejdning øges koncentrationen af protein af bælgssæd og græs betydeligt. Derudover vurderes markedet at være modent for de to proteinkilder. Produktionen af insektprotein i Danmark er endnu minimal, men ifølge analysen er der store potentialer i at fremme produktionen. IFRO fremhæver dog også, at det – ifølge Det Nationale Bioøkonomipanel – vil være en fordel at udvikle en lang række alternative, grønne proteinkilder for at øge råvaregrundlaget. Proteinindholdet af en række proteinkilder til foder fremgår af tabel 1. IFROs vurdering af, hvilke proteinkilder der har et stort potentiale, flugter med Det Nationale Bioøkonomipanel's anbefalinger om "Proteiner til fremtiden" fra 2018 samt Forum for Fremtidens Ingrediensers anbefalinger om grønne proteiner fra 2023.

I de følgende kapitler vil hvert fokusområde i strategien blive udfoldet med fokus på potentialer og barrierer for udviklingen af en række grønne proteiner. Hvert fokusområde indeholder initiativer, der fremmer udvikling og produktion af grønne proteiner i Danmark.

**Tabel 1**  
**Oversigt over proteinindhold og klimaaftryk for proteinkilder anvendt til foder.**

Kategori	Proteinkilde	Proteinindhold af tørstof (i pct.)	Klimaaftryk inkl. LUC (i CO <sub>2</sub> e pr. kg)
Importeret sojaskrå		45	5,67
Grøn bioraffinering	Græs og græsmarksbælgplanter	40	0,66
Bælgplanter	Bælgssæd: ærter, lupiner og hestebønner	23-45	0,69
Nye proteiner	Tang	47	Ingen data
	Søstjerner	70	Ingen data
	Muslinger	57	0,22
	Rapsskrå	35	0,70
	Kartoffelpulp	77	1,98
	Mask (frisk)	20-30	0,05
	Mælkeprodukter (primært valle)	29-90	Ingen data
	Insekter	65	2,3-2,7
	Mikroalger	65	Ingen data
Single-cell-bakterier	72	0,66	

Note: LUC: Land use change

Kilde: IFRO, 2023





# 5.0

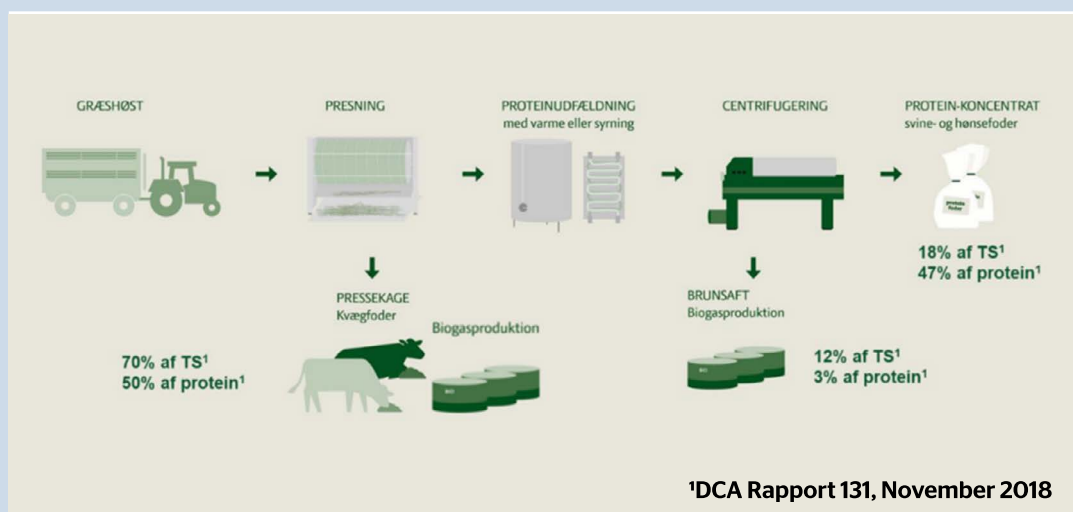
## Grøn bioraffinering

Når de fleste danskere hører ordet 'græs', tænker de måske på en nyklippet græsplæne eller en fodboldbane. Men græs er også en vigtig afgrøde i landbruget. I Danmark har vi omkring 480.000 ha græsarealer, som blandt andet bruges til foder. Græs, kløver og lucerne er proteinholdige afgrøder, hvorfor de allerede i dag er vigtige kilder til foder. Hidtil har brugen af græs dog primært været begrænset til foder til flermavede dyr som kvæg, får og geder. De seneste år er der blevet arbejdet på at udvikle bioraffineringsprocesser, som kan udvinde et proteinkoncentrat fra græs, så de også bliver tilgængelige for enmavede dyr som grise, fjerkræ og mennesker.

Grøn bioraffinering er et godt eksempel på, hvordan bioressourcer kan kaskadeudnyttes til flere formål. Ved grøn bioraffinering udvinder man først højværdi-protein ud af kløvergræs eller lignende afgrøder. De forskellige restprodukter fra raffineringprocessen kan derefter anvendes til andre formål såsom foder til køer, materialer og energi (se figur 5).

Bioraffinering af grøn biomasse som kløvergræs og lucerne har stort potentiale som en fremtidig kilde til danskproduceret protein. Det skyldes bl.a., at græs generelt har et højt proteinindhold samt

**Figur 5**  
**Illustration af grøn bioraffinering af græs**



Kilde:  
SEGES Innovation

et højt udbytte. Det er således muligt at høste omkring 1,5 tons råprotein per ha græs om året under de rette omstændigheder. Sammenlignet med etårige afgrøder som f.eks. korn eller majs har dyrkningen af græsmarksplanter derudover den fordel, at planterne lagrer mere kulstof i jorden. Samtidig er der mindre behov for sprøjtemidler samt reduceret udvaskning af kvælstof, på trods af et højt kvælstofbehov. Grundet det høje proteinindhold og en fordelagtig aminosyresammensætning kan græsprotein til foder være en god erstatning for soja. Aarhus Universitet har i et eksempel anslået, at omlægning af 200.000 ha landbrugsjord til at producere afgrøder til grøn bioraffinering vil kunne producere 200.000-400.000 tons foderprotein, dvs. omkring 23-46 pct. af det importerede foderprotein. Omlægningen til græs egnet til bioraffinering vil dog afhænge af landbrugerens incitament for at dyrke det i stedet for andre afgrøder. I øjeblikket ligger det største potentiale i den økologiske produktion, hvor græsprotein prismæssigt bedre kan konkurrere med soja end i det konventionelle landbrug, hvor prisen på soja fortsat kan udkonkurrere danske alternativer. Grøn bioraffinering kan også være relevant for andre afgrøder eller afgrøderester som f.eks. efterafgrøder og bladgrønt i form af sukkerroetoppe.

Udvikling og anvendelse af grøn bioraffinering i Danmark er fortsat på et relativt tidligt stadie, hvilket betyder, at der fortsat er et stykke vej, før man kan tale om en egentlig værdikæde. Derfor er initiativer inden for forskning og udvikling, forædling, støtte til etablering af anlæg samt synergieffekter med andre led i kaskadeudnyttelsen væsentlige elementer for den videre udvikling. I det følgende afsnit vil en række indsatser, som understøtter grøn bioraffinering, blive fremhævet.

## Initiativer til støtte for udviklingen af grøn bioraffinering

### Forskning og udvikling i græsprotein

Udviklingen af grøn bioraffinering i Danmark er blevet skabt i et samspil mellem erhvervet, forskningsinstitutioner og offentlig støtte. I 2013 blev de første græsprotein-projekter støttet via *Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram* (GUDP) og i 2018 anbefalede Det Nationale Bioøkonomipanel, at der blev satset yderligere på udviklingen af grøn bioraffinering. I 2018-19 blev der samlet afsat 39 mio. kr. til en række puljer under GUDP til fremme af grøn bioraffinering, bl.a. som en del

af regeringens handlingsplan for nye bæredygtige proteiner fra 2018 som opfølgning på panelets anbefalinger. Over de sidste ti år har GUDP støttet projekter med fokus på græsprotein med over 140 mio. kr. til foder og fødevarer. Projekterne viser, at da værdikæden for grøn bioraffinering er relativt uudviklet er der stadig en række udfordringer forbundet med opskaleringen af produktionen. Det gælder både for indholdet og kvaliteten af proteinet samt rentabiliteten af anlæggene. Derudover kan der være logistiske udfordringer forbundet med transporten af græsset, som har et højt vandindhold.

Med yderligere forskning og udvikling af teknologien kan grøn bioraffinering på sigt bidrage til udvikling af grønne proteiner til human konsum. Vi er dog stadig et stykke vej fra at kunne det. Aarhus Universitet har vurderet, at op til 10 pct. af græsprotein fra grøn bioraffinering potentielt vil kunne bruges til fødevarer i fremtiden, dvs. op mod 40.000 tons græsprotein. Dette estimat er dog behæftet med væsentlig usikkerhed grundet teknologiens umodne stadie og manglende forskning. Til sammenligning indtager danskerne ifølge Aarhus Universitet samlet omkring 180.000 tons proteiner om året. Der mangler fortsat viden om græsproteins funktionelle egenskaber, næringsindhold og mulige udfordringer med allergener. Derudover udestår udvikling af forarbejdningsteknologier og processer, der løser udfordringerne ved græssets grønne farve og smag. Også selve metoden til at oprense protein fra grønne afgrøder til fødevarer er under udvikling. En udvikling som GUDP fortsat har mulighed for at støtte. Der er dog mulighed for, at store dele af udviklingsomkostningerne i de tidlige trin kan deles mellem forskellige formål, for eksempel ved at bioraffineringsteknologi til foderprotein på sigt kan benyttes til fødevarerprotein.

GUDP har gennem årene generelt støttet fremme af udvikling af nye proteiner, herunder græs, med knapt 500 mio. kr. og satser fortsat på området. Med GUDPs nye strategi for 2023-27 er fremtidens proteiner og fødevaringredienser således udvalgt som et indsatsområde. Området dækker bl.a. udvikling af nye alternative proteiner og fødevaringredienser til foder og til velsmagende og ernæringsrigtige fødevarer, som kan øge forbrugeraccepten, hvilket netop fremhæves af IFRO som en central barriere for udviklingen af nye proteiner. Det kan f.eks. være proteiner fra landbrugsafgrøder som græs, kløver og bælgeplanter eller protein udvundet fra f.eks. muslinger, insekter og tang.

### Grøn bioraffinering på Ausumgaard

På Ausumgaard er en ny produktion af græsprotein taget i brug for at producere plante-proteiner af blandt andet kløvergræs. I 2020 blev projektet bl.a. støttet af GUDP med 14 mio. kr. til etablering af test- og demonstrationsanlæg til produktion af græsprotein. Denne type anlæg er landets første gårdanlæg. Græsproteinet fra Ausumgaard anvendes blandt andet i foderblandinger til grise og bidrager til en større andel af lokalt produceret foderprotein.

### Fonde

Landbrugets fonde kan også bidrage til mere viden om græsproteiner. For grøn bioraffinering er særligt *Frøafgiftsfonden* relevant, idet støtte til projekter inden for præ-forædlingen af græsmarksbælgplanter og græsser er et af fondens hovedformål. Fonden støtter alene forsknings- og udviklingsaktiviteter, der kommer hele sektoren til gode, og uddelte 10,6 mio. kr. til forskning og forsøg i 2022.

Der er efter ønske fra landbrugserhvervet oprettet en produktionsafgiftsfond for planter, der skal bidrage til at øge Danmarks positionering inden for planteproduktion og understøtte den grønne omstilling af landbruget. Det skal ske ved, at fonden kan yde tilskud til bl.a. forskning- og udviklingsaktiviteter relateret til den samlede planteproduktion, herunder foder til dyr. Produktionsafgiftsfonden får dermed et bredere formål end Fonden for Plantebaserede Fødevarer. Produktionsafgiftsfonden finansieres gennem produktionsafgift på de arealer, hvor planteproducenten er berettiget til at modtage grundbetaling (landbrugsstøtte) for det pågældende år, og hvor der foregår planteproduktion. Afgiften forventes at generere årlige indtægter for ca. 35 mio. kr., som fonden kan disponere over.

### Genomteknikker

I de senere år er der udviklet en række nye genomteknikker (NGT) som f.eks. "gensaksen" CRISPR, der kan indføre målrettede genetiske ændringer i planter og andre organismer. Den nuværende GMO-regulering er ifølge en undersøgelse udført af Kommissionen ikke egnet til håndtering af visse af disse nye genomteknikker. Regeringen er enig med Kommissionen i, at der skal være en særskilt lovgivning for NGT, så denne form for planteforædling ikke længere er omfattet af GMO-reglerne. En fremtidig regulering skal sikre et højt sikkerhedsniveau og samtidig give mere værdi til både samfundet og miljøet. Kommissionen har i juli 2023 fremsat forslag om regulering af planter frembragt med visse nye genomteknikker og deres brug til fødevarer og foder. Forslaget vil, såfremt det vedtages, indføre ny regulering for en række nye genomteknikker, som vurderes sammenlignelige med traditionelle forædlingsmetoder og dermed kan tillades til dyrkning og markedsføring i EU. Fra dansk side ønsker man endvidere, at der ses på mulighederne for en lignende særskilt lovgivning på mikroorganismer frembragt ved NGT. Fødevarestyrelsen og Landbrugsstyrelsen vejleder danske virksomheder om NGT-reglerne.

### Tilskudsordninger

Med *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug* af 4. oktober 2021 (også kaldet 'landbrugs-

aftalen') blev der skabt baggrund for at få mere fart i udviklingen, da partierne bag aftalen afsatte 260 mio. kr. til støtte af grøn bioraffinering. Midlerne udmøntes via to selvstændige tilskudsordninger hos Landbrugsstyrelsen: *Projektmodning af anlæg til grøn bioraffinering og Etablering af anlæg til grøn bioraffinering*. Formålet med ordningerne er at understøtte udviklingen af bioraffineringsanlæg med fokus på proteinproduktion til foder fra grøn biomasse såsom græs, kløver eller lucerne.

For de kommende bioraffineringsanlæg er det væsentligt, at der er nok tilgængelig biomasse. Dette vil bl.a. afhænge af, om nok arealer omlægges til græs egnet til bioraffinering, hvilket igen afhænger af landbrugernes incitament for at dyrke det. Med den nye danske strategiske plan for gennemførelsen af den fælles landbrugspolitik 2023-27 er der fastlagt en række bioordninger. Bioordningerne er frivillige, etårige grønne støtteordninger. Under *bioordningen miljø- og klimavenligt græs* er det muligt at få støtte fra det tredje år, hvor et græsareal ikke jordbearbejdes. Denne bioordning leverer miljøeffekt samt en estimeret klimaeffekt på ca. 0,11 ton CO<sub>2</sub>e/ha/år. Derudover kan ordningen give et øget incitament til de danske landbrugere til at dyrke grøn biomasse, som potentielt kan raffineres til proteinholdigt foder og på sigt til fødevarer. Det er dog endnu usikkert, i hvor høj grad ordningen vil føre til et større samlet græsareal i Danmark, samt hvorvidt proteinindholdet i græsset er tilstrækkeligt til udnyttelse i bioraffinering eller øvrige anvendelser. Der er i alt afsat 297 mio. kr. årligt i perioden 2023-27.

### Partnerskaber

Vidensdeling gennem partnerskaber, alliancer og netværk fremhæves af Københavns Universitet som et godt redskab til at adressere komplekse problemstillinger, hvor der kan skabes større klarhed over fælles udfordringer og mulige løsninger blandt aktører. Dette kunne f.eks. være i udviklingen af nye værdikæder for grønne proteiner. Food & Bio Cluster Denmark er klyngeorganisationen for fødevarer og bioressourcer i Danmark og arbejder for innovation og styrket entreprenørskab i hele værdikæden. Der er afsat 160 mio. kr. årligt i perioden 2021-24 til de nationale viden- og erhvervs-klynger. Food & Bio Cluster Denmark arbejder med vidensdeling og faciliterer bl.a. Green Protein Network, som samler virksomheder og universiteter med henblik på udviklingen af nye, grønne proteiner.

### Sådan støtter regeringen grøn bioraffinering i Danmark

- Regeringen vil fortsætte med at støtte forskning og udvikling af grøn bioraffinering gennem den forskningsbaserede myndighedsbetjening samt Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP), hvor fremtidens proteiner indgår som indsatsområde i GUDPs nye strategi for 2023-27.
- Gennem landbrugets fonde, og særligt Frøafgiftsfonden, støttes yderligere forskning i græs og grøn bioraffinering. Frøafgiftsfonden uddelte 10,6 mio. kr. til forskning og forsøg i 2022.
- Med aftale om grøn omstilling af dansk landbrug blev der samlet afsat 260 mio. kr. til udvikling af grøn bioraffinering i Danmark. Midlerne udmøntes via to tilskudsordninger:
  - Projektmodning af anlæg: 15 mio. kr. i 2023 og 2024
  - Etablering af anlæg: 245 mio. kr. i 2023, 2024 og 2025
- Regeringen har afsat 297 mio. kr. årligt i perioden 2023-27 til bioordning miljø- og klimavenligt græs under EU's fælles landbrugspolitik (den danske CAP-plan fra 2023-27). Denne ordning kan øge produktionen af græs til grøn bioraffinering.
- I dialog med erhvervet er der oprettet en produktionsafgiftsfond for planter, som finansieres igennem produktionsafgifter i erhvervet. Fondens årlige indtægter forventes at være ca. 35 mio. kr.
- Regeringen støtter op om særskilt lovgivning for nye genomteknikker (NGT) på EU-niveau, som kan tilgodese udviklingen og fastholde et højt niveau af sikkerhed. Fødevarestyrelsen og Landbrugsstyrelsen vejleder danske virksomheder om eksisterende NGT-regler.
- Der er afsat 160 mio. kr. årligt i perioden 2021-24 til nationale viden- og erhvervs-klynger, herunder Food & Bio Cluster Denmark, som bl.a. har fokus på grønne proteiner.







## 6.0

# Bælgplanter og andre proteinrige afgrøder

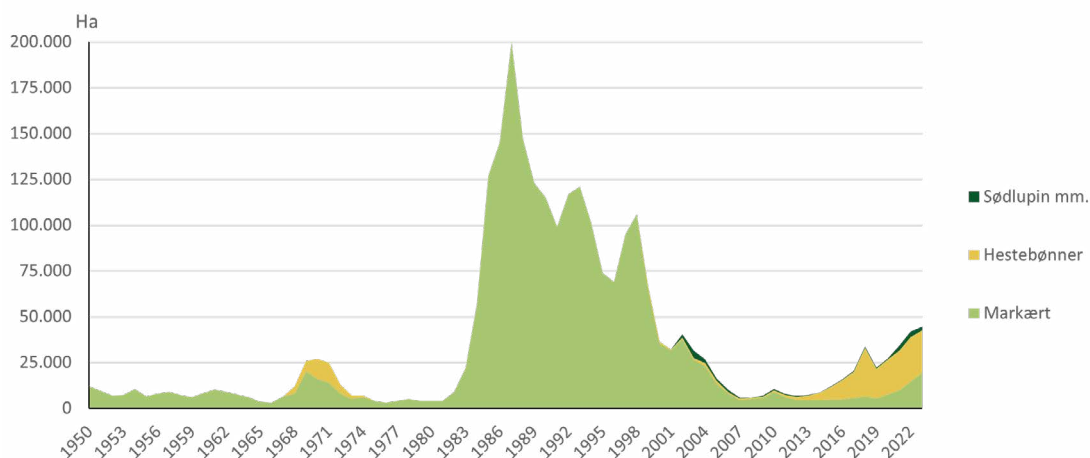
For den almene dansker er proteinrige afgrøder som bønner, ærter og linser ofte ikke centrale komponenter i kosten. Dette er dog ved at ændre sig i takt med, at flere og flere begynder at vælge bælgfrugter til som proteinkilde. Også De officielle Kostråd fra 2021, der tager hensyn til både sundhed og klima, angiver, at vi skal spise planterigt med mindre kød og flere bælgfrugter. I andre dele af verden er bælgfrugter til gengæld allerede basiskost og har været det i årtusinder. Det er med god grund, at proteinrige afgrøder som bælgplanter er ved at vinde indpas i Danmark som proteinkilde til både foder og fødevarer. Dels har bælgfrugter et betydeligt lavere klimaaftryk end eksempelvis kød og mejeriprodukter, og derudover er der mindre behov for kvælstofgødning, da bælgplanter er kvælstoffikserende. Dette betyder, at afgrøderne sammen med bakterier er i stand til at fiksere kvælstof fra atmosfæren og gøre det tilgængeligt for planterne. Dette gør også bælgplanterne særligt gavnlige i den økologiske produktion. Andre proteinrige afgrøder som quinoa, amarant og havre er ikke i stand til at fiksere atmosfærisk kvælstof, men er stadig interessante som proteinrige konsumafgrøder.

Ligesom soja kan de fleste bælgfrugter også indtages af dyr og derfor bruges som foder. Der ses store perspektiver i, at danske bælgfrugter i fremtiden kan erstatte en del af vores importerede foderprotein. Blandt andet ærter, hestebønner og linser

kan dyrkes under danske forhold, og der er i dag flere marker, der omlægges til at dyrke proteinrige afgrøder på grund af større efterspørgsel til både human konsum og foder. Generelt forventes det, at disse proteinrige afgrøder ofte vil erstatte mere stivelsesholdige afgrøder på markerne. Derudover gør øgede priser på gødning også dyrkningen af bælgplanter mere attraktiv.

Der er et stort potentiale for hurtigt at opskalere produktionen af en række højproteinafgrøder. Særligt bliver hestebønner og ærter i flere kilder fremhævet som afgrøder, der inden for en relativ kort årrække kan bidrage med en langt større andel af vores proteinforsyning end i dag. Dels fordi det er velkendte afgrøder og dyrkningsmetoder, hvor vi i Danmark for eksempel tidligere har produceret væsentligt flere ærter end i dag (*se figur 6*). Og dels fordi der er stigende efterspørgsel efter danskproducerede bælgfrugter. Aarhus Universitet har peget på, at der er et potentiale for en yderligere produktion af hestebønner på bekostning af korn i størrelsesordenen 100.000 ha med en nettogevinst på op mod 110.000 tons råprotein. AU forventer, at hestebønner og ærter vil erstatte korn, hvilket typisk vil resultere i en højere proteinproduktion, men en lidt lavere biomasse- og energiproduktion. Derudover forventes en mindre udledning svarende til 1,5-2,0 ton CO<sub>2</sub>e per ha med hestebønner. Dertil kommer andre bælgfrugter som f.eks. kikærter og lupiner, som også dyrkes i stigende omfang.

**Figur 6**  
**Danmarks areal**  
**med bælgfrøer**



Kilde:  
 SEGES Innovation

Der findes allerede en værdikæde for danske bælgfrugter i dag, men der er behov at styrke den i alle led lige fra sortsudvikling til efterspørgsel og eksport. Dette er også i fokus i regeringens handlingsplan for plantebaserede fødevarer.

## Initiativer til udbredelse af bælgplanter og andre proteinrige afgrøder i Danmark

### Sortsudvikling og forædling

Udvikling af nye afgrøder og nye sorter inden for kendte afgrøder er essentielt for landbrugets udvikling og muligheder for at leve op til de skiftende krav til afgrøderne, herunder flere sorter til plantebaserede fødevarer og nye proteinkilder til dyr og mennesker. Dansk landbrug er over mange år blevet specialiseret i at producere afgrøder til foderformål. Dette har også præget sortsudviklingen af f.eks. bælgplanter, som primært er blevet optimeret med henblik på foder. Der er dog brug for yderligere sortsudvikling for proteinrige afgrøder til både foder- og fødevareformål. Ved brug af proteinrige afgrøder til foder er der behov for yderligere sortsudvikling for at højne foderudnyttelsen hos husdyr, så størst mulig andel af proteinet optages. Med den stigende efterspørgsel efter flere danske bælgfrugter til fødevarer, er der behov for yderligere sortsudvikling og forædling af bælgfrugter. Både med hensyn til proteinindhold, ernæringskvalitet og smag. Der bør derudover være fokus på fastholdelse af højt proteinindhold i dansk korn og raps, som fortsat udgør en stor andel af dansk

proteinforsyning. Derudover mangler der viden om proteinernes funktionalitet i forhold til, hvordan de kan anvendes i produkter samt ernæringsmæssige forhold.

Formålet med den nationale *strategi for jordbrugets plantegenetiske ressourcer* fra 2019 er at sikre det langsigtede, kontinuerlige og forpligtende arbejde med at bevare plantegenetiske ressourcer for at kunne anvende et mangfoldigt plantegenetisk materiale. For eksempel til udvikling og tilpasning af bl.a. fødevarer til den humane ernæring og foder til den animalske produktion. Der er afsat 11 mio. kr. årligt til Landbrugsstyrelsens arbejde med plantegenetiske ressourcer. Ud over strategi for jordbrugets plantegenetiske ressourcer findes der en række muligheder for at opnå tilskud til sortsudvikling, herunder via GUDP, Fonden for Plantebaserede Fødevarer samt flere af landbrugets fonde. Derudover findes det nordiske offentlig-private partnerskab (PPP) omkring præ-planteforædling.

Også *Innovationsfonden* kan bidrage til forskning og udvikling af grønne proteiner. Årligt afsættes mange midler til Innovationsfonden, som er et uafhængigt organ, der bevilger penge til forskning og udvikling, herunder målrettet støtte til grøn omstilling, også i landbruget. Innovationsfonden har bl.a. bevilget ca. 200 mio. kr. til en missionsdrevet partnerskabsindsats kaldet *AgriFoodTure*, der skal understøtte realiseringen af én af de i alt fire grønne missioner, som blev igangsat i forlængelse af den grønne forskningsstrategi (september 2020). *AgriFoodTure* yder støtte til projekter, der generer ny viden og nye løs-

ninger til landbrugs- og fødevaresektoren. Et eksempel på et projekt under AgriFoodTure er AQRIFood, som har til formål at undersøge og teste forskellige sorter af havre, hestebønner og ærter med henblik på fødevarekvalitet. Projekterne under AgriFoodTure kan dermed bidrage til at øge efterspørgslen og dermed konkurrenceevnen for danskproducerede bælgfrugter ved f.eks. at identificere sorter med bedre ernæringsindhold eller smag.

Med både Aftaler om fordeling af forskningsreserven mv. i 2023 og Aftaler om fordeling af forskningsreserven mv. i 2024 er der afsat midler til bæredygtige proteiner. I 2023 blev der afsat 300,3 mio. kr. til de fire grønne missioner og i 2024 yderligere 318,3 mio. kr. Herudover blev der i 2023 afsat 321,4 mio. kr. til bredere tematiske opslag inden for grøn forskning, teknologiudvikling og innovation på syv områder og i 2024 yderligere 338,2 mio. kr.. De syv områder har ophæng i den grønne forskningsstrategi. Ét af områderne er 'Landbrug og fødevareproduktion', hvor bæredygtige proteiner specifikt nævnes som et muligt fokusområde for forskningsindsatsen. I 2024 er der afsat 75 mio. kr. til forskning i fremtidens klimavenlige fødevarer, herunder bl.a. plantebaserede fødevarer og alternative proteiner. Desuden afsættes der midler til transnationalt forskningssamarbejde i regi af Horizon Europe partnerskabet Sustainable Food Systems.

### Tilskudsordninger

En større variation af afgrøder på de danske marker kan medføre positive miljø- og klimaeffekter. I landbrugsaftalen er det besluttet at oprette *bioordningen varieret planteproduktion* under den fælles landbrugspolitik. Ordningen yder et tilskud til bedrifter, der anvender øget afgrødediversificering og dyrker et minimum af visse afgrøder på omdriftsarealet. Det er afgrøder, der i dag udgør en mindre andel af det samlede landbrugsareal, primært afgrøder, der kan indgå i human konsum, og visse proteinafgrøder. Der kan opnås tilskud til arealer dyrket med disse afgrøder, hvilket bl.a. omfatter bælg-sæd, og ordningen giver dermed et øget incitament for danske landmænd til at dyrke bælgplanter. Til denne ordning er der afsat 116 mio. kr. årligt i perioden fra 2023-27 under den fælles landbrugspolitik.

Udrulning af proteinrige afgrøder på de danske marker skal dog foregå under hensyntagen til korrekt sædskifte, da der ved dyrkning af bælgplanter er risiko for udvikling af patogener og sygdomme i jorden. Selv hvis man tager højde for en femårig pause i sædskiftet, er der teoretisk set fortsat plads til mere end 400.000 ha frøbælg-

planter i Danmark, hvorfra proteinudbyttet vil svare til omtrent halvdelen af Danmarks importerede sojaprotein.

For at sætte yderligere fart i dyrkningen af højproteinafgrøder til både foder og fødevarer vil regeringen undersøge mulighederne for at støtte dyrkningen af en række proteinafgrøder yderligere inden for rammerne af den fælles landbrugspolitik. Det bemærkes, at evt. ændringer i disponering af den fælles landbrugspolitik skal godkendes af foliungskredsen bag landbrugsaftalen samt Kommissionen. Det er væsentligt, at eventuelle tiltag ikke medfører negative miljø- og klimakonsekvenser samt at der er efterspørgsel i erhvervet.

### Forarbejdning

En øget produktion af bælgfrugter i Danmark afhænger i høj grad af efterspørgslen. I en analyse foretaget af Aalborg Universitet og Københavns Universitet, vurderes det, at der er en fortsat stigende efterspørgsel på plantebaserede produkter, herunder danskproduceret planteprotein. Der findes allerede en række danske virksomheder, som forarbejder bælgfrugter af både dansk og udenlandsk oprindelse samt virksomheder, der sælger danskproducerede, tørrede bælgfrugter direkte til forbrugere. På nuværende tidspunkt forarbejdes danskproducerede bælgfrugter også i andre lande, f.eks. Norge, til proteinholdigt mel, hvorefter det fragtes tilbage til Danmark for at anvendes i fødevarerprodukter, f.eks. som køderstatning. Globalt ses der også en stigende efterspørgsel efter plantebaserede fødevarer, herunder proteinrige produkter baseret på bælgfrugter. Tal fra Danmarks Statistik viser, at eksporten af bælgfrugter voksede med 179 pct. fra 2017 til 2021. I regeringens handlingsplan for plantebaserede fødevarer kan der findes mere information om regeringens tiltag for at stimulere efterspørgslen efter plantebaserede fødevarer og øge eksporten. Dette indebærer bl.a. tiltag målrettet offentlige køkkener samt uddannelsesinstitutioner.

Der er fortsat behov for udvikling og viden om forarbejdning, tørring, lagring og raffinering af bælgfrugter til fødevarer- og ingrediensformål. Her kan der være hjælp at hente i *Miljø- og klimateknologiordningen*, som er en projektstøtteordning, der udbydes i 2023-27 under den fælles europæiske landbrugspolitik. Ordningen har hidtil givet tilskud til planteavl og gartnerier, hvilket fremover også kan fremme dyrkning af proteinrige afgrøder. Landbrugsstyrelsen er ved at undersøge muligheden for, at ordningen ligeledes kan give tilskud til forarbejdning. Der er samlet afsat 570 mio. kr. til ordningen i 2023. I 2025, 2026 og 2027 er der afsat 60 mio. kr. årligt.

Med landbrugsaftalen blev det besluttet, at der skulle oprettes en fond for plantebaserede fødevarer. *Fonden for Plantebaserede Fødevarer* blev oprettet per 1. marts 2023 og har til formål at støtte udviklingen af plantebaserede fødevarer til human konsum. Plantefonden kan støtte flere formål såsom rådgivning, forskning og udvikling. Dette kan indebære alt fra sortsudvikling, dyrkning, forarbejdning, salgsfremme, uddannelse og vidensformidling. Dette betyder, at fondens midler kan bidrage til at adressere en række væsentlige barrierer for øget produktion af grønne proteiner. I det omfang, at projekterne alene drejer sig om planteproduktion målrettet human konsum kan fonden støtte proteinkilder under alle tre fokusområder i denne strategi. Der er afsat i alt 675 mio. kr. frem mod 2030. Det tilstræbes, at mindst halvdelen af fondens midler øremærkes økologi.

### **Sådan styrker regeringen udbredelsen af bælgplanter og andre proteinrige afgrøder i Danmark**

- Regeringen vil fortsat støtte sortsudvikling og forædling af proteinrige afgrøder gennem Strategi for jordbrugets plantegenetiske ressourcer, GUDP, landbrugets fonde og Nordisk offentlig-private partnerskab (PPP) omkring præ-planteforædling.
- Gennem Innovationsfonden fremmes forskning og udvikling af proteinrige afgrøder og andre nye proteinkilder. Innovationsfonden har tidligere bevillet ca. 200 mio. kr. til det missionsdrevne partnerskab AgriFoodTure.
- Med Aftale om fordeling af forskningsreserven mv. i 2023 og 2024 er der afsat midler til plantebaserede proteinrige afgrøder. I 2023 og 2024 blev der afsat yderligere hhv. 300,3 mio. kr. og 31,8 mio. kr. til de fire grønne missioner, herunder AgriFoodTure, samt hhv. 319,8 mio. kr. og 338,2 mio. kr. i 2023 og 2024 til syv tematiske opslag, hvor bæredygtige proteiner indgår som et fokusområde under temaet 'Landbrug og fødevarerproduktion'. I 2024 er der endvidere afsat 75 mio. kr. til forskning i klimavenlige fødevarer, herunder plantebaserede fødevarer og alternative proteiner.
- Regeringen fremmer produktionen af proteinrige afgrøder som bælgplanter gennem bioordningen varieret planteproduktion under den fælles landbrugspolitik (den danske CAP-plan fra 2023-27). Her er afsat 116 mio. kr. årligt i perioden 2023-27.
- Miljø- og klimateknologiordningen under EU's fælles landbrugspolitik kan fremme udviklingen af proteinrige afgrøder. Landbrugsstyrelsen er ved at undersøge, hvorvidt ordningen kan give tilskud til forarbejdning. Der er samlet afsat 380 mio. kr. til ordningen i 2023 og 2024. I 2025-2027 er der afsat 60 mio. kr. årligt.
- Regeringen ønsker at undersøge mulighederne for at støtte produktionen af proteinafgrøder yderligere inden for den fælles landbrugspolitik.
- Regeringen har med aftale om grøn omstilling af dansk landbrug oprettet Fonden for Plantebaserede Fødevarer, der har et samlet budget på 675 mio. kr. i perioden 2023-30. Fonden for Plantebaserede fødevarer kan støtte projekter inden for hele værdikæden for plantebaserede fødevarer, herunder proteinrige afgrøder.







# 7.0

## Nye proteinkilder

Danmarks fremtidige proteinforsyning skal ikke kun findes på markerne. Nye proteiner kan komme fra mange forskellige kilder. Tang, alger, insekter, fermenteret protein, single-cell proteiner og dyrket kød er alle mulige alternative proteinkilder, som vi ikke udnytter i særlig høj grad i dag eller slet ikke. Flere af disse typer af proteinkilder har det til fælles, at de ikke behøver at blive dyrket på marken og derfor ikke optager nær så meget areal som traditionelle animalske proteiner. Det er en fordel, da de dermed ikke konkurrerer om pladsen med den øvrige landbrugsproduktion eller anden arealanvendelse såsom energiproduktion, rekreative områder eller natur.

Produktion af fødevarer afstedkommer rest- og sidestrømme, som potentielt kan udnyttes til at udvinde protein med høj ernæringsmæssig værdi, der kan tilsættes fødevarer eller indgå i husdyrfoder. Det er også muligt at bruge rest- og sidestrømme som dyrkningsmedie til proteinkilder som f.eks. svampe eller insekter. Det kan f.eks. være dele af råvaren, som ikke kan bruges direkte til fødevarer som for eksempel grønne roetoppe eller overskydende blod fra slagterier. I Danmark er vi allerede gode til at udnytte vores rest- og sidestrømme, men der er potentiale for at udnytte dem til nye produkter med højere værdi eller nye egenskaber til fødevarer, ingredienser eller farma. Dette er i tråd med bioøkonomiske principper om at udnytte vores ressourcer bedst muligt. Derudover vurderes det, at der på sigt kan være mulighed for eksport af teknologi og produkter af høj værdi, da danske virksomheder er langt fremme på denne dagsorden og potentialet i sidestrømme kun i mindre grad udnyttes globalt.

En lovende proteinkilde er insektprotein. Protein fra insekter kan potentielt indgå i både fødevarer og dyrefoder. Insekternes høje indhold af protein, gode aminosyresammensætning og umami-smag gør, at de kan blive en eftertragtet ingrediens i fødevarerprodukter. Derudover forventes det, ifølge IFRO, at produktionen af insektprotein vil stige i hele EU, herunder Danmark, med mindst 65 pct. fra 2019 til 2028. Der findes i dag kun mindre produktioner af insekter til human konsum i Danmark, herunder flere småskala-produktioner af melorme og enkelte producenter af larver af sort soldaterflue.

En anden lovende kilde til alternative proteiner er præcisionsfermentering, som kan understøtte både produktion af animalske fødevarerproteiner, men også fungere som smagsgivere til plantebaserede produkter eller f.eks. vækstfaktorer til brug i produktion af kultiveret kød. Aarhus Universitet forventer, at man på sigt vil se proteinet anvendt i både traditionelle produkter, hybridprodukter og helt nye produkter. Danmark har en lang tradition inden for præcisionsfermenteringsområdet med verdensførende virksomheder.

Andre eksempler på proteinkilder baseret på rest- og sidestrømme kan være kartoffelprotein, mask, proteiner fra slagteriaffald, svampe eller proteiner dyrket på metan. Disse produkter anvendes allerede i dag, men der er et potentiale for bedre og mere effektiv udnyttelse. Kartoffelprotein er en sidestrøm fra kartoffelmelsfabrikkerne, hvorfra der årligt produceres 20.000 tons kartoffelprotein. I 2021 blev stivelseskartofler dyrket på et areal på ca. 35.000 ha i Danmark, hvilket svarer til en stigning på 49 pct.

siden 2015. Aarhus Universitet vurderer, at der er et potentiale for at øge produktionen af kartoffelprotein. Kartofflers klimaaftryk rangerer som et af de laveste for afgrøder pr. kilo producerede fødevarer, men der er også et relativt højt forbrug af sprøjtemidler. Kartoffelproteinet har flere anvendelsesmuligheder. Kartoffelproteiner kan bl.a. anvendes i dyrefoder. Til fødevarerbrug kan kartoffelproteinet dels bruges som en funktionel ingrediens til for eksempel at skabe tekstur eller som bindemiddel, eller kartoffelproteinet kan bruges til proteinberigede fødevarer.

Da produktionen af proteiner fra rest- og sidestrømme er et biprodukt, vil produktionspotentialet ofte være begrænset af efterspørgsel efter det primære produkt. Et eksempel kunne være rapskager, som er et restprodukt fra produktionen af olie til f.eks. fødevarer eller biodiesel. Produktion af raps er veletableret i Danmark og årligt høstes op mod 900.000 tons rapsfrø. Derudover har rapskager et højt proteinindhold og en særlig god aminosyresammensætning, hvorfor de bruges til foder. Rapskager kan potentielt blive en kilde til proteiner for mennesker i fremtiden, men dette vil dog kræve yderligere udvikling og forskning for at fjerne uønskede stoffer, som kan være usunde i store mængder.

Aarhus Universitet vurderer, at det for en række af disse proteinkilder vil det tage over ti år, før vi har en betydelig produktion i Danmark, f.eks. mikroalger eller proteiner fra præcisionsfermentering. Produktionspotentialet kan på sigt være stort, men er vanskeligt at estimere på nuværende tidspunkt. Derudover er produktionsomkostningerne høje for nuværende. På de tidlige udviklingsstadier udgør midler til forskning og udvikling en væsentlig komponent for en øget produktion og en bedre økonomisk konkurrenceevne på sigt. Derudover er der en række reguleringsmæssige udfordringer forbundet med en mere effektiv udnyttelse af rest- og sidestrømme.

## Initiativer til støtte for udviklingen af nye proteiner

### Biosolutions

Bioteknologiske løsninger (biosolutions) er et område i markant vækst for danske virksomheder, hvor enzymer, alger og bakteriekulturer udnyttes til nye grønne løsninger. Det er et område, som potentielt kan udgøre et væsentligt bidrag til den globale, grønne omstilling. Overordnet set er biosolutions et paraplybegreb for bioteknologiske grønne løsninger inden for bl.a. fødevarer og materialer. Produktionen af innovative proteinprodukter og

ingredienser er ofte baseret på bioteknologiske løsninger såsom forskellige former for fermentering. Her har vi i Danmark en styrkeposition i kraft af vores innovative virksomheder og gode samspil med forskningsverdenen. Præcisionsfermentering er et eksempel på dette.

Der er et stort potentiale på sigt i at producere proteiner i industrielle anlæg, som for eksempel single-cell proteiner. Disse encellede organismer har generelt et højt proteinindhold. Derudover har produktion i lukkede systemer en række fordele såsom høj produktivitet, lavt arealforbrug samt lav eller ingen udvaskning af næringsstoffer. Eksempler på single-cell proteiner er mikroalger, gærceller, bakterier og mycoprotein. Mycoprotein stammer fra svampe. Udviklingen af mycoprotein i Danmark er bl.a. støttet af GUDP-midler i et igangværende projekt, som søger at producere mycoprotein ud fra østershatte ved brug af restprodukter fra sukkerindustrien. Projektet fik bevilget 6,9 mio. kr. i perioden 2020-23.

En lang række aktører i Region Sjælland er gået sammen om *Erhvervsfyrtårn Biosolutions Zealand*, herunder vidensinstitutioner, virksomheder, kommuner og regioner. Biosolutions Zealand er ét af otte erhvervsfyrtårne, som regeringen samlet har støttet med 1 mia. kr. i 2022-25. Der er indtil videre udmøntet ca. 100 mio. kr. til at udvikle biosolutionssektoren gennem erhvervsfyrtårnet. Ambitionen bag samarbejdet er, at Sjælland og Danmark skal være en stor global spiller hvad angår biosolutions. Konkret understøtter Erhvervsfyrtårn Biosolutions Zealand udviklingen af alternative proteiner ved at støtte opbygning af test-, demonstrations- og udviklingsfaciliteter til bioraffinering og biofermentering, som tilsammen vil understøtte udvikling af nye teknologier, løsninger og virksomheder inden for biosolutions hele vejen fra forskning til marked (TRL-niveau 1 til 9). Projektet kan således bidrage til at adressere en væsentlig udfordring for innovation og udvikling af nye, grønne proteiner. Regeringen har endvidere indgået en partnerskabsaftale med konsortiet bag fyrtårnet for at skabe en ramme for strategisk og koordineret udvikling af biosolutionssektoren på kort og længere sigt. Her arbejdes også for at adressere regulatoriske barrierer og styrke rammevilkårene for, at nye teknologier og produkter inden for biosolutions kan komme på markedet.

Gennem Aftaler om fordeling af forskningsreserven mv. i 2024 er der desuden afsat 45 mio. kr. i 2024 til forskning og teknologiudvikling inden for biosolutions, som bl.a. forventes at understøtte udvikling af nye, grønne proteiner. Midlerne udmøntes i 2024.

### Nyt konsortium med fokus på fermentering

Novo Nordisk Fonden og Bill & Melinda Gates Foundation er gået sammen om at støtte et nyt konsortium, som skal udnytte CO<sub>2</sub> til at producere alternative proteiner. I konsortiet indgår virksomhederne Novozymes A/S og Topsoe A/S samt Washington University i St. Louis, USA, og Novo Nordisk Foundation CO<sub>2</sub> Research Center ved Aarhus Universitet. Proteinerne skal produceres ved at omdanne CO<sub>2</sub> til eddike, som efterfølgende kan fermenteres til proteiner, der kan indgå i fødevarer. Teknologien har store bæredygtighedspotentialer, da brugen af CO<sub>2</sub> til at producere fødevarer ikke kræver brug af landbrugsjord. Det samlede finansieringsbudget er op til 200 mio. kr. over en toårig periode.

### Mikroalge-projekt på Teknologisk Institut

I projektet ReMapp, som er støttet af Innovationsfonden, udnyttes mikroalger til foderproteinproduktion, ved at bruge restprodukter fra biogasindustrien. Projektet har et samlet budget på 26 mio. kroner og indebærer opførelse af testmarker med alger dyrket i rørformede poser og senere et 800 kvadratmeter stort anlæg i forlængelse af GF Nature Energys bioanlæg i Holsted, som forventes at producere 4.700 ton algeprotein årligt.

### Forskning og udvikling

Der sker i øjeblikket en stor udvikling i nye proteinkilder, men en fælles udfordring for flere af de ovennævnte proteinkilder er mangel på viden om anvendelsesmuligheder, næringsstofindhold, regulatoriske forhold og proteinkvalitet, toksikologi og forbrugeraccept. Et eksempel er proteinernes smag og farve, hvilket begrænser anvendelsesmulighederne i fødevarer samt forbrugeraccepten. Dette kan muligvis løses via ekstrahering af proteinet, men der er behov for yderligere forskning i og udvikling af denne proces. De fleste af de nye proteinkilder har også det til fælles, at de baserer sig på teknologier og infrastrukturer, som er på tidlige udviklingsstadier. For eksempel vil anvendelse af proteinkilder fra sidestrømme til fødevarer ofte kræve en oprensning af proteinet for at højne proteinindholdet eller fjerne uønskede komponenter. Dette kan være både omkostnings- og energitungt. Der er derfor behov for livscyklusanalyser for at vurdere miljø- og klimaaftrykket af produkterne.

Projekter om nye proteiner kan bl.a. støttes af statslige forsknings- og udviklingsmidler udmøntet via Udviklings- og Demonstrationsprogrammer (UDP'er) og Innovationsfonden, samt af de Godkendte Teknologiske Service-institutter (GTS). Det er private vidensinstitutioner, der arbejder med vidensdeling og kompetenceudbygning for dansk erhvervsliv. Teknologisk Institut er et eksempel på et GTS, som deltager i en række projekter med fokus på øget udvikling og forskning inden for både grøn bioraffineri, proteinrige afgrøder og innovative proteiner.

Innovation og udvikling af lovende teknologier og løsninger afhænger ofte af adgangen til risikovillig kapital. I starten af 2023 fusionerede tre statslige fonde, nemlig Vækstfonden, Danmarks Eksportkredit (EKF) samt Danmarks Grønne Investeringsfond (DGIF), under navnet *Danmarks Eksport- og Investeringsfond* (EIFO). Den nye fond har til formål at stille risikovillig statslig finansiering til rådighed for danske virksomheder. Ét af fondens tre udvalgte fokusområder for investeringer er 'agrifood og energi'. Her støttes bl.a. udviklingen af alternative proteiner til både mennesker og dyr. På Finansloven for 2023 er der afsat 1,7 mia. kr. til EIFO i 2023-26.

En anden kilde til yderligere forsknings- og udviklingsaktiviteter kan være internationale forskningsmidler, herunder EU's Horizon Europe samt partnerskabet Circular Bio-based Europe Joint Undertaking (CBE JU). Horizon Europe er EU's primære støtteprogram til forskning og innovation, og her er bæredygtig fødevarerproduktion en hjørnesteen. Her er det blandt andet muligt at søge støtte til

forsknings- og innovationsprojekter inden for fødevarer, der er "novel food-baseret", f.eks. til at støtte udvikling af smag og tekstur i nye proteiner. Netop tekstur – og smag – er fremhævet af IFRO som en væsentlig barriere for at øge forbrugeraccepten og efterspørgslen efter nye proteinkilder. CBE JU er ligeledes et EU-initiativ, der skal fremme den cirkulære bioøkonomi i Europa, hvor der her også er mulighed for støtte til forskning og udvikling vedrørende brug af rest- og sidestrømme, og udvikling af nye proteiner.

Københavns Universitet vurderer, at en række marine proteinkilder kan bidrage positivt til Danmarks fremtidige proteinproduktion, dog med et mere begrænset potentiale end f.eks. bælgplanter og græs. Generelt for de marine proteinkilder ses et potentiale i at udnytte vandmiljøerne til at producere protein. Dels fordi produktionen dermed ikke konkurrerer om pladsen på landbrugsjorden, og dels fordi høst af tang og andre marine proteinkilder kan have positive effekter for vandmiljøet ved at bidrage til at fjerne næringsstoffer, hvilket kan hjælpe til at genoprette vandmiljøet. Flere af disse proteinkilder kan dog også produceres på land i såkaldte akvakultur-anlæg, hvor man kan udnytte næringsrige sidestrømme, f.eks. dyrkning af søsalat i forbindelse med fiskeopdræt. Andre eksempler på marine proteinkilder er muslinger og søstjerner, som i dag høstes i mindre omfang.

Aarhus Universitet vurderer, at der på nuværende tidspunkt produceres under 20 ton tang årligt i Danmark, men at potentialet er markant større. Særligt for søsalat, hvor der frem mod 2030 forventes at kunne høstes op mod 11.000 ton om året. Proteinindholdet i tang varierer fra art til art, men kan være op til 47 pct. af tørstofindholdet. Hvis tang skal indgå som en større del af kosten til mennesker, er der dog behov for at raffinere tangen for at øge proteinfordøjeligheden. Derudover er der en række væsentlige barrierer for en øget tangproduktion i Danmark såsom høje omkostningsniveauer i produktionen, manglende udvikling af bioraffinering og processering samt manglende tilladelser til dyrkning, hvilket begrænser potentialet. For at støtte op om udviklingen af dansk akvakultur afsatte regeringen med *Aftale om Hav-, Fiskeri- og Akvakulturprogrammet 2021-2023* i marts 2021 midler til to indsatser, som desuden er videreført på Finansloven for 2024. Dels er der for perioden 2021-27 afsat 64,4 mio. kr. til udviklingsprojekter, herunder til udvikling af lavtrophisk akvakultur, som f.eks. kan være opdræt af muslinger, dels 11,9 mio. kr. til udvikling af erhvervs-mæssig tangproduktion i Danmark.

### **Soldaterfluelarver produceres snart i stor skala af et dansk firma**

Virksomheden Enorm Biofactory opfører i 2023 et nyt anlæg, der skal producere insektprotein i stor skala. Finansieringen bag Nordens største kommercielle insektproduktion kommer bl.a. fra Danmarks Grønne Investeringsfond, Nykredit Bank og DLG. Enorm producerer soldaterfluelarver i stor skala til dyrefoder, herunder kyllinge- og fiskefoder. Larverne i anlægget udnytter restprodukter fra fødevarereproduktionen til foder, og der produceres herved nye proteiner på restprodukter, samtidigt med at affaldsprodukterne fra produktionen kan anvendes som gødning. Med dette produktionsanlæg vurderer Enorm, at de kan producere op mod 11.000 tons insektprotein årligt.

### Reguleringsmæssige udfordringer

Udviklingen af flere af de nye proteinkilder er udfordret af reguleringsmæssige barrierer, som ofte skyldes hensyn til foder- og fødevarer sikkerhed samt dyresundhed. Et eksempel på dette er insektprotein, hvor reglerne omkring foder- og fødevarer brug udgør en væsentlig barriere. På foderområdet regulerer TSE-forordningen og forordningen om animalske biprodukter mulighederne for at bruge animalske bestanddele i foder, herunder godkendelse af insektarter til foderproduktion. Dette udfordrer dels udbuddet af foder til insektproduktionen og dels insektproteinets anvendelsesmuligheder som foder.

Under hensyntagen til at opretholde den eksisterende fødevarer sikkerhed, arbejder Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri aktivt i EU på at lempe reglerne for de animalske foderforbud, og for at øge udbuddet af animalske bestanddele, der kan anvendes som bæredygtigt foder til opdrættede dyr, hvor det vurderes forsvarligt. Det er en af de regulatoriske barrierer, IFRO nævner. På fødevarer området er en række insektarter blevet godkendt i EU, men såfremt produkterne ønskes forarbejdet yderligere, vil det kræve nye fødevarer godkendelser.

Den tidligere regerings *ingrediensstrategi* blev vedtaget i 2019 med henblik på at understøtte udviklingen af den danske ingrediensbranche inden for foder- og fødevarer området. Et af de områder, hvorpå ingrediensstrategien har bidraget positivt til nye proteiner, er ved at styrke vejledningen om lovgivningen på området samt arbejde for at fjerne juridiske barrierer for udvikling af nye bæredygtige ingredienser. Som en del af strategien har Fødevarer styrelsen nedsat et *Forum for Fremtidens Ingredienser*, som er et dialogforum for udviklingen af den danske ingrediensbranche. Dette arbejde har blandt andet resulteret i en række anbefalinger til regeringen, herunder specifikt i forhold til grønne proteiner.

Mange af de nye proteinkilder har hidtil ikke været brugt i nævneværdigt omfang til hverken fødevarer eller foder. Før nye, grønne proteiner kan bruges i fødevarer i Danmark skal de fødevarer godkendes, både herhjemme og i EU. Godkendelserne af nye fødevarer er ofte tidskrævende og omkostningstunge, hvilket er en væsentlig barriere for mange af de nye, grønne proteiner, som er omtalt i denne strategi. Særligt EU-forordningen om novel food er relevant i denne sammenhæng. For novel food gælder det, at fødevarer, der ikke har været konsumeret i nævneværdigt

omfang i EU før 15. maj 1997 skal risikovurderes og godkendes inden markedsføring i EU. Fødevarer styrelsen har sat øget fokus på vejledning om reglerne for novel food i forbindelse med den tidligere regerings *ingrediensstrategi* fra 2019. Det øgede fokus skal gøre små og mellemstore virksomheder bedre i stand til at forstå reglerne og indtænke disse på et tidligt stadie i udviklingsprocessen.

### Sådan understøtter regeringen udviklingen af nye proteinkilder

- Regeringen har afsat 1 mia. kr. i 2022-25 til en række erhvervsfyrtårne, herunder 97,8 mio. kr. i 2022-25 til det offentligt-private erhvervsfyrtårn om biosolutions, som støtter udviklingen af nye teknologier og løsninger inden for biosolutions.
- Med Aftaler om forskningsreserven mv. i 2024 har regeringen afsat 45 mio. kr. til forskning og teknologiudvikling inden for biosolutions, som også understøtter udviklingen af nye proteinkilder.
- Regeringen har i 2024-26 afsat ca. 931 mio. kr. til fortsættelse af Godkendte Teknologiske Service-institutter (GTS), som bl.a. kan støtte forskning og udvikling af nye proteiner.
- Danmarks Eksport- og Investeringsfond (EIFO) kan investere i bl.a. grøn fødevarerproduktion og agri-food, hvorigennem regeringen kan understøtte investeringer i sektoren.
- Regeringen støtter forskning og udvikling af nye proteiner via Udviklings- og Demonstrationsprogrammer og Innovationsfonden.
- Med aftale om Hav-, Fiskeri-, og Akvakulturprogrammet 2021-2027 afsættes i alt 64,4 mio. kr. og 11,9 mio. kr. til hhv. udviklingsprojekter herunder muslingeopdræt og til erhvervsmæssig udvikling af dansk tangproduktion.
- Regeringen vil arbejde for innovationsvenlig regulering i Danmark og EU uden at kompromittere natur, miljø, sundhed, føde- og fødevarer sikkerhed samt dyresundhed. Dette gælder bl.a. for TSE, biprodukt og novel food-forordningerne i EU.
- Regeringen støtter op om virksomheders innovation og udvikling af nye proteiner gennem Fødevarestyrelsens vejledning om novel food og anden relevant regulering.
- Gennem ingrediensstrategien og Forum for Fremtidens Ingredienser har regeringen fremmet udviklingen af den danske ingrediensbranche, herunder nye protein- ingredienser.







## 8.0

# Internationalisering og eksport

Danmark er en lille og åben økonomi, og derfor er der behov for, at vi kigger mod udlandet. Det gælder både ift. afsætning af produkter, udstyr og teknologier, men også for at tiltrække investeringer, ny viden og indgå samarbejder til udviklingen og for at øge produktionen af grønne proteiner herhjemme.

### Eksportmuligheder

Der er et solidt potentiale for eksport af danske teknologiske løsninger og produkter, bl.a. inden for plantebaserede fødevarer og biosolutions. Både som følge af generel stigende efterspørgsel efter proteiner globalt, men også fordi flere lande efterspørger grønnere fødevarer og en grønnere fødevarereproduktion. Den danske biosolutionssektor har f.eks. allerede et solidt fodfæste på de internationale markeder og eksporterede i 2021 for anslået 27 mia. kr., ifølge konsulenthuset HBS Economics. Men det fulde potentiale udfoldes ikke af sig selv. De danske myndigheder understøtter derfor aktivt danske virksomheders eksportmuligheder. I september 2022 blev den tidligere regerings handlingsplan for fødevareklyngens eksport lanceret. Med handlingsplanen sættes en ramme for myndighedernes indsatser samt samarbejdet med erhvervet, herunder bl.a. vejledning af virksomheder i Danmark om eksportmuligheder. Handlingsplanen peger på eksportpotentialet inden for plantebaserede fødevarer og proteiner. Eksporten understøttes på de danske repræsentationer i udlandet via The Trade Council, som hjælper danske virksomheder med markedsrettede eksportfremmeindsatser samt værdifuldt myndighedssamarbejde bl.a. med formål om at øge efterspørgslen efter de varer og løsninger, som danske virksomheder tilbyder.

Forum for Fødevareklyngens Eksport nedsatte i 2022 en task force, som er kommet med anbefalinger til en styrket eksport af biosolutions og fødevarere ingredienser. Forummet har desuden også nedsat

en task force for plantebaserede fødevarer. I task forceerne deltager virksomheder, organisationer og myndigheder. I starten af 2023 færdiggjorde task forceerne deres arbejde og præsenterede anbefalinger til indsatser, som forummet løbende følger op på.

Et eksempel på et initiativ, som til dels er foreslået af task forceen, hvor danske myndigheder samarbejder med danske virksomheder i udlandet, er The Food & Bio Forum i USA under Udenrigsministeriets The Trade Council. Forummet er en alliance med deltagelse af danske virksomheder inden for biosolutionssektoren og erhvervsorganisationer. Formålet med forummet er at adressere muligheder og udfordringer for sektoren særligt målrettet offentlige beslutningstagere i USA. Derudover undersøges det, hvordan flere kommercielle aktiviteter kan indarbejdes i projektet, hvilket på sigt skal understøtte endnu flere danske små og mellemstore virksomheder som søger mod USA.

Eksportfremmeindsatsen understøttes desuden af Food Nation, som løbende markedsfører fødevareklyngen med bl.a. materiale i form af white papers, deltagelse på messer og fremstød og ikke mindst til delegationer af udenlandske interessenter, som kommer til Danmark. I 2021 lancerede Food Nation et white paper om ingredienser, som delvist sætter fokus på grønne ingredienser til fødevarereproduktion. Dertil lancerer Food Nation senere i 2023 et case-katalog på biosolutions, som skal synliggøre, hvordan den danske biosolutionssektor kan bidrage til en grønnere fødevarereproduktion globalt.

### Innovation, forskning og iværksættere

Innovation Centre Denmark (ICDK), som er et samarbejde mellem Udenrigsministeriet og Uddannelses- og Forskningsministeriet, kan gennem sine innovationscentre i Sydkorea, Indien, Kina, Israel, Tyskland og USA understøtte dette arbejde. Gen-

nem sit netværk af aktører i internationale innovationskosystemer skaber ICDK adgang for danske vidensinstitutioner, start-ups, scale-ups, store virksomheder og myndigheder til bl.a. teknologi, viden, samarbejdspartnere, finansiering samt hjælp til at teste og tilpasse virksomhedernes løsninger og forretningsmodeller i en international kontekst.

ICDK kan desuden bidrage til at styrke dansk forskning og udvikling inden for grønne proteiner ved at bringe viden og *best practices* hjem til Danmark fra markeder som er længere fremme på området. Derudover kan de være med til at bane vejen for forsknings- og innovationssamarbejder mellem danske og internationale aktører.

En række af innovationscentrene har konkrete aktiviteter inden for grønne proteiner. I USA arbejder man med alternative proteiner som en del af en indsats på biosolutions, i Korea arbejder man på samarbejde mellem danske og koreanske aktører omkring udvikling og anvendelse af tang i fødevarer, og hvordan foodtech kan understøtte produktionen af denne. Endelig arbejder centreret i Israel på et projekt inden for AgriFoodTure omkring klima- og miljøvenlig fødevarerproduktion med fokus på CO<sub>2</sub>-reducerende teknologier, som også vil kunne anvendes inden for produktion af alternative proteiner.

Initiativet *Global Innovation Network Programme* (GINP) blev oprettet under Uddannelses- og Forskningsministeriet i 2022 for at understøtte en øget internationalisering af dansk forskning og innovation. Programmet kan støtte netværksskabende aktiviteter uden for EU og European Economic Area. Et eksempel på et sådant samarbejde er DK-Korea Blue BioCluster Alliance, som har modtaget støtte via GINP. Alliancen arbejder med tangs anvendelsesmuligheder i fødevarer, foder og farma, samt klimagevinsten ved brug af tang. Global Innovation Network Programme har også støttet et større initiativ, hvor Københavns Universitet sammen med en række danske partnere, herunder vidensinstitutioner og virksomheder, deltog på 'Future of Food' konferencen i Californien i marts 2023, med særligt fokus på plantebaserede fødevarer.

### Invest in Denmark

Det er nødvendigt at kigge til udlandet for at tiltrække udenlandske investeringer og for at bringe ny viden, innovation og teknologi til Danmark. De udenlandske virksomheder kan være med til at sikre, at Danmark kan blive førende i udviklingen af fremtidens grønne proteiner. Dette arbejde vil ske i regi af Invest in Denmark, der vil fortsætte sit fokus på tiltrækning af udenlandske virksomheder og investeringer inden for bl.a. Food & Feed området.

### Sådan styrker regeringen danske eksportmuligheder for grønne proteiner

- Understøtte danske virksomheders eksportmuligheder inden for plantebaserede fødevarer, biosolutions og ingredienser, bl.a. i regi af Trade Council.
- Gennem Forum for fødevareklyngens eksport fastholdes ambition og fokus på at understøtte og styrke eksportfremmeindsatsen for danske produkter og teknologier sammen med erhvervet.
- Regeringen vil promovere og markedsføre den danske fødevareklynge, herunder grønne proteiner, ingredienser og plantebaserede fødevarer gennem Food Nation.
- Regeringen vil, gennem den betalingsbelagte eksportfremmerådgivning, fortsat understøtte danske biosolutionsvirksomheder i USA i regi af 'The Food & Bio Forum' og i Tyskland i regi af 'Danish Biosolutions in Germany' bl.a. ved at facilitere dialog med relevante beslutningstagere og interessenter på både myndigheds- og virksomhedsniveau.
- Regeringen vil fortsat bidrage aktivt til at styrke dansk forskning, innovation og iværksætterier inden for alternative proteiner og biosolutions gennem de danske innovationscentre i bl.a. USA, Sydkorea og Israel.
- Gennem Global Innovation Network Programme støtter regeringen en øget internationalisering af dansk forskning og innovation, bl.a. via netværksskabende aktiviteter uden for EU og European Economic Area om nye proteiner.
- Regeringen vil fortsat arbejde aktivt for at tiltrække udenlandske virksomheder og investeringer inden for Food & Feed området, hvilket også indbefatter alternative proteiner.



