

VIDENSYNTESE

Perspektivering af analyserne om

"Næringsstofforsyning- og recirkulering i økologisk jordbrug",
"Markedet for økologiske produkter", "Grønne proteiner til fødevarer
og foder", samt "Plantebranchens virksomheder og udviklingsbehov"
i relation til en fordobling af det økologiske areal og marked.

*Forfatter: Lizzie Melby Jespersen, Internationalt Center for Forskning i
Økologisk Jordbrug og Fødevarsystemer (ICROFS), Aarhus Universitet*



ICROFS

Internationalt Center for Forskning
i Økologisk Jordbrug og Fødevarsystemer

Datablad

Titel:	Perspektivering af rapporterne om "Næringsstofforsyning- og recirkulering i økologisk jordbrug", "Markedet for økologiske produkter", "Grønne proteiner til fødevarer og foder", samt "Plantebranchens virksomheder og udviklingsbehov" i relation til en fordobling af det økologiske areal og marked.
Forfatter(e):	Projektkoordinator Lizzie Melby Jespersen, Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer (ICROFS), AU
Fagfællebedømmelse:	Projektkoordinator Lise Andreasen, ICROFS, AU.
Projektkoordinering og redigering:	Projektkoordinator Lizzie Melby Jespersen, Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer (ICROFS), AU
Kvalitetssikring, ICROFS:	Centerleder Jakob Sehested, ICROFS, AU
Rekvirent:	Landbrugsstyrelsen, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri (FVM)
Dato for bestilling/levering:	01.09.2022 / 08.05.2023/31.05.2023
Journalnummer:	2022-0415498
Finansiering:	Rapporten er finansieret gennem en allonge til "Rammeaftale om forskningsbaseret myndighedsbetjening" indgået mellem Miljøministeriet, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og Aarhus Universitet under "Ydelsesaftale Planteproduktion 2023-2026". Allongen omfatter "Analyser vedrørende udvalgte områder i forhold til økologiens udviklingspotentiale og barrierer"
Ekstern kommentering:	Nej
Eksterne bidrag:	Nej
Kommentarer til besvarelse:	Rapportens kapitel 7.1 og 7.2 er blevet revideret og uddybet pr. 31.05.2023.
Citeres som:	Jespersen, L.M. 2023. Perspektivering af rapporterne om "Næringsstofforsyning- og recirkulering i økologisk jordbrug", "Markedet for økologiske produkter", "Grønne proteiner til fødevarer og foder", samt "Plantebranchens virksomheder og udviklingsbehov" i relation til en fordobling af det økologiske areal og marked. 84 sider. Vidensyntese fra ICROFS – Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer, Aarhus Universitet.
Foto forside:	Lizzie Melby Jespersen, ICROFS: Undersøgelse af forbrugernes betalingsvillighed; nedfældning af biogasgødning i græsmark; plantebaseret køderstatning af ekstruderet ært-hestebønneblandning.
Foto bagside:	Tove Mariegaard Pedersen, Innovationscenter for Økologisk Landbrug: Hestebønner. Erik Fog, Innovationscenter for Økologiske Landbrug: Fodringsforsøg med kløver-græsproteinføder til økologiske grise.

Indholdsfortegnelse

1. Baggrund, indhold og metode	4
2. Sammendrag af analysen "Næringsstofforsyning og -recirkulering i økologiske Jordbrug – udviklingsmuligheder og barrierer for vækst"	6
2.1 Udvidelse af det økologiske areal i relation til næringsstofforsyningskilder.....	6
2.2. Statistiske baggrundsoplysninger	7
2.3 Næringsstofforsyning ved fordobling af det økologiske areal	10
2.3.1 De økologiske principper og støtteordninger	10
2.3.2 Tilladte gødninger og næringsstofforsyning i økologiske jordbrug	11
2.3.3 Potentielle næringsstofkilder ved fordobling af det økologiske areal.....	13
2.3.4 Plantebaserede gødningsmetoder og teknologier.....	14
2.4 Barrierer for udnyttelse og recirkulering af næringsstoffer i økologiske jordbrug	16
2.4.1 Økologiregler.....	16
2.4.2 EU-Strategier for økologisk jordbrug.....	17
2.4.3 EU-reguleringsinitiativer for økologisk jordbrug	17
2.4.4 Omkostninger.....	18
2.4.5 Sædskifteudfordringer	20
2.4.6 Geografiske barrierer	20
2.5 Vidensbehov	21
2.5.1 Analyse af økologiens regelgrundlag i relation til de økologiske principper samt miljø- og klimamæssige udfordringer	21
2.5.2 Produktion af kløvergræs til økologisk protein- og energifremstilling	21
2.5.3 Oplysninger om andre næringsstoffer end N og P i organiske næringsstofressourcer	22
2.5.4 Udfordringer ved introduktion af flere bælgplanter i sædskiftet.....	22
3. Sammendrag af analysen "Markedet for økologiske produkter 2023 – drivkræfter og barrierer for vækst"	25
3.1 Omsætningen af økologiske fødevarer.....	25
3.1.1 Detailhandel.....	26
3.1.2 Foodservice	27
3.1.3 Eksport og import af økologiske fødevarer	31
3.1.4 Import	32
3.2 Forbrugeradfærd og økologi.....	33
3.3 Initiativer til at øge salget af økologiske produkt i fremtiden	34
4. Sammendrag af analysen "Strategisk analyse af plantebereichens virksomheder, udviklingsveje og udviklingsbehov"	38
4.1 Medvirkende virksomheder	38
4.2 Virksomhedernes produktmix	39
4.3 Virksomhedernes råvarer	40
4.3.1 Lokal, økologisk produktion og pris.....	40
4.4 Afsætning	40
4.4.1 Tyskland som eksportmarked	41
4.4.2 Holland som inspirationskilde.....	42
4.4.3 Israel – veganernes land.....	43
4.5 Virksomhedernes udfordringer	43
4.6 Miljø og ressourceudnyttelse	44
4.7 Virkemidler til at fremme produktion og forbrug af plantebaserede fødevarer	44

5. Sammenlægning af analysen, "Grønne" proteiner til fødevarer	45
5.1 Baggrund	45
5.1.1 Reduktion i forbruget af animalsk protein	45
5.1.2 Forbrug af plantebaserede produkter og forbrugerpræferencer	46
5.2 Proteinforsyningen i Danmark og EU	48
5.2.1 Sojaimport	48
5.3 Miljø- og klimaeffekter	49
5.4 Proteiningredienser	50
5.5 Alternative proteinkilder	50
5.5.1 Proteins ernæringsmæssige egenskaber	51
5.5.2 Processeringsmetoder til alternative proteiner	51
5.6 Alternative planteproteiner i relation til økologisk dyrkning, forarbejdning, miljø og klima	52
6. Sammenlægning af analysen: Grønne proteiner til foderstoffer	55
6.1 Baggrund	55
6.2 Proteinforsyningen i Danmark	56
6.2.1 Eksisterende proteinforsyning	56
6.2.2 Økologisk proteinfoder	57
6.2.3 Fremtidigt proteinbehov	57
6.2.4 Import og eksport af proteinprodukter	58
6.3 Potentielle alternative proteinkilder til foder	59
6.3.1 Grøn biomasse	60
6.3.2 Græs, græsmarksbælgplanter og blandinger heraf	60
6.3.3 Bælgsæd (hestebønner, foderærter og lupin)	61
6.3.4 Sidestrømme	62
6.3.5 Rapskager	62
6.3.6 Kartoffelpulp	63
6.3.7 Mask	64
6.3.8 Valle	64
6.4 Eksportmuligheder for grønne proteinprodukter	65
7. Perspektivering af de 5 analyser	69
7.1 Synergier	69
7.2 Barrierer - udfordringer	71
7.3 Behov for viden og udvikling baseret på de 5 analyser	73
7.4 Input fra følgegruppemødet vedr. aktionsplanen for økologi til vidensynteserne om næringsstofforsyning og recirkulering, henholdsvis markedet for økologiske fødevarer	75
7.4.1 Ad Næringsstofforsyning og -recirkulering – udviklingsmuligheder for vækst	76
7.4.2 Ad Markedet for økologiske produkter 2023 – drivkræfter og barrierer for vækst	77
Referencer	80

1. Baggrund, indhold og metode

ICROFS har i foråret 2023 udgivet to vidensynteser, "Næringsstofforsyning og -recirkulering i økologisk jordbrug – udviklingsmuligheder og barrierer for vækst" (Eriksen et al. 2023) samt "Markedet for økologiske produkter 2023 – drivkræfter og barrierer for vækst" (Bech-Larsen et al. 2023). De to rapporter er baggrundsmateriale til Fødevareministeriets udarbejdelse af en økologi-strategi, der skal understøtte en fordobling af det økologiske areal, efterspørgsel efter økologiske varer, forbrug og eksport i 2030 i overensstemmelse med Folketingets aftale om grøn omstilling af dansk landbrug, Landbrugsaftalen, af 4. oktober 2021. Udarbejdelse af en sådan national aktionsplan er også krævet af EU i henhold til "Farm to Fork Strategy", som har et mål om, at mindst 25 % af EU's landbrugsareal skal være økologisk i 2030 (EU, 2020).

I henhold til Landbrugsaftalen skal Fødevareministeriet desuden udarbejde en handlingsplan vedrørende plantebaserede fødevarer samt en strategi for grønne proteiner til dyr og mennesker, herunder bioraffinering af græs og produktion af forskellige typer grønne proteiner. Med "grønne proteiner" forstås i denne rapport proteinkilder, der understøtter en forsyningskæde, som kan afværge eller begrænse menneskabte udledninger af drivhusgasser, samtidig med at produktionen sker under hensyntagen til natur og biodiversitet (Frandsen et al, 2023).

Som baggrundsmateriale til denne handlingsplan og strategi har Fødevareministeriet ladet udarbejde tre analyser, én om plantebaserede fødevarer, "Strategisk analyse af planteblandens virksomheder, udviklingsveje og udviklingsbehov" (Jørgensen et al. 2022), og to om grønne proteiner, "Analyse af "grønne" proteiner" til fødevarer" (Pedersen et al. 2023) og "Grønne proteinkilder til foderstoffer" (Frandsen et al. 2023).

De tre sidstnævnte rapporter fokuserer ikke specielt på økologi men på landbruget samt fødevarer- og foderproduktionen generelt. I Landbrugsaftalen (2021) er det dog nævnt, at det tilstræbes, at mindst halvdelen af de 75 mio. kr. årligt, som Fonden for Plantebaserede Fødevarer råder over i perioden 2022-2030, øremærkes til plantebaserede økologiske fødevarer.

I denne rapport's kapitel 2 - 6 er der givet et sammendrag af de 5 analyser med vægt på de aspekter, der kan være relevante i relation til indbyrdes synergier. I nogle tilfælde er sammendragene suppleret med nogle faktuelle oplysninger, overvejende af statistisk art. Disse oplysninger er vist med en anden skrifttype (Garamond) aht. gennemsigtigheden af rapporten. Kapitel 2 - 6 indeholder ikke referencer eller referenceliste for de oplysninger og referencer, der stammer fra de 5 ovennævnte analyser. Her henvises læseren til de bagved liggende rapporter. I det omfang der i denne perspektivering er anvendt supplerende referencer, er disse angivet i teksten samt i rapportens referenceliste.

I kapitel 7 perspektiveres de 5 ovennævnte analyser i forhold til mulige synergier og barrierer/udfordringer med fokus på en fordobling af det økologiske areal og det økologiske marked i 2030. I

det omfang, der er fundet belæg for det i de 5 rapporter og den supplerende litteratur, indgår også eventuelle afledte effekter i forhold til klima og andre samfundsgoder som fx biodiversitet, miljø og dyrevelfærd i perspektiveringen. I kapitel 7 er der også givet en oversigt over behov for viden og udvikling baseret på de 5 analyser samt en oversigt over de kommentarer og idéer, der fremkom på mødet med Fødevareministeriets Økologistrategi-følgegruppe d. 24. marts, 2023, hvor analyserne om Næringsstofforsyning og -recirkulering i økologisk jordbrug – udviklingsmuligheder og barrierer for vækst” samt ”Markedet for økologiske produkter 2023 – drivkræfter og barrierer for vækst” blev præsenteret og efterfølgende diskuteret i 4 arbejdsgrupper.

2. Sammendrag af analysen

”Næringsstofforsyning og -recirkulering i økologiske Jordbrug – udviklingsmuligheder og barrierer for vækst”

Videnssynthesen ”Næringsstofforsyning og -recirkulering i økologiske Jordbrug – udviklingsmuligheder og barrierer for vækst” (Eriksen et al. 2023) har overordnet undersøgt, hvordan der kan skaffes de nødvendige næringsstoffer - med fokus på kvælstof (N) og fosfor (P) - til økologisk planteproduktion ved en udvidelse af det økologiske areal fra 300.000 ha til 600.000 ha. I analysen er det undersøgt, hvordan næringsstofforsyningen kan forbedres ved brug af efterafgrøder og mellemafgrøder med bælplanter samt helårsgrøngødninger og plantebaserede gødning på den enkelte bedrift. Her er der især fokuseret på grøntsagsproduktion, da grøntsager er afgrøder med et højt næringsstofbehov og ofte en relativ kort produktionscyklus, som giver særlige udfordringer i relation til forsyning af og efterfølgende tab af kvælstof. Anvendelse af grøntsagsaffald og kompostering af planterester på bedriften er også omtalt. Reglerne for anvendelse af gødning i økologisk jordbrug er også omtalt tillige med mulighederne for at omfordele gødning fra husdyrbrug, primært malkebrug, til planteproduktionsbedrifter. Analysen kortlægger desuden affaldsstrømme, som potentielt kan anvendes til gødning i økologisk jordbrug, og ser på de risikofaktorer, der er ved at anvende nogle af disse affaldsprodukter. Centralt i næringsstofforsyningen af planteproduktionsbedrifterne er biogasanlæggene, og et helt kapitel er viet til forskellige aspekter ved biogasproduktion i relation til gødningsproduktion og fordeling, inklusiv brug af kløvergræs til biogasproduktion og tab af næringsstoffer i forbindelse med processen og udbringning af den afgassede biomasse. Landbrugens syn på recirkulering af næringsstoffer bliver også berørt, og sluttelig bliver der givet en oversigt over udviklingsmuligheder og barrierer for næringsstofforsyningen i økologisk jordbrug.

2.1 Udvidelse af det økologiske areal i relation til næringsstofforsyningskilder

I analysen er det forsøgt at kvantificere og sammenstykke et overblik over mulighederne for næringsstofforsyning af økologisk jordbrug på nationalt niveau til opfyldelse af det overordnede mål om en udvidelse af det økologiske areal med ca. 300.000 ha senest i 2030.

For at illustrere dette blev der valgt et scenarie, hvor den nuværende økologiske animalske produktion fastholdes på samme niveau, og de nye 300.000 ha er landbrugsjord i omdrift uden husdyr, idet dette scenarie vil stille de størst mulige krav til næringsstofforsyningen af det udvidede økologiske areal.

Økologiske landbrugssystemer med husdyr har generelt en robust næringsstofforsyning pga. mindre eksport af næringsstoffer pr. arealenhed, foder omveksles til gødning, samt at der ofte er en vis import af næringsstoffer i form af indkøbt kraftfoder og andre fodermidler. I en markedsdrevet virkelighed må der forventes at ske udviklinger i forskellige retninger i alle produktionsgrene. Mælk-, æg- og griseproduktionen, der følger konjunkturerne, er helt aktuelt pressede på afsætningen, men den animalske produktion må forventes i et vist omfang at finde nye niveauer, i takt med at det økologiske areal vokser, og den nuværende økonomiske afmatning efter Covid-19 pandemien og krigen i Ukraine forhåbentlig bliver vendt.

Biogasproduktion på basis af husdyrgødning og andre organiske biomasser er et markant vækstområde, dels pga. målene om at udfase anvendelsen af fossile energikilder senest i 2050 (Energiaftalen, 2018)) og dels til reduktion af klimabelastningen fra gylle, især fra emission af methan (CH₄), der gennemsnitligt reduceres med ca. 11 kg CO₂ ækvivalenter pr. ton gylle ved bioforgasning (Energistyrelsen, 2023). Faktisk er biogasproduktionen et så markant vækstområde, at der allerede er kamp om de råvarer fra landbruget, der kan indgå i biogasproduktion.

Husdyrgødning og halm er de oplagte kilder, der intenst arbejdes på at trække ind i biogasproduktionen. Økologisk kløvergræs er ved at være den eneste hovedafgrøde, der kan bjerges og sælges til biogasproduktion, da majs og andre energiafgrøder er under gradvis udfasning fra 12 % indtil august 2023 til 4 % fra august 2024. Fra august 2025 må majs ikke længere anvendes som energiafgrøde til biogasproduktion. Et resultat heraf vil være, at økologiske planteavlere kan benytte sig af muligheden for at have mere kløvergræs i sædskiftet og sælge biomassen til biogas, modtage afgasset gødning og dernæst udnytte den betydelige forfrugtsvirkning, når kløvergræsset opløjes forud for en ny salgsafgrøde i sædskiftet.

En del af de nye økologiske arealer vil være ekstensive arealer uden for egentlig omdrift. Nogle vil have et vist kvælstofbehov, andre vil være mere naturlignende og eventuelt tilknyttet udtagnings- og miljøordninger som brak, BNBO (boringsnære beskyttelsesområder), ændret afvanding osv. Den andel af det nye økologiske areal, der har eller får sådan en status, tæller ikke med i den endelige opgørelse af næringsstofbehov ved en fordobling af det økologiske areal.

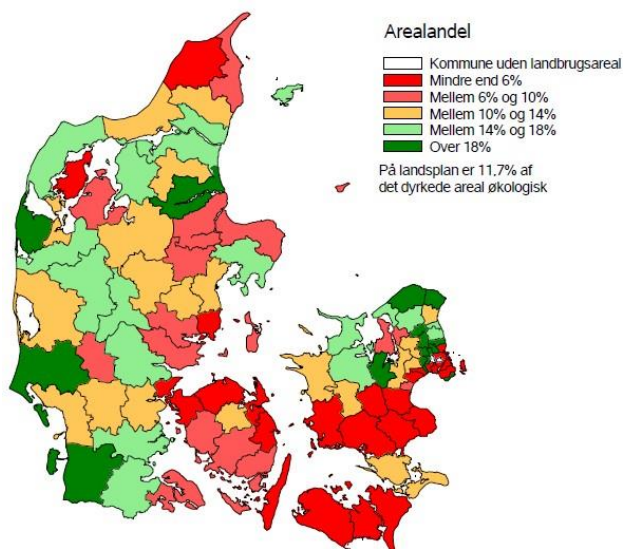
2.2. Statistiske baggrundsoplysninger

(tilføjelse til analysen baseret på Landbrugsstyrelsen, 2022a)

I henhold til Landbrugsstyrelsens Statistik over økologiske jordbrugsbedrifter 2022 blev 310.000 ha (11,7 % af det samlede danske landbrugsareal) dyrket økologisk, svarende til en tilbagegang på ca. 1 % i forhold til 2021. Det økologiske areal er gået tilbage i alle regioner mellem 2021 og 2022, dog var der fremgang i Nordsjælland. I perioden 2015 til 2019 blev det økologiske areal forøget markant med en tilvækst på mellem 8 og 21 % årligt.

I 2019-20 og 2020-21 blev det økologiske areal forøget med henholdsvis 3 og 1 %. (Landbrugsstyrelsen, 2022a).

Landsdelene Syddjylland, Nordjylland og Vestjylland har de største økologiske arealer. Samtidig er der generelt flere husdyr i Jylland end på øerne, hvilket også afspejler sig i den geografiske fordeling af de økologiske bedrifter (figur 2.1).



Figur 2.1 Andel af økologisk areal pr. 31. maj 2022 i forhold til det totale produktionsareal pr. kommune. (Landbrugsstyrelsen, 2022a)

I tabel 2.1 er vist antallet af økologiske bedrifter i forhold til alle bedrifter fordelt efter produktionsarealens størrelse i 2022. Fordelingen i størrelsen af produktionsarealet hos økologiske bedrifter er meget lig fordelingen i jordbruget generelt, hvor godt 75 % af bedrifterne rådede over mindre end 100 ha i 2022, jf. tabel 2. Knap en tredjedel af de økologiske bedrifter havde under 10 ha (30,4 %) og rådede tilsammen over 6.307 ha, svarende til 2,0 % af det økologiske areal. I den anden ende af skalaen fandtes 18,1 % af det økologiske areal hos 1,6 % af de økologiske bedrifter, som hver havde indberettet mere end 600 ha økologisk produktionsareal.

Mælkeproducenter drev i 2022 knap 35 % af det økologiske areal, mens økologer med andre husdyr tilsammen drev knap 15 % af det økologiske areal. Knap 20 % af de økologiske bedrifter kan kategoriseres som bedrifter, hvis primære produktionsgren er husdyrhold. Bedrifter med drøvtyggere anvendte en stor andel af deres arealer til grovfoder, mens kornafgrøder er dominerende hos svine- og fjerkræproducenter. Bedrifter med specialiserede planteproduktion som deres primære produktion drev ca. 13 % af det økologiske areal i 2022. Knap 5 % af det samlede økologiske areal bestod i 2022 af arealer der dyrkes ekstensivt, herunder skovarealer, brakarealer, mv.

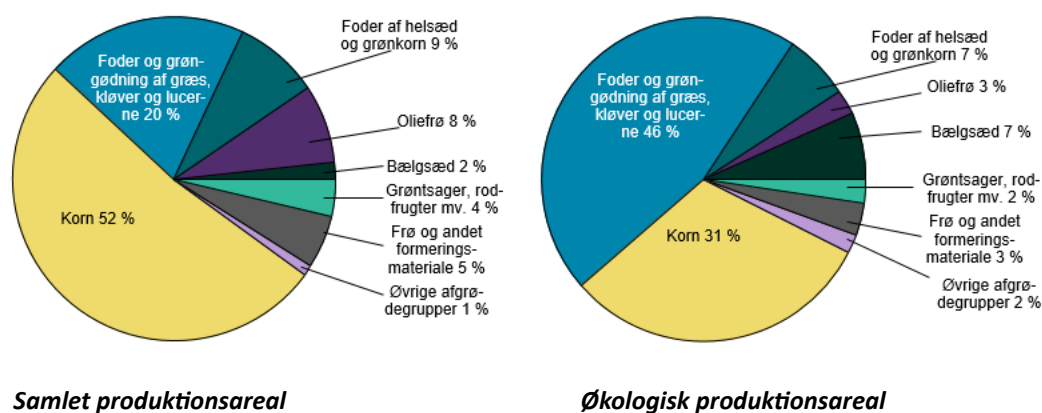
Fra 2021 til 2022 faldt antallet af økologiske malkekøer med 2 % til godt 80.000 stk., og bestanden af økologisk kødkvæg faldt med 3 % til godt 9.600 stk. Antallet af økologiske slagtesvin steg i 2022 til godt 210.000 stk., hvilket er på niveau med antallet siden 2018, der har varieret mellem 200.000 og 230.000 stk. Antallet af økologiske slagtekyllinger steg til 2.291.000 stk. i 2022, hvilket er en stigning på 38 %. Antallet af økologiske æglæggende høns faldt med 4 % til 1.196.000 stk.

Tabel 2.1 Økologiske bedrifter og bedrifter generelt, fordelt efter produktionsarealets størrelse i 2022. I det økologiske areal indgår arealer, der er enten fuldt omlagt, under omlægning eller planlagt omlagt (Landbrugsstyrelsen, 2022a)

	Produktionsarealets størrelse (ha)		
	Uden indberetning	Uden areal	0 - < 10 ha
Indberettet økologisk areal (ha)	.	.	6.307
Andel af det økologiske areal (%)	.	.	2,0
Antal økologiske bedrifter	50	67	1.243
Andel af økologiske bedrifter (%)	1,2	1,6	30,4
Samlet areal (ha)	.	.	70.272
Andel af arealet (%)	.	.	2,6
Samlet antal bedrifter	.	.	13.048
Andel bedrifter (%)	.	.	36,9

Afgrødernes fordeling på økologisk dyrkede arealer er forskellig fra den generelle afgrødefordeling i landbruget, som vist i figur 2.2. I 2022 blev godt halvdelen af det økologiske produktionsareal anvendt til to afgrødekategorier (foder og grøngødning af græs, kløver, lucerne; foder af helsæd og grønkorn), mens kun godt en fjerdedel af produktionsarealet i landbruget generelt havde denne anvendelse. Dyrkningen af bælgssæd var i 2022 i høj grad økologisk med et samlet areal på 19.574 ha svarende til 46,7 % af det samlede indberettede areal. Arealet med sojabønne er forøget fem gange fra 10 ha 2021 til 51 ha i 2022.

Cirka en tredjedel af de økologiske produktionsarealer blev anvendt til produktion af korn, mens over halvdelen af produktionsarealet i landbruget som helhed blev dyrket med korn. Bælgssæd, særligt hestebønner, blev dyrket i større udstrækning på de økologiske arealer, mens oliefrø som fx. raps havde en meget lille andel.



Figur 2.2. Procentvis fordeling af afgrødekategorier indberettet for hhv. det økologiske produktionsareal og det samlede produktionsareal i 2022 (Landbrugsstyrelsen, 2022).

For enkelte afgrødekategorier har udviklingen i økologiandelen fra 2015 til 2022 været markant. Særligt er økologiandelen for tre afgrødekategorier forøget de seneste år: Andre kerner (fx boghvede og quinoa); frugt, bær og nødder samt energiafgrøder inkl. pil og poppel. Der blev dyrket 7.039 ha med økologiske grøntsager, rodfrugter, mv. i 2022, svarende til 7,5 % af det samlede indberettede areal for disse afgrøder, et fald fra 2021 til 2022 på 9 %.

Ud af 10.860 ha økologisk areal med brak, bræmmer og vådområder udgjorde MVJ-arealer de 10.168 ha i 2022 svarende til 93,6 % af arealet i afgrødekategorien. Tilsvarende udgjorde MVJ-arealerne i landbruget generelt kun 41,7 %.

2.3 Næringsstofforsyning ved fordobling af det økologiske areal

2.3.1 De økologiske principper og støtteordninger

Seneste version af "Vejledning om økologisk jordbrugsproduktion" fra februar 2023, som er en dansk udlægning af EU's Økologiforordninger (Reg. (EU) 2018/848 og Reg. (EU) 2019/2164), beskriver de økologiske værdier og principper, der ligger bag formuleringerne af reglerne for økologisk næringsstofforsyning, således:

Du skal bevare og forøge jordens frugtbarhed og biologiske aktivitet ved at:

- Dyrke bælplanter og andre planter til grøngødning.
- Sørge for et hensigtsmæssigt flerårigt sædskifte.
- Tilføre husdyrgødning fra økologisk husdyrproduktion, helst komposteret.
- Tilføre andet organisk materiale fra økologisk produktion, helst komposteret.

Videre hedder det:

- Økologisk produktion er et samlet system for landbrugsdrift og fødevareproduktion, der bl.a. kombinerer bedste praksis på miljø og klimaområdet og en høj grad af biodiversitet.
- Affald og biprodukter af vegetabilsk og animalsk oprindelse skal genanvendes bl.a. som input i planteproduktion.
- Hvis du ikke kan opnå en tilstrækkelig gødskning gennem dit sædskifte og ved at bruge økologisk husdyrgødning, grøngødning mv., kan du undtagelsesvist supplere med de ikke-økologiske gødningstyper og jordforbedringsmidler, der er godkendt til økologisk produktion og som fremgår af Økologivejledningens bilag 2 (se tabel 2.2).

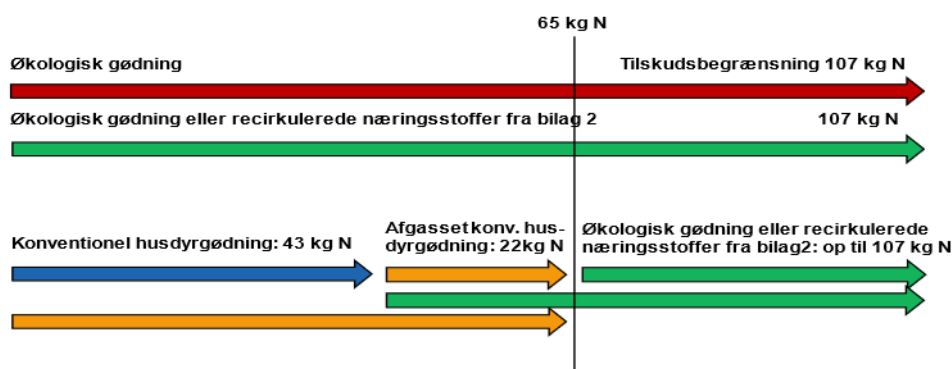
Principperne fra EU's Økologiforordning og den danske vejledning er udmøntet i form af ny-introducerede krav om mindst 50 % kulstofpositive afgrøder, beregnet på det økologisk autoriserede areal og mindst 20 % kvælstoffikserende afgrøder, beregnet på det økologiske harmoniareal (areal med afgrøder, for hvilke der er fastsat en N eller P norm). De kulstofpositive afgrøder er alle flerårige afgrøder: Frøgræs, kløvergræs, vedvarende græs, skov osv. De kvælstoffikserende afgrøder er bælgsæd, blandinger med mere end 50 % bælgsæd i hovedafgrøder eller efterafgrøder. Konsekvensen af de to nye krav er, at der kommer fokus på aktiv anvendelse af bælglante-efterafgrøder og kløvergræs, fordi de to afgrødetyper tæller positivt i begge de nye krav.

Udover økologificeringen, som er gratis i Danmark i modsætning til i andre EU-lande (Lampkin og Sanders, 2022), er der under landbrugsstøtteordningerne tilskud, som er målrettet økologiske landbrugere. Som landbruger er det frivilligt, om man vil søge de målrettede tilskud og dermed forpligte sig til at overholde de dyrkningsmæssige restriktioner, der er en betingelse for at opnå de økologiske arealtilskud. De tilskudsordninger, der specifikt er målrettet økologisk drift, er:

1-årigt basistilskud – løbende	870 kr./ha/år
Omlægningstillæg – år 1 og 2	1.600 kr./ha/år
Tillæg for reduceret N-tilførsel – løbende	650 kr./ha/år
Frugt/bær tillæg	5.000 kr./ha/år

2.3.2 Tilladte gødninger og næringsstofforsyning i økologiske jordbrug

De tre administrative grænser for kvælstoftilførsel i økologisk jordbrug er henholdsvis 170 kg total-N/ha i organisk gødning i henhold til EU's Økologiforordning 2018/848, 107 kg udnyttet-N/ha som grundlag for økologisk arealtilskud og 65 kg udnyttet-N/ha, som udløser et ekstra arealtilskud for nedsat N-tilførsel. Det er helt individuelt, hvad der er det økonomisk optimale N-niveau fra ejendom til ejendom. Er der 15 % kløvergræs og 15 % hestebønner i omdriftsarealet og flest mulige efterafgrøder, kan der mange steder optimeres på et N-niveau væsentligt under de maksimalt tilladte 107 kg udnyttet-N, hvis der samtidig sikres balance for de øvrige næringsstoffer. Hvis der i stedet fokuseres på N-krævende afgrøder som fx hvede, kartofler og frøgræs, vil N-tilførslen ofte være den begrænsende faktor på jordtyper med højt udbyttepotentiale.



Figur 2.3 Grafik med L&F og ØL's brancheanbefalinger til N-gødningsregler.

Tallene angiver kg udnyttet kvælstof i gennemsnit pr. hektar (lovpligtige udnyttelsesprocenter).

Afsætningsmulighederne, økonomien og de heraf afledte valg af dyrkningssystem, har stor indflydelse på den optimale N-tilførsel.

I tabel 2. 2 er der givet eksempler på hvilket typer gødninger, der må anvendes i økologisk jordbrug i henhold til Økologivejledningen, 2023, bilag2 (jf. EU's økologiforordning nr. 2019/2164, bilag I).

I tabel 2.3 er givet eksempler på næringsstofindholdet i en række gødninger, det er tilladt at anvende i økologisk jordbrug. Tabel 2.4 viser de lovbestemte minimums-udnyttelsesprocenter for kvælstof i en række forskellige organiske gødninger (Landbrugsstyrelsen, 2022b).

Tabel 2.2. Eksempler på typer af biomasse i relation til om de kan anvendes som gødning i økologisk jordbrug. + angiver, at biomassen er økologisk eller er opført på Økologivejledningens bilag 2, mens – betyder, at biomassen hverken er økologisk eller opført på bilag 2.

Oprindelse	Typer	Kan anvendes i økologi
Restprodukter og energiafgrøder fra landbrug	Husdyrgødning	+
	Energiafgrøder	+
	Halm	+
	Økologisk kløvergræs	+
Private husholdninger og detailhandel (bioaffald)	Kildesorteret organisk husholdningsaffald (KOD), madaffald fra storkøkkener, detailhandel mm.	+
Industrielle biprodukter	Glycerin	(+/-)
	Biprodukter, restprodukter fra fødevareproduktion, herunder slagteriaffald	(+/-)
Rensningsanlæg	Spildevandsslam	-

Tabel 2.3 Eksempler på gødningstyper der kan anvendes på økologiske marker

	Kg/t gødning ³⁾					
	Tot-N	NH ₄ ⁺ -N	P	K	S	Mg
Kvæggylle ¹⁾	2,0-4,0	1,5-3,5	0,5-1,0	3,5-5,5		0,3-0,6
Kvæg dybstrøelse ¹⁾	6,0-8,0	1,0-2,0	0,8-1,5	6,0-8,0		0,5-0,7
Grisegylle ¹⁾	2,5-5,5	2,0-4,5	0,5-1,5	1,5-3,0		0,3-0,6
Fjerkrægylle ¹⁾	5,0-7,0	3,5-4,5	1,5-2,0	2,0-3,0		0,3-0,6
Fjerkrægødning, fast ¹⁾	30-40	8-12	10-14	18-23		1,0-2,0
Gyllefibre ^{2,4)}	6,5-9,0	1,0-2,0	1,5-4,0	3,0-5,0	2,0	
Afgasset gødning ^{2,5)}	4,7-6,3	2,2-2,9	0,9-3,0	3,3-6,4		
Vinasse N ^{2,6)}	35	0	0	70	0	
Vinasse K ^{2,6)}	8	0	0	190	70	
Protamylasse, K ^{2,6)}	16	0	4	39	7	3
Have-Park-affald ^{2,7)}	5,0-7-0	0,0-0,1	1,0-2,0	3,0-5,0	0,5-1,0	1,0-1,5
Øgro/YaraSuna ²⁾	90-100	0-10	26	9-10	0	0
Struvit, Aaby ²⁾	56	56	126	0	0	100
Patentkali ^{6,8)}	0	0	0	249	170	60
Kainit ^{6,8)}	0	0	0	91	40	30
Naturgips ^{6,8)}	0	0	0	0	145	0

- 1) Gødninger, der kan være enten økologiske eller konventionelle, som kan anvendes i økologi
- 2) Gødninger, der er konventionelle, som kan anvendes i økologi
- 3) Intervallerne er tabelværdier fra MarkOnline, ØkoGødningsbørs, LandbrugsInfo og firmaopslag
- 4) Møller, H.B. 2020: Climoptic, TI præsentation (personlig kommunikation)
- 5) Olesen, J.E. mfl, 2020: Bæredygtig biogas- klima og miljøeffekter af biogasproduktion
- 6) Laursen, C., 2018: LandbrugsInfo: Oversigt over gødninger godkendt til økologisk jordbrug
- 7) Laursen, C., 2020: LandbrugsInfo: Recirkuleret have-parkaffald til økologiske marker
- 8) Gødninger der kan anvendes i økologi pba. analyser eller konsulenterklæring

Tabel 2.4 Procentdel af N-indholdet i den organiske biomasse, der som minimum skal medregnes i gødningsregnskabet for nogle udvalgte biomasser (Landbrugsstyrelsen, 2022b)

Biomasse	Minimum udnyttelses-%
Grisegylle	80
Kvæggylle	75
Dybstrøelse fra andre dyr end fjerkræ	50
Afgrøder/Afgrøderester	40
Andet organisk affald	40

2.3.3 Potentielle næringsstofkilder ved fordobling af det økologiske areal

Potentielle næringsstofkilder i relation til forsyning af det økologiske areal med næringsstofferne N og P ved en udvidelse på 300.000 ha til økologisk planteproduktion er vist i tabel 2.6 bagest i kapitlet. I opgørelsen er der angivet en minimums- og en maksimumstilførsel med N og P for de næringsstofkilder, hvor dette er relevant. Der er i tabellen ikke taget hensyn til priser og geografisk lokalisering af gødningsprodukter og -behov. De øvrige makronæringsstoffer findes i forskellige koncentrationer i de gødningsprodukter, der er regnet på. Derudover kan der inden for de gældende økologiregler, ved dokumenteret behov, suppleres med fx K, Mg, S og mikronæringsstoffer ved hjælp af en række mineralske handelsgødninger. Værdierne i tabellen er dels udledt af beregninger fra denne syntese, dels ved interview med aktører i gødningsbranchen og dels ved videreførelse af gældende praksis inden for økologireglerne.

Det fremgår af tabel 2.6, at konventionel husdyrgødning er en væsentlig næringsstofkilde for økologisk jordbrug. Der er i opgørelsen medregnet et potentielt N-input, der svarer til det gældende regelsæt, dvs. max. 107 kg udnyttet N/ha. Aktuelt sætter den nationale økologiske branchebefaling en yderligere begrænsning på importen af konventionel husdyrgødning svarende til 65 kg udnyttet N/ha, hvoraf maksimalt 43 kg udnyttet N/ha må være ubehandlet (ikke-afgasset) husdyrgødning. Disse mængder er medregnet som potentiel ressource.

Økologisk husdyrgødning udgør et mindre input, når det scenarie, der opstilles, er baseret på 300.000 ha nye økologiske arealer uden yderligere vækst i den animalske økologiske produktion. Det viste bidrag i tabellen stammer fra omfordeling af husdyrgødning fra økologiske mælkeproducenter, der kan undvære N for at opnå en miljømæssigt bedre balance i deres gødningsplan (og en bedre økonomi). Økologiske grise- og fjerkræproducenter, der har overskud af P i deres husdyrgødningsproduktion, kan på samme måde have behov for at udveksle næringsstoffer og afgrøder med økologiske planteavlere.

Affaldsressourcer tilladt til økologisk jordbrug udgør en relativt beskeden total-mængde og er samtidig en blanding af en række meget diverse produkter med have-parkaffald og vinasse som to yderpunkter, hvad angår næringsstofindhold, -sammensætning og -tilgængelighed (se tabel 2.3). Opgørelsen af det samlede potentielle gødningspotentiale fra affaldsressourcerne er derfor behæftet med stor usikkerhed, som primært skyldes usikkerhederne i opgørelserne i registrerings- og datahåndteringsprocedurerne.

2.3.4 Plantebaserede gødningsmetoder og teknologier

Økologisk kløvergræs eller lucerne som hovedafgrøde er vigtige N-kilder. Biomassen kan sælges som foder, til bioraffinering eller til biogasanlæg med mulighed for at kombinere bioraffinering med efterfølgende bioforgasning eller kompostering af fiberdelen. Biomassen kan også anvendes internt på ejendommen som flytbar frisk grøngødning eller som et komposteret eller stabiliseret (ensileret) gødningsprodukt. Teknisk set vil alle anvendelsesmulighederne kunne beskrives som en N-tilførsel i det pågældende landbrugs gødningsregnskab. Når kløvergræsset er høstet, og arealet skal anvendes til en ny afgrøde, giver forfrugtsværdien desuden et betydeligt gødningspotentiale i akkumuleret N-eftervirkning.

Biomassen fra frivillige efterafgrøder kan i modsætning til de pligtige efterafgrøder anvendes som en flytbar gødningskilde på samme måde som kløvergræs. Økologiske planteavlere har typisk en stor andel af vårsæd, grøntsager eller bælplanter og dermed gode muligheder for at integrere frivillige efterafgrøder i markplanen. Specialafgrøder som grøntsager og bælplanter til protein har lav N udnyttelse og efterlader N-rige planterester, der ligeledes er et potentiale i at udnytte.

I tabel 2.5 er vist potentiel N-tilførsel i plantebaserede gødninger på økologiske planteproduktionsbedrifter, barrierer for deres anvendelse og behov for yderligere viden for at forbedre udnyttelsen af disse metoder og teknologier.

Tabel 2.5 Potentiel N-tilførsel i plantebaserede gødninger på økologiske planteproduktionsbedrifter, barrierer for deres anvendelse og behov for yderligere viden

Markteknologi	Potentialer (kg total-N/ha)	Barrierer	Vidensbehov
Efterafgrøder	Med og uden bælgplanter: 57-194	- Udgifter - Sen høst eller vintersæd hindrer etablering - Risiko for negativ virkning på næste afgrøde - Ingen mulighed for ukrudtsbekæmpelse efter høst	- Undersåning/samdyrkning i rækkeafgrøder - Sædskiftesygdomme ved hyppig dyrkning af bælgplanter
Helårsgrøngødning	100-600	- Ingen indtægtsgivende hovedafgrøde - Risiko for N-udvaskning v. nedmulding	- Undersåning/samdyrkning i rækkeafgrøder - Sædskiftesygdomme ved hyppig dyrkning af bælgplanter - Driftsøkonomi
Plantebaseret gødning	100-630	- Ingen hovedafgrøde - Tælles dobbelt i gødningsregnskabet - Gårdteknologi til efterbehandling mangler	- Betydning og bedømmelse af gødningskvalitet - N-virkning i forskellige afgrøder under flere forskellige agronomiske forhold - Afprøvning i større skala fx i landsforsøg - Driftsøkonomi
N-rige afgrøderester	4-132 (økologisk)/ 260 (konventionel)	- Opformering af sædskiftesygdom - Jordpakning ved indsamling	- N- og C-indhold afhængigt af arts-, drifts- og produkttype - Indhold af andre næringsstoffer - Betydning og bedømmelse af gødningskvalitet - Nuværende håndtering på bedriften - Stabiliseringsmetode - Driftsøkonomi
Kompost	0-15 % af tilført total N (korttidseffekt)) 6-40% (langtidseffekt) på tværs af mange forskellige typer af biomasser	- Udnyttelseskrav på 40 % i nuværende regulering - Ofte ingen direkte gødningseffekt - Ressourcekrævende - Investering i teknik - Ammoniakfordampning	- Gødningseffekt af kompost (førsteårs- og især langsigtet effekt) af kompost af flere udgangsmaterialer og komposteringsmetoder - Viden og teknologier til minimering af tab af ammoniak og drivhusgasser - Udnyttelse af komposteringsvarme, ammoniak og CO₂ fra lukkede systemer
N-normer, forfrugtsværdi og eftergødskning	Ukendt potentiale for eftergødskning	- Højværdiafgrøder sikres altid rigeligt ifht. gødningsbehov - Eftergødskning er ressourcekrævende - Upræcis estimering af tab og afgrødebehov ifht. dyrknings- og udvasknings-sæsonens udvikling	- N-normer og forfrugtsværdi for grøntsager mangler dokumentation i forsøg - Praksisnære værktøjer til estimering af eftergødskningsbehov

Høst af biomasse fra vedvarende græs og naturarealer til biogasanlæg har et stort potentiale i den økologiske næringsstofforsyning. Der er mange hektar, som teoretisk set kan anvendes, men i praksis vil der opstå en lang række tekniske udfordringer med især tilgængelighed og høstteknik på disse ofte fugtige arealer. Estimering af næringsstofpotentialet herfra er derfor behæftet med store usikkerheder.

Samlet set og uden hensyntagen til de barrierer, som er nævnt nedenfor, er konklusionen, at der umiddelbart er mulighed for en tilstrækkelig næringsstofforsyning til hele det økologiske areal ved en fordobling af arealet til 600.000 ha uden samtidig at udvide den økologiske husdyrproduktion. Det bliver imidlertid svært helt at undvære gødningsbidrag fra konventionel husdyrproduktion, men der er mulighed for at reducere dette bidrag, hvis den økologiske husdyrproduktion udvides tillige med arealudvidelsen, eller der optimeres på de øvrige næringsstofkilder. Det er dog i denne sammenhæng vigtigt at pointere, at der er en række barrierer for at indfri potentialet i forhold til øvrige næringsstofkilder.

2.4 Barrierer for udnyttelse og recirkulering af næringsstoffer i økologiske jordbrug

2.4.1 Økologiregler

De nye brancheanbefalinger, som sætter skrappe krav end Økologiforordningen, fremmer anvendelsen af recirkulerede biomasser og afgasset konventionel husdyrgødning, samtidig med at de begrænser adgangen til konventionel ubehandlet husdyrgødning væsentligt. Det er et krav, at brancheanbefalingerne overholdes på ejendomsniveau.

Mejerier og slagterier har tilsluttet sig anbefalingerne, og foderstofbranchen har meldt ud, at man ikke håndterer foderkorn uden brancheanbefalingserklæring. Det har tilsammen den konsekvens, at meget tæt på 100 % af de økologiske arealer med afgrøder til foderbrug overholder kravene i brancheanbefalingerne.

Den potentielle gødningskilde, slam fra spildevandsrensningsanlæg, som det imidlertid ikke er tilladt at anvende i henhold til økologireglerne i øjeblikket, er til diskussion i økologierhvervet, der er repræsenteret af Økologisk Landsforening og Landbrug & Fødevarers Økologisektion. For nærværende er der ingen beslutninger og afklaringer herom, men ansvaret for sikker recirkulering står højt på dagsordenen. Ligesom med KOD (kildesorteret organisk dagrenovation), som økologireglerne tillader, forudsat at EU Økologiforordningens restriktive tungmetal-grænseværdier overholdes, er der store bekymringer mht. uønskede stoffer og materialer (især makro- og mikroplast).

Der arbejdes også på at få tre andre væsentlige næringsstofkilder tilladt i økologisk jordbrug. Det drejer sig om biprodukterne, Eluat (restprodukt fra mejeribranchen), Fertigro (restprodukt fra heparinproduktion) og fiskeensilage, der i dag enten direkte eller via bioforgasning, bliver udbragt på konventionelle landbrugsarealer. Hvis de tillades i økologisk jordbrug, så er det potentielt store mængder N og P, som kan overgå fra konventionelle til økologiske marker. Processen med at få de

tre produkter på EU-Økologiforordningen (EU) 2019/2164, Bilag 1 over gødningsprodukter mm. til ladt til økologisk produktion, går via et dossier udarbejdet på initiativ fra økologierhvervet selv. Dette bliver herefter vurderet af EU-kommissionens rådgivende ekspertudvalg, EGTOP. Derefter sendes EGTOP-rapporten i høring i EU-landene, som skal godkende produkterne, inden de kan skrives ind i en opdateret forordningstekst. Det er en relativt langsom proces, og derfor er potentialet for næringsstofftilførsel fra disse kilder ikke indregnet i denne opgørelse.

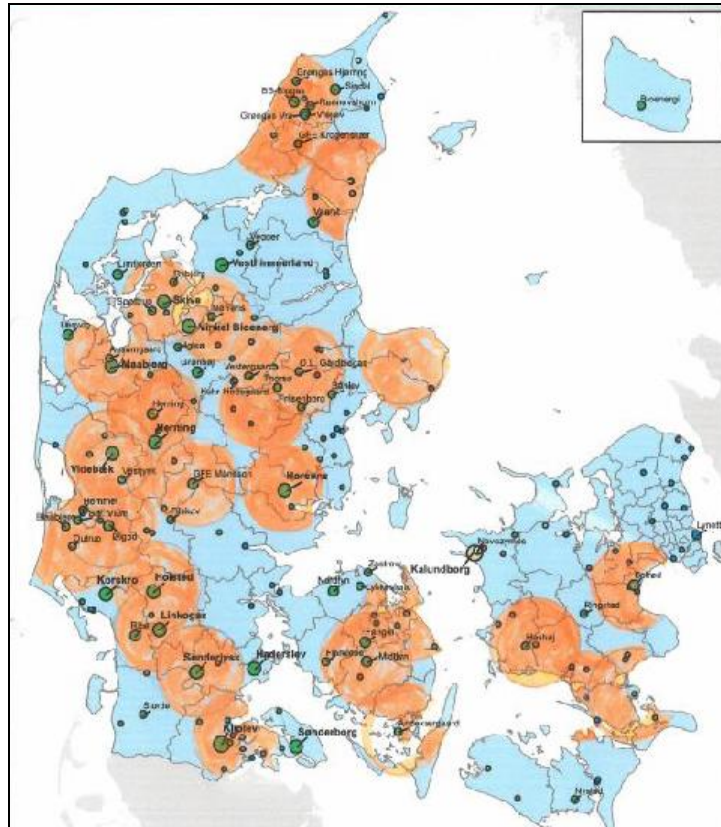
2.4.2 EU-Strategier for økologisk jordbrug

EU's "Farm to Fork"-strategi, som sigter imod, at i gennemsnit 25 % af EU's landbrugsareal skal være økologisk i 2030, har blandt andet bevirket, at der er igangsat en række forsknings- og udviklingsprogrammer, der skal bidrage til en robust økologisk vækst. Et af temaerne er "Closing the Yield Gap", hvor der skal fokuseres på at hæve de økologiske markudbytter ved hjælp af forbedrede dyrkningsstrategier og dermed også bedre adgang til og anvendelse af næringsstoffer i økologien. Da de fleste EU lande er langt større end Danmark og samtidig har en væsentlig lavere økologianandel i både produktion og forbrug, vil arbejdet hen imod målet om 25 % økologisk areal kræve en meget markant omlægning af det landbrug, vi kender i EU i dag. Hvordan dette vil påvirke markerne for gødningsstoffer, og ikke mindst kampen om de anvendelige næringsstoffer kan ikke kvantificeres på nuværende tidspunkt, men det vil blive en faktor, der skal medregnes i fremtidsscenarierne.

2.4.3 EU-reguleringsinitiativer for økologisk jordbrug

EU-kommissionen er i færd med at udvikle nye fortolkninger af det begreb, der i dag hedder "Factory Farming". Diskussionen i medlemslandene går blandt andet på at indføre restriktioner for anvendelse af husdyrgødning fra intensive husdyrbrugssystemer som konventionelle slagtegrise- og fjerkræstalde.

Tidslinjen i processen er, at EGTOP i løbet af 2023 skal aflevere en indstilling til EU-kommissionen, som efterfølgende vil behandle indstillingen og sende den til godkendelse i medlemslandene. De tiltag, der vedtages i 2023, kan potentielt træde i kraft med virkning fra det gødningsår, der starter 1. august 2024 og dermed gælde for høsten 2025. Det forventes, at der vil komme en opstramning på anvendelsen af gødning fra de ovennævnte intensive konventionelle produktioner af grise og fjerkræ. Der vil fra det danske økologierhvervs side blive argumenteret for, at der fortsat skal være mulighed for at anvende afgassede gødninger fra sådanne husdyrproduktioner, men en sådan mulighed løser ikke udfordringerne for de økologer, der bor i landsdele, hvor der ikke findes biogasanlæg, fx i Thy, Vesthimmerland, Lolland-Falster, Nord- og Vestsjælland samt Bornholm mm. jf. figur 2.4.



Figur 2.4: Biogasanlæg, der kan levere afgasset gødning til økologisk dyrkning (pr. 1. januar 2022). De orange cirkler på kortet angiver en afstand på 20 km omkring biogasanlæg, der kan levere gødning til økologiske landbrugsarealer. Kilde: Innovationscenter for Økologisk Landbrug, 2022.

Afgasset gødning fra biogasanlæg er ligeledes til diskussion pga. det kulstof der pr. definition fjernes ved afgang, men ved kompostering fjernes der mere kulstof (Lin et al. 2014), så det virker ulogisk at EU Økologiforordningen og den danske økologivejledning (2023) anbefaler kompostering som behandlingsmetode for husdyrgødning, hvis man vil skærpe reglerne for anvendelse af afgasset biomasse. I relation til bæredygtig energiproduktion og udledning af klimagasser er anaerob behandling i biogasanlæg også at foretrække.

2.4.4 Omkostninger

Systematisk introduktion af helårsgrøngødninger i økologiske planteavlssædskeer i områder, hvor det er vanskeligt at skaffe næringsstoffer, har været på dagsordenen i mange år. Barriererne er dels psykologiske og dels økonomiske. Den psykologiske barriere skyldes tanken om, at 10-20 % af en landbrugers dyrkningsareal bliver anvendt til afgrøder, som ikke er egentlige salgsafgrøder i gængs forstand. Dette er ved at ændre sig, efterhånden som biogasbranchen øger efterspørgslen efter biomasser egnet til gasproduktion. Økologisk kløvergræs, halm og efterafgrøder er meget velegnede til gasproduktion, da de kan opbevares i tørret eller ensileret tilstand i lang tid, så biogasanlægget kan planlægge et robust basisflow, samtidig med at der handles andre råvarer i et konkurrencepræget miljø.

Der er ved at blive etableret aftalesystemer og aftaleformularer til regulering af de priser og vilkår, som den enkelte landbruger skal indtræde i ved levering af kløvergræs til biogasanlæg og modtagelse af afgasset gødning. Dagsprisen på biogas og klimakreditter forventes at indgå i aftalerne. En væsentlig faktor i en sådan aftale er placeringen af omkostninger til høst, konservering og levering til biogasanlægget. På samme måde bliver adgang til opbevaringskapacitet for den afgassede gødning også et væsentligt punkt i aftalen mellem landbruger og biogasanlæg. Alternativt kan økologisk kløvergræs anvendes direkte eller ensileret, som plantebaseret gødning på egen bedrift. Her vil dagsprisen på andre gødninger ligeledes påvirke landbrugerens valg.

Det er en generel tendens, at den danske animalske produktion er faldende. Samtidig har handelsgødningspriserne været voldsomt stigende på grund af problemer med eksport og høje energipriser som følge af Covid-19 pandemien og krigen i Ukraine. Tilsammen betyder dette, at konventionelle landbrugere i 2022 og 2023 har haft øget interesse i at anvende husdyrgødning. I nogle områder af landet har det betydet, at der har været markant højere priser på husdyrgødning før transport- og udbringningsomkostninger. Falder handelsgødningspriserne igen, forventes det, at efterspørgslen fra konventionelle landbrugere vil falde proportionalt. Stigende gødningspriser vil også påvirke landbrugerens incitament til en forbedret udnyttelse af næringsstofferne i dyrkningssystemet, fx ved øget brug af frivillige efterafgrøder eller udlægning af kløvergræs som helårsgrøngødning.

Målsætningen fra Energistyrelsen og Bioenergibranchen¹ er, at en meget stor andel af husdyrgødning og halm skal forgasses. Udviklingen med tilførsel af stigende mængder halm til biogasanlægene er i gang, hvilket kan registreres på den afgassede gylles stigende tørstofindhold. Dette betyder, at det er vanskeligt at opnå en tilstrækkelig høj N-udnyttelseseffekt af den afgassede gylle i forhold til den lovpligtige minimum-udnyttelsesprocent, fordi fordampningen af ammoniak ved overfladeudbringning vil være høj. Problemet er størst ved forårsudbringning i vintersæd og mindst ved nedfældning i sort jord til vårsæd. I forsøg er der fundet en halveret N-virkning ved slangeudlægning af afgasset gødning i vintersæd i forhold til nedfældning i sort jord. Økologiske planteavlere har en relativ stor andel vårsæd og bælgssædsafgrøder, men de vil få vanskeligt ved at opnå tilstrækkelig udnyttelse af kvælstoffet i vintersædsafgrøder, da forsuring med svovlsyre pt. ikke er tilladt i økologisk jordbrug. På lerjord kan det desuden være problematisk at nedfælde gødning i sort jord på det rigtige tidspunkt, uden at der opstår strukturskader. En af løsningerne er, at biogasanlæggene separerer gyllen i en tør og en våd fraktion, hvilket alt andet lige vil fordyre processen men samtidig kunne give en bedre udnyttelse af næringsstofferne.

Det er et dilemma, at man i henhold til økologireglerne ikke må forsure den flydende biogasgødning med svovlsyre eller anden forsuring for at reducere ammoniaktabet, der kan være på op til 50 %, hvis biogasgødningen ikke nedfældes.

¹ https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Bioenergi/energiafgrødeanalysen_med_bilag.pdf

2.4.5 Sædskifteudfordringer

Det nuværende økologiske areal med bælgssæd er tæt på den øvre grænse for udvikling af sædskiftesygdomme, idet der foreskrives minimum fire frie år mellem bælgssædsafgrøder, hvor ærter, hestebønne og lupin er de væsentligste. Grænsen og mulighederne for at kombinere rækkefølgen af arterne diskuteres i de faglige miljøer, men der findes væsentligt strammere anbefalinger til afstand mellem bælgssædsafgrøder i vores nabolande, som allerede har udfordringer med sædskiftesygdomme i bælgssædsdyrkningen. I denne fremskrivning af det økologiske areal indgår bælgssæd med en andel på 15 %, der svarer til 5-6 frie år mellem bælgssædsafgrøderne.

Bedrifter med ren planteavl og højtærdsafgrøder (frugt, grøntsager mm) udgør en mindre del af det økologiske areal, 13 % i alt, heraf 2 % med grøntsager, men en lang række almindelige grøntsager bliver overvejende dyrket økologisk, bl.a. mere end 50 % af det samlede areal med grønkål, pastinak, rodpersille, rødbede, jordskok, rabarber, tomat og agurk i 2022. Med et øget økologisk areal og en uændret animalsk produktion vil der blive plads til flere afgrøder til konsum; kartofler, grøntsager, bælgssæd og andre specialafgrøder, hvoraf nogle primært importeres i dag.

Markedet herhjemme er i dag dækket af dansk produceret korn til konsum, brødkorn, grynhave og maltbyg, da det er attraktive produktioner for landbrugeren. Konsekvensen af et scenarie med et fordoblet areal med samme husdyrbestand er, at der alt andet lige vil blive produceret mere korn. Det vil gælde for alle fire kornarter. Afsætning af en væsentligt øget mængde foderkorn vil blive en særlig udfordring set i lyset af, at EU's "Farm to fork"-strategi sigter på et gennemsnitsmål på 25 % for det økologiske areal i EU i 2030. Store lande som Polen, Frankrig og Rumænien ligger i dag meget langt fra dette mål. Selvom de ambitiøse EU-målsætninger måske ikke opfyldes i 2030, må det forventes, at der også bliver produceret øgede mængder af økologiske bulk-varer i de øvrige EU-lande. Anderledes vil det forholde sig med en større produktion af bælgssædsafgrøder til proteinrige plantebaserede fødevarer, grøntsager og andre specialafgrøder, hvor importen er stor, og der er nye markeder på vej, både på hjemmemarkedet og til eksport, hvor der er en stigende efterspørgsel på plantebaseret økologisk mad fra flexitarer, vegetarianer og veganere.

2.4.6 Geografiske barrierer

N-overskud i husdyrgødning fra økologiske malkekvægbredbrug i Vestdanmark kan udveksles direkte til andre økologiske landbrugere eller via biogasanlæg og fordeles til planteavlere – dog kun indenfor en vis geografisk radius. I planlægning af logistikken omkring biogasanlæg regnes der typisk med 25 km, dog nogle gange op til 50 km transportradius. Det er en særlig logistisk udfordring og omkostning, hvis der skal leveres plantebiomasse til biogasanlæg og modtages afgasset gødning den anden vej, for tomme lastbiler fordyrer transporten markant (se figur 2.4).

Med separation af biogasgødningen kan den geografiske udfordring med lave fosfortal i Østdanmark afhjælpes. Den fraseparerede fiberfraktion har en relativt høj tørstofprocent og P-koncentration, mens N-koncentrationen er relativt lavere. Fiberfraktionen kræver dog omhyggelig håndtering og lagring for at undgå store kvælstoftab og dermed lav N-gødningsvirkning. Forsøg udført af AU

har vist negativ 1.års effekt af en tørret fiberfraktion til vårbyg. Andre forsøg med fiberfraktion, der ikke var tørret, viste en positiv 1.års effekt på 40-50 % af N i handelsgødning ved nedpløjning om foråret, og fiberfraktionen udnyttes bedst ved nedpløjning om foråret. Fiberfraktionen har en lovpligtig minimum-udnyttelsesprocent på 40 %, men både separeringsmetode og håndtering er afgørende for, om dette kan opnås. Ved pyrolyse af fiberfraktionen er der mulighed for stabilisering af kulstof i jorden, og samtidig er der stadig en rimelig tilgængelighed af P og K i det producerede biokul (biochar). Det skal dog bemærkes, at alt tilgængeligt N i den pyroliserede fiberfraktion, biokullet bliver tabt, medmindre man stripper og opsamler indholdet af ammonium under processen.

Strippet kvælstof (ammonium) fra organiske biomasser er en letopløselig gødning, som kunne være interessant for økologiske landbrugere, hvis det bliver tilladt i økologireglerne at anvende svovlsyre eller andre metoder til opsamling af kvælstof i form af ammoniak fra relevante processer.

2.5 Vidensbehov

2.5.1 Analyse af økologiens regelgrundlag i relation til de økologiske principper samt miljø- og klimamæssige udfordringer

Udviklingen i vores forståelse af miljø- og klimapåvirkningerne fra landbruget er gået hånd i hånd med udvikling af en række løsningsmuligheder, der nogle gange støder ind i et økologisk regelgrundlag, som er baseret på tidligere tiders fortolkning af økologiens principper. Det kan fx. være muligheden for at regulere pH i husdyrgødning for at mindske tabet af ammoniak, eller opsamling og brug af ammoniak fra staldluften til gødning. Det er lagt til grund for denne analyse, at økologireglerne i fremtiden vil ændre sig til fordel for øget recirkulering af organiske affalds- og restfraktioner fra samfundet til økologisk jordbrug i overensstemmelse med det økologiske princip i EU's Økologiforordnings Artikel 6 c: Affald og biprodukter af vegetabilsk og animalsk oprindelse skal genanvendes som input i planteproduktion og animalsk produktion.

Der er i mange EU-lande ved at opstå en erkendelse af, at regelgrundlaget må genvurderes, hvis økologiarealet skal udvides til 25 % af EU's landbrugsareal, bl.a. for at sikre tilstrækkelig forsyning med plantenæringsstoffer. Der kan være tilsvarende behov for diskussioner inden for fx husdyrproduktionen. Derfor er der behov for en gennemarbejdet dansk diskussion af regel-barrierer og muligheder for ændringer af økologireglerne under hensyntagen til økologiens holistiske mål og principper som udtrykt i EU's Økologiforordning, Artikel 4 – 8. Der vil ofte være behov for at veje disse principper op imod hinanden, da de giver anledning til dilemmaer. Denne diskussion bør derfor involvere både forskningsmiljøer og hele den økologiske branche med det sigte at påvirke debatten om økologireglerne i EU.

2.5.2 Produktion af kløvergræs til økologisk protein- og energifremstilling

Der er behov for udvikling af systemer for kløvergræs til protein- og biogasproduktion, som er væsentligt forskellige fra kløvergræs til foderproduktion, herunder behov for optimering af arts- og

sortssammensætningen (inklusive gavnlige urter) og antallet af slæt til optimering af protein- og biogasudbytterne under hensyntagen til økonomien og biodiversiteten. Desuden bør der forskes i konsekvenserne for kvælstoffikseringen, forfrugtsværdien af kløvergræsset, ukrudtsspredning, blomstring og bestøvere.

2.5.3 Oplysninger om andre næringsstoffer end N og P i organiske næringsstofressourcer

I opgørelsen af mængderne af organiske næringsstofressourcer, der kan recirkuleres, har det været muligt at indsamle data for N- og P-indholdet i disse ressourcer. Det vil være relevant også at kunne vurdere, hvor store mængder af næringsstofferne K og S (og evt. mikronæringsstoffer), der findes i disse ressourcer. Der vil også være behov for en mere detaljeret opdeling og registrering af samfundets affaldsressourcer i relation til mulige former for recirkulering i landbruget generelt og i økologisk landbrug specielt.

2.5.4 Udfordringer ved introduktion af flere bælgplanter i sædskiftet

Det oplagte forskningsområde i relation til bælgplanter og sædskifter er patologi, men også andre områder inden for fx mikrobiologi, DNA-analyser, billedanalyser til sygdomsbestemmelse kan give vigtig ny viden. Konkret er *Aphanomyces*, der forårsager rodråd i ært den mest alvorlige sygdom, men linser og vikke er formodentligt også værter for svampen. Andre sygdomme, der har flere værter, bør inddrages i undersøgelserne, da de har betydning for økologernes mulighed for et alsidigt sædskifte med en høj andel af bælgssæd til fødevarer, foder og efterafgrøder – især i lyset af det stigende fokus på en mere plantebaseret kost. Kendskabet til patogenernes udvikling under danske dyrkningsforhold skal udbygges. For eksempel eksisterer der metoder til at analysere for *Aphanomyces* og *Phytophthora pisi*, som kan forbedres både i forhold til metode, fortolkning og vejledning. Der mangler også en beregning af de jordbårne sygdommes betydning for udbredelsen af bælgssædsafgrøder i den danske økologiske dyrkning, inkl. betydningen af at anvende bælgplanter i efterafgrøder. Opformering af ukrudt ved dyrkning af bælgssæd er en anden udfordring, og der er behov for udvikling af dyrkningssystemer, der kan reducere formering af ukrudt i og efter bælgssæd.

Tabel 2.6 Potentielle næringsstofkilder til økologisk jordbrug i relation til en forøgelse af det økologiske areal med 300.000 ha til planteavl (Tabel 7.1 i oprindelige rapport)

	Øko	Total-N		Udn.	Udnyttet N		P		Total-N		Udnyttet N		P	
		Tons			Tons				kg/ha fordelt på 300.000 nye hektar					
		min	max		min	max	min	max	Min	max	min	max	min	Max
Recirkulerede NS der forgasses i dag ¹	Nej	5.009	5.009	40% ¹⁶	2.004	2.004	1.036	1.036	17	17	7	7	3	3
Øget N udnyttelse af N-rige planterester nu-værende areal, Hele forfrugtsværdi fratrækkes.	Ja	0	750	40%	0	300	0	0	0	3	0	1	0	0
Recirkulerede NS der ikke forgasses i dag ²	Nej	0	2.159	40% ¹⁶	0	864		690	0	7	0	3	0	2
Have-Park affald MST-rapport ³	Nej	0	2.809	5%	0	140	0	503	0	9	0	0	0	2
Økologisk husdyrgødning opsamlet ⁴	Ja	0	2.754	70%	0	1.928	0	688	0	9	0	6	0	2
Økologisk kløvergræs 15% i sædskiftet ⁵	Ja	5.760	11.520	40%	4.608	9.216			19	38	8	15		
Forfrugt, 2 eller 1 brugsår ⁶	Ja	2.250	4.500	100% ¹⁷	2.250	4.500			8	15	8	15		
Økologisk efterafgrøde til biogas ⁷	Ja	900	1.800	40%	360	720			3	6	1	2		
Forfrugt, efterafgrøde ⁸	Ja	1.200	2.400	100% ¹⁷	1.200	2.400			4	8	4	8		
100.000 ha lavbund ⁹	Ja/Nej	4.000	15.000	40% ¹⁶	1.600	6.000	700	1.000	13	50	5	20	2	3
Konventionel husdyrgødning, ubehandlet ¹⁰	Nej			80% ¹⁸					0	54	0	43	0	13
Konventionel husdyrgødning, afgasset ¹¹	Nej			80% ¹⁸					0	28	0	22	0	7
Struvit ¹²	Nej	10	60	100%	10	60	24	144	0,0	0,2	0,0	0,2	0,1	0,5
Handelsgødninger: kød-benmel og husdyrgødning ¹³	Nej	1.464	3.528	90%	1.318	3.175	464	1.408	5	12	4	11	1	5
Plantebaserede handelsgødninger ¹⁴	Ja/Nej	150	600	90%	135	540	120	480	1	2	0	2	0	2
Træaske ¹⁵	Nej	0	0		0	0	40	96	0	0	0	0	0,1	0,3
Sum Øko	Ja								34	79	20	48	0	2
Sum Bilag 2 til Øko	Nej								35	178	17	107	8	38
Summer									69	257	37	156	8	40
Max-grænser									170		107/65		30	

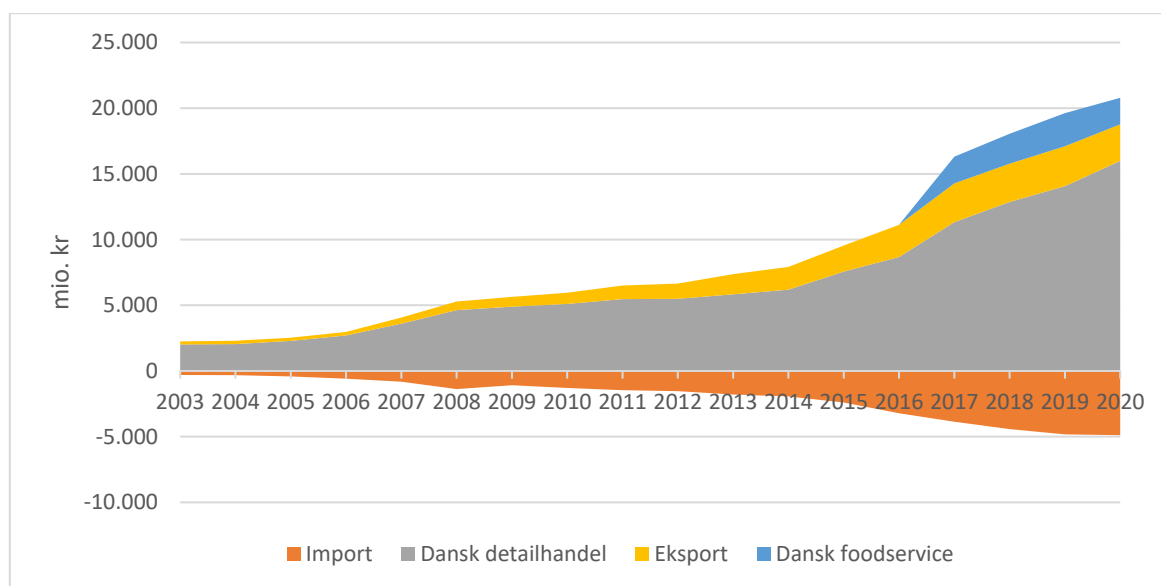
-
- ¹ Tal fra Recirkuleringskapitel: Delphi-panel vurdering af hvad der realistisk kan udnyttes på økologiske arealer af de recirkulerede næringsstoffer, der i dag forgasses. Lovpligtig udnyttelse på 40 % af total-N er brugt i beregningen.
- ² Tal fra Recirkuleringskapitel: Delphi-panel vurdering af hvad der realistisk kan udnyttes på økologiske arealer af de recirkulerede næringsstoffer, der kan forgasses, men som i dag ikke forgasses. Lovpligtig udnyttelse på 40 % af total-N er brugt i beregningen.
- ³ Have-parkaffald er trukket fra Econet-opgørelsen, da der var stor uoverensstemmelse mellem de indsamlede data og værdierne i MST-Rapport Affaldsstatistik 2020 [Rapport \(mst.dk\)](#). Analyseværddier er taget fra SEGES-analyse 2018.
- ⁴ Der indgår 20 % af den beregnede mængde opsamlet husdyrgødning som potentiel kilde til nye arealer.
- ⁵ Kvælstof i høstet kløvergræsbiomasse, evt. leveret til bioforgasning eller alternativt til egenproduktion af gødning. "Lav" er 4.000 kg tørstof med 20 % protein. "Høj" er 8.000 kg tørstof med 20 % protein.
- ⁶ Forfrugtsværdi af 15 % af arealet med 1 års helårsgørgødning og 100 kg udnyttet N = "Høj". Ligger marken i 2 dyrkningsår halveres forfrugtsværdien = "Lav".
- ⁷ 20 % af harmoniarealet dyrkes med frivillige efterafgrøder, der kan bjergeres til bioforgasning. "Lav" er 1.100 kg tørstof med 20 % protein, svarende til 35 kg N. "Høj" er 2.200 kg tørstof, svarende til 70 kg N.
- ⁸ Forfrugtsværdi af frivillige efterafgrøder. "Lav" er 20 kg N; "Høj" er 40 kg N.
- ⁹ AU-analyse: "Lav" er 2.500 kg tørstof pr. hektar. "Høj" er ugødet, 6.000 kg tørstof pr. hektar
- ¹⁰ Konventionel ubehandlet husdyrgødning må anvendes op til 43 kg udnyttet-N.
- ¹¹ Konventionel afgasset husdyrgødning må anvendes op til 65 kg udnyttet N, fratrukket max. 43 kg ubehandlet konventionel husdyrgødning.
- ¹² Struvit: "Lav" er den mængde, der i dag produceres i Danmark, ca. 200 t. "Høj" er vurderet til, at der potentielt kan produceres 1.200 tons inden 2030.
- ¹³ På det danske marked findes i dag Øgro og YaraSuna. Daka har oplyst aktuelt salg og potentielle mængder af Øgro. På det europæiske marked findes en række lignende gødninger baseret på animalske biprodukter. "Lav" er det nuværende danske marked. "Høj" er fordoblet salg af danske produkter plus tilsvarende import af lignende produkter.
- ¹⁴ På det danske marked findes i dag enkelte plantebaserede gødninger. "Lav" er et estimat af det nuværende danske marked. "Høj" er fordoblet salg af danske produkter plus tilsvarende import af lignende produkter.
- ¹⁵ Træaske formidlet af HedeDanmark og Miljøservice stammer fra flisfyrede kraftvarmeverker. Kun aske fra ubehandlet træ kan anvendes i økologi i mængder, der ikke overskrider grænseværdierne for tungmetaller som fastsat i Økologivejledningens bilag 2.
- ¹⁶ Den lovpligtige udnyttelsesprocent af afgassede recirkulerede biomasser, excl. husdyrgødning, er 40 %. Markeffekten kan afvige fra dette afhængigt af C/N-forholdet.
- ¹⁷ Forfrugtsværdi af kløvergræs og efterafgrøder indgår normalt ikke i beregningen af gødningstilførsel men er en væsentlig del af den samlede kvælstofforsyning.
- ¹⁸ Husdyrgødning indgår i beregningerne af den lovpligtige N-udnyttelsesprocent, som er: Væskefraktion fra gylleseparering: 85 %; grise- og fjerkrægylle: 80 %; kvæggylle 75 %; dybstrøelse fra kvæg: 50 %. 80 % N-udnyttelse er valgt som vurderet vægtet gennemsnitsværdi.

3. Sammendrag af analysen ”Markedet for økologiske produkter 2023 – drivkræfter og barrierer for vækst”

Videnssynthesen, ”Markedet for økologiske produkter 2023 – drivkræfter og barrierer for vækst” (Bech-Larsen et al. 2023) opsummerer den tilgængelige viden om de økologiske hovedmarkeder: Detailhandel, Foodservice, og Eksport samt forbrugeradfærd. Herudover diskuteres det, hvilken viden der mangler, for at der kan gives en fyldestgørende vurdering af vækstpotentialet på de tre hovedmarkeder. De vigtigste indsigter opsummeres her.

3.1 Omsætningen af økologiske fødevarer

Et samlet overblik over markedsbalancen for økologiske fødevarer på de tre hovedmarkeder tillige med importen af økologiske fødevarer (målt i mio. kr.) er vist for de sidste 20 år i Figur 3.1. (Statistik for foodservice foreligger først fra 2016).



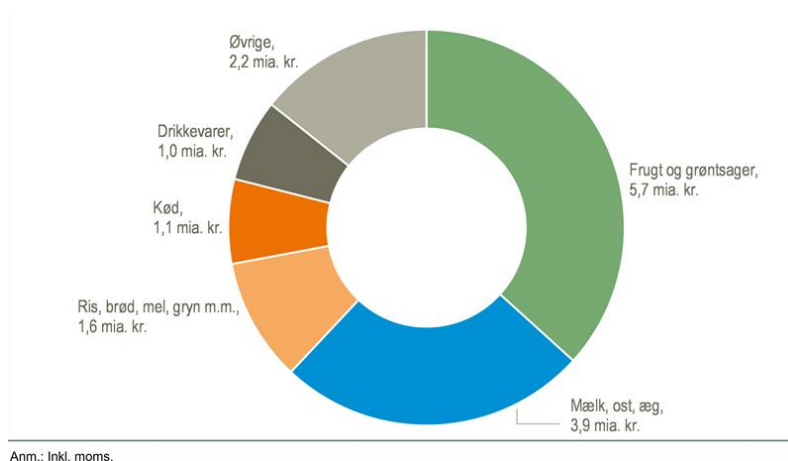
Figur 3.1 Udvikling i markedsbalancen for økologiske fødevarer i Danmark 2003-2020

Den samlede omsætning af økologiske produkter var i 2020 ca. 22 mia. kr. Detailhandelen har i hele perioden udgjort langt den største del af den økologiske omsætning – i de seneste år omkring 75 % af bruttoafsætningen, mens eksport har udgjort ca. 15 % og foodservice 10 % af afsætningen. I 2021 udgjorde eksporten af økologiske fødevarer 3,3 mia. kr. svarende til 2,2 % af værdien af den samlede føde- og drikkevareeksport). Importen af økologiske fødevarer var i 2021 på 5 mia. kr. svarende til 5.2 % af værdien af den samlede import af føde- og drikkevarer. Importen har i hele perioden oversteget eksporten.

3.1.1 Detailhandel

Detailsalget omfatter supermarkeds kæder, varehuse, købmænd og kiosker mm. I 2021 udgjorde salget af økologiske fødevarer 13 % af detailomsætningen af fødevarer (svarende til 16 mia. kr.). I 2022 faldt salget med 3 % til 15,5 mia. kr. svarende til 12 % af det samlede fødevarer salg. Mængdemæssigt faldt omsætningen fra 2020 til 2021 med 9 %, da priserne på de fleste fødevarer er steget. Salget af svinekød i kr. faldt med hele 22 % fra 2021 til 2022 (26 % i mængde) og kyllingekød med 17 % (27 % i mængde), mens oksekød faldt 4 % (20 % i mængde). I gennemsnit steg kilopriserne på økologiske varer 6 % fra 2021 til 2022 (Danmarks Statistik, 2023). Fra 2021 til 2023 er gennemsnitsprisen for at fylde en kurv med økologisk frugt og grøntsager steget lidt over 18 %, men nogle enkelte supermarkeds kæder har er blevet lidt billigere i forhold til 2022 (Tænk, 2023).

Det er imidlertid ikke kun prisforskellen mellem økologiske og ikke-økologiske produkter i detailhandlen, der betyder noget for forbrugernes valg. Også manglende synlighed og udvalg i butikken kan være en barriere for salg af økologiske produkter.



Figur 3.2 Detailomsætningen af økologiske fødevarer fordelt på varegrupper i 2022. (Danmarks Statistik, 2023)

I 2022 var ”Frugt og grønt” den største varegruppe (5,7 mia. kr.) svarende til 37 % af den samlede omsætning, efterfulgt af varegruppen, ”Mælk, ost og æg” med 25 % (3,9 mia. kr.). Grøntsager udgjorde med 3,7 mia. kr. to tredjedele af frugt- og grøntomsætningen og frugt de resterende 2,0 mia. kr. Indtil 2016 var omsætningen af mælk, ost og æg den største økologiske varegruppe. (Danmarks Statistik, 2023). Det økologiske areal med gartneriafgrøder (primært frugt og grøntsager) er også vokset, fra 13 % i 2012 til 32 % af det samlede gartneriareal i Danmark i 2022 (Danmarks Statistik, 2023).

Blandt detailkæderne indtager Netto førstepladsen med en markedsandel på 17,5 %, efterfulgt af SuperBrugsen og Rema 1000 med markedsandele på henholdsvis 16,5 % og 13,4 %. Onlinehandelen har også en relativt høj markedsandel, fx har Nemlig.com 9,8 % af det økologiske detailsalg. Netto har med sit fokus på økologisk discount haft førstepladsen siden 2005.

Det røde Ø-mærke (det danske økologiske statskontrolmærke), som er kendt af 98 % af danskerne, har haft afgørende betydning for den økologiske markedssucces i Danmark. I de senere år har detailkæderne desuden lanceret et stigende antal ”private label” økologimærker, fx Coop’s Änglamark, Netto’s ØGO og Meny’s Grøn Balance.

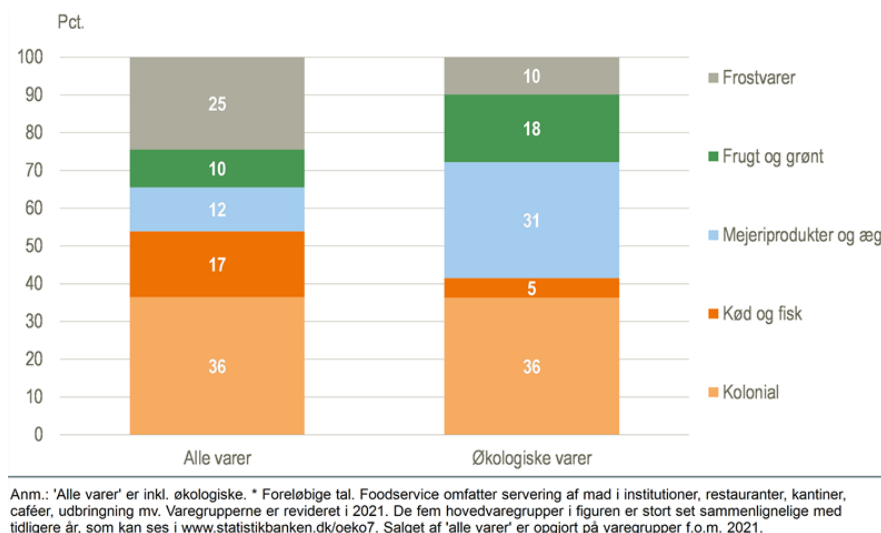
På baggrund af de tilgængelige undersøgelser er det sandsynligt, at både Ø-mærket, kædernes økologiske ”private label”-initiativer, samt udbredelsen af økologiske varianter til stadig flere fødevarer-kategorier og detailhandelsformater har været drivende for væksten i detailhandelssalget. Selvom markedsandelene for økologiske fødevarer er større i Danmark end i noget andet land, så er langt den største del af fødevarerne dog stadig konventionelt producerede. For at kunne understøtte en fortsat fremgang i det økologiske salg mangler der undersøgelser af, hvordan detailhandlens initiativer har påvirket og yderligere kan styrke salget af økologiske fødevarer. Dette gælder både i forhold til B2B (business to business) - fx leverandørsamarbejde, B2C (business to consumer) - fx økologiske private labels, butiksinretning og hyldeplaceringer, prisstrategi (også i perioder med inflation) og storytelling. Det kan eksempelvis være relevant at undersøge, hvordan loyalitets- og inspirationsprogrammer, fx via sociale medier, kan bruges til at øge afsætningen af økologiske fødevarer inden for flere varekategorier og gennem flere salgskanaler.

3.1.2 Foodservice

Foodservice omfatter offentlige storkøkkener (institutioner, hospitaler, kantiner på offentlige arbejdspladser, skolemad mm.) og private storkøkkener (restauranter, hoteller, cafeer, kantiner på private arbejdspladser og catering mm.).

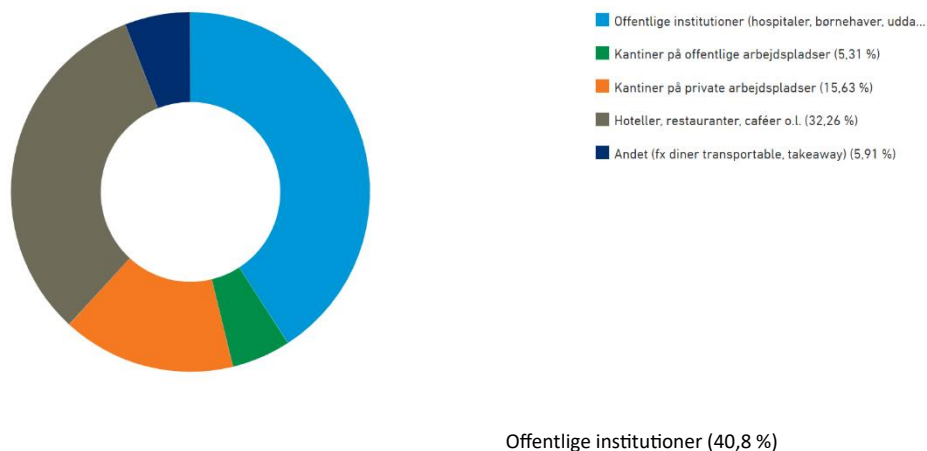
Salget af økologiske føde- og drikkevarer til foodservice faldt 20 pct. fra 2.53 mio. kr. i 2019 til 2.0 mio. kr. i 2020 på grund af nedlukningerne fra marts 2020 til maj 2021 i forbindelse med Covid-19 pandemien, men i 2021 steg salget igen med 5 % til 2.1 mia. kr. De økologiske fødevarers andel af det samlede salg til foodservice steg fra 12 pct. i 2020 til 13 pct. i 2021. De økologiske fødevarers andel af foodservice i alt kom dermed på niveau med de økologiske varers andel af detailomsætningen, som også var på 13 pct. i 2021. Både salget af økologiske varer samt af alle varer lå på et lavere niveau i 2020 og 2021 end i 2019. Den delvise nedlukning af restauranter og kantiner, som følge af COVID-19 er formodentlig hovedårsagen hertil (Danmarks Statistik, 2022a).

Den største andel af salget af økologiske fødevarer til foodservice i 2021 udgjorde kolonialvarer (ris, pasta, mel, gryn, kager, baby mad mm.) med 36 % efterfulgt af mejeriprodukter og æg med 31 % og frugt og grønt med 18 %. (figur 3.3). Salget af økologiske fødevarer til foodservice (storkøkkener o.l.) adskilte sig tydeligt fra det samlede salg til foodservice, når man ser på sammensætning (figur 3.3). I 2021 udgjorde fx mejeriprodukter og æg 31 % af det økologiske salg mod 12 % af det samlede salg til foodservice. Kød og fisk udgjorde derimod kun 5 % af det økologiske salg mod 17 % af det samlede salg. Der blev også solgt færre økologiske frostvarer men mere økologisk frugt og grønt (18 % mod 10 % i samlet salg), (Danmarks Statistik, 2022a).



Figur 3.3 Total-salg og øko-salg af føde- og drikkevarer til foodservice efter varegruppe i 2021.
(Danmarks Statistik, 2022a)

Den største kundegruppe til økologisk foodservice var i 2021 offentlige institutioner (hospitaller, børnehaver, uddannelsesinstitutioner mm.) med en andel på 40,8 % efterfulgt af hoteller, restauranter o.l. med 32,3 %, kantiner på private arbejdspladser (15,6 %), henholdsvis offentlige arbejdspladser (5,3 %) (figur 3.4), (Danmarks Statistik, 2022a).



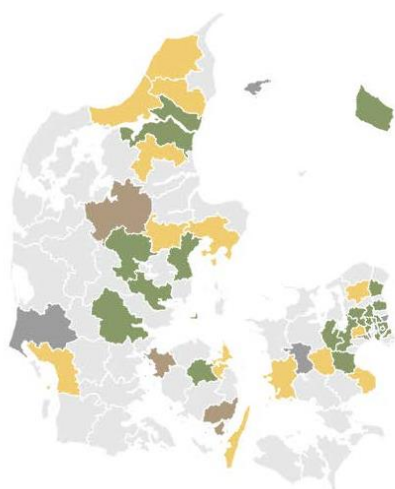
Figur 3.4 Økologiske fødevarers andel af det samlede salg til foodservice efter kundegruppe
(Danmarks Statistik, Statistikbanken, OEKO88: Salg til foodservice efter varetype, kunde grupper og enhed.)

I 2009 lancerede Fødevarestyrelsen "Det økologiske spisemærke" til foodservice virksomheder og institutioner, der angiver hvor stor en andel af råvarerne inklusive drikkevarer, der er økologiske (figur 3.5). Undersøgelser har vist, at køkkener som havde det økologiske guld, sølv eller bronzemærke fastholdt eller øgede deres økologiandel et år efter, at de havde opnået spisemærket, mens der ingen vækst var i økologiandelen hos de køkkener, som ikke havde spisemærket.



Figur 3.5 Det økologiske spisemærke i guld, sølv og bronze

De offentlige køkkener har siden 2012 arbejdet henimod 60 % økologi, og fra 2020 er der stillet krav om 60 % økologi i statslige kantiner og en mere klimavenlig kost ved indførsel af 2 rent vegetariske dage om ugen og højst en dag om ugen med okse eller lammekød. (Finansministeriet 2020). Af landets 98 kommuner er der i 2020 over en tredjedel, der har en målsætning eller hensigtserklæring om økologi i den offentlige bespisning, og 20 kommuner har allerede opnået minimum 60 % økologisk offentlig bespisning (figur 3.6), (Økologisk Landsforening 2020).



Grøn: Målsætning om min. 60 % økologi i al bespisning er opnået.

Gul: Målsætning om 60% økologi i al bespisning, men har ikke opnået det endnu.

Brun: Central målsætning eller hensigtserklæring om økologi i offentlig bespisning men ikke kvantitativt defineret.

Lysegrå: Ingen central målsætning om økologisk bespisning

Mørkegrå: Ikke muligt at indhente oplysninger.

Figur 3.6 Danmarkskort over kommunernes politik om økologi i den offentlige bespisning (Økologisk Landsforening 2020).

Ved udgangen af 2020 var der i alt 3378 køkkener i Danmark, som havde fået tildelt ”Det Økologiske Spisemærke”, og antallet voksede med 2 % til 3.440 ultimo 2021 (Danmarks Statistik 2022a). I 2020 fordelte mærkerne sig med: 22 % guldmedaljer, 41 % sølvmedaljer, 37 % bronzemedaljer (Økologisk Landsforening, 2020).

De tilgængelige undersøgelser om økologiens rolle på foodservice-markedet vedrører primært bespisning i offentlige institutioner. Undersøgelser af bespisning i offentlige institutioner viser, at fokus på økologi kan fremme og fremmes af dagsordener vedrørende sundhed og ernæring. Samtidig viser undersøgelser, at den økologiske andel af salget og implementeringen af det økologiske spisemærke er langt mere udbredt i offentlig end i privat foodservice. Selvom enkelte undersøgelser har

belyst de barrierer, der eksisterer for at få flere virksomheder i privat foodservice til at implementere spisemærket, mangler der flere undersøgelser af, hvordan økologien kan udbredes i kantiner på større private arbejdspladser og i restauranter, catering m.m. I denne forbindelse kan det være relevant at undersøge, hvordan kommunikationskampagner baseret på forbrugernes selvopfattelse kan stimulere efterspørgslen efter privat foodservice. I praksis kan dette fx gøres ved at undersøge effekten af at minde restaurantkunder om, at de ofte, når de køber ind til husholdningen, vælger økologiske fødevarer.

I analysen er der nævnt en række gennemførte politiske initiativer, som sigter på at fremme bæredygtighed gennem offentlige fødevarerindkøb, bl.a. indførelsen af det økologiske spisemærke og tilskudsordningen til omstilling af offentlige køkkener til økologi. Den sidstnævnte ordning er i 2021 blevet tilført yderligere midler, og fokus er ændret, så den nu understøtter fremme af økologi og klimavenlig (planterig) mad i både offentlige og private professionelle køkkener.

I relation til ovenstående skal det bemærkes, at privat sammenlignet med offentlig foodservice er mere afhængig af gæsternes individuelle præferencer og beslutninger. Ikke desto mindre burde den relativt høje økologiske andel af detailhandelssalget og de positive holdninger til økologien, som dette afspejler, kunne bruges som afsæt for at stimulere efterspørgslen efter økologi i såvel privat som offentlig foodservice. Indførelse af konkrete krav til offentlige køkkener om i højere grad at købe bæredygtigt ind kan også være en vej til mere økologi, men indførelse af sådanne krav forudsætter sandsynligvis, at der kommer mere viden om, og tydeligere dokumentation af økologiens aftryk på klima, biodiversitet, dyrevelfærd mv. sammenlignet med ikke-økologiske madvarer.

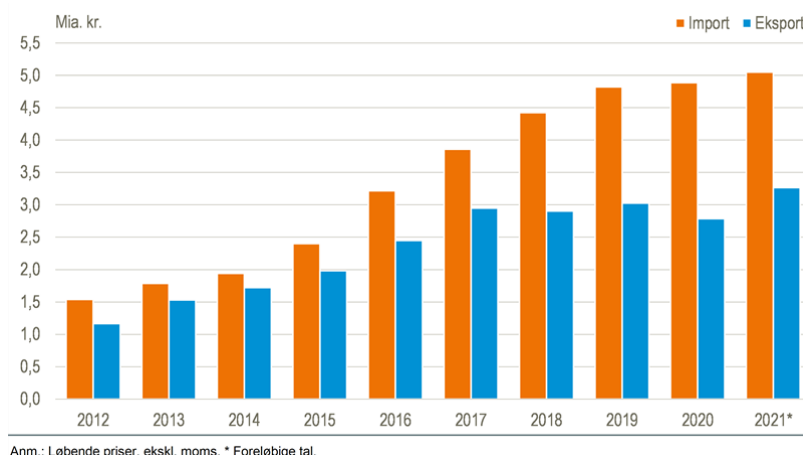
Hvis man ser på den historiske udvikling, er det som tidligere nævnt samspillet mellem offentlige initiativer og detailhandelstiltag, der har været med til at drive salget af økologiske fødevarer. I den forbindelse bør det dog ikke glemmes, at væksten i det økologiske salg også er drevet af den økologiske historiefortælling, hvor de økologiske principper bygger på sundhed, naturlighed, forsigtighed og bæredygtighed, og at både Økologisk Landsforening, offentlig og privat foodservice (fx via ny nordisk mad) samt måltidskasse-leverandører og økologiske primærproducenter har været væsentlige i forhold til at bære og formidle denne fortælling.

3.1.3 Eksport og import af økologiske fødevarer

Eksport

Siden 2003 er Danmarks eksport af økologiske fødevarer vokset med en faktor ca. 10. Eksporten af økologiske varer steg med 17 % fra 2,8 mia. kr. i 2020 til 3,3 mia. kr. i 2021, mens importen steg noget mindre, med 3 % fra 4,9 til 5,0 mia. kr., så både eksport og import lå højere end tidligere år (figur 3.7).

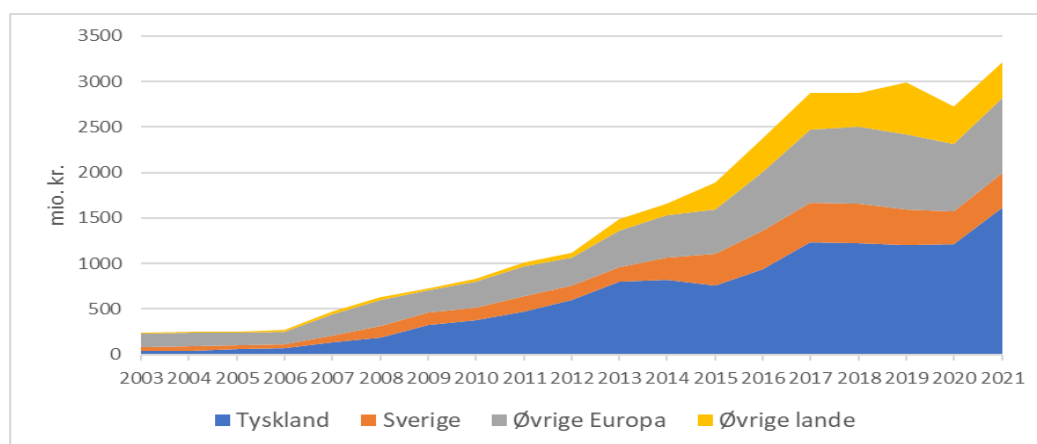
Økologiske føde- og drikkevarers andel af den samlede fødevare- og drikkevareeksport steg lidt fra 2,3 % i 2020 til 2,4 % i 2021, og deres andel af importen udgjorde 5,2 % af værdien af den samlede import af føde- og drikkevarer samt foder i 2021 - en stigning på 0,2 % i forhold til 2020 (Danmarks Statistik, 2022b).



Figur 3.7 Udenrigshandel med økologiske fødevarer 2012-2021

Handlen med europæiske lande udgjorde i 2021 88 % af eksporten og 90 % af importen af økologiske fødevarer – en del import fra lande udenfor Europa bliver importeret via Europæiske lande, primært Tyskland og Holland (DS Statistikbanken, 2022). Det er især salg til Tyskland, bl.a. af kød, som har trukket eksporten op, hvorimod salget til Asien fortsat er faldet, bl.a. som følge af COVID-19 (Danmarks Statistik, 2022b).

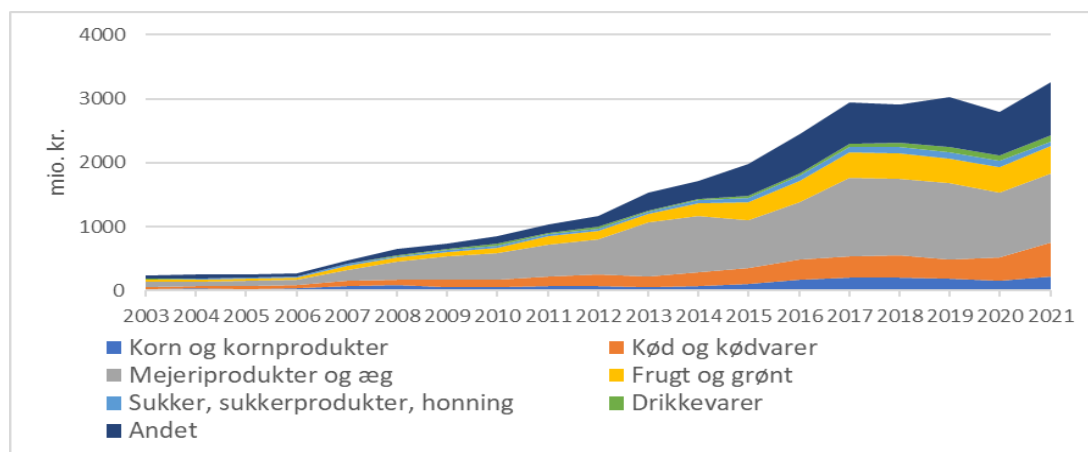
I figur 3.8 er vist den samlede danske eksport af økologiske fødevarer fordelt på de vigtigste eksportmarkeder.



Figur 3.8 Dansk eksport af økologiske fødevarer fordelt på de vigtigste eksportmarkeder

Tyskland er og har i lang tid været vores vigtigste eksportmarked for økologiske fødevarer målt i kr. med ca. 50 % af Danmarks samlede økologiske eksport, efterfulgt af Sverige med 13 %, Nederlandene (7 %) og Frankrig og Monaco (lidt over 3 %), (DS Statistikbanken). Eksporten af økologiske fødevarer til Tyskland steg med 33 % fra 2020 til 2021, mens eksporten til Sverige og Nederlandene i samme periode steg med henholdsvis 10 % og 4 %. Også til landene udenfor Europa er der sket en stærk udvikling i eksporten de sidste 10 år således, at de repræsenterer ca. 10 % af eksportværdien for økologiske fødevarer, og det er primært Amerika (USA) og Asien, der eksporteres til.

I figur 3.9 er vist den økologiske eksports sammensætning på varegrupper i perioden 2003 - 2021. Det er især de animalske produkter, der eksporteres, primært varegruppen ”mejeriprodukter og æg” med 1,1 mia. kr. i 2021 og dernæst ”kød og kødvarer” (524 mio. kr.), men ”frugt og grønt” kommer ind på en tredjeplads med 426 mio. kr. Eksporten af økologisk kød og kødvarer steg 43 % fra 2020 til 2021, og ca. 2/3 af kødeksporten gik til Tyskland. Mejeriprodukter og æg steg med 6 %, mens frugt og grønt steg med 9,5 %. Eksporten af andre næringsmidler som fx økologisk modernælkserstatning steg med 32 % fra 2020 til 2021 (Danmarks Statistik, 2022b).



Figur 3.9 Eksport af økologiske fødevarer fordelt på varegrupper, løbende priser

3.1.4 Import

Værdien af den samlede import af økologiske fødevarer steg fra 2020 til 2021 med 3 % fra 4,9 til 5,0 mia. kr. (jf. figur 3.7), hvoraf det meste af stigningen kom fra Spanien og Italien. Det var især frugt og grøntsager, der blev importeret fra de to lande, men stigningen vedrørte også foderstoffer. I perioden 2012 – 2021 steg importen af økologisk frugt og grønt fra 0,5 mia. kr. til 2,3 mia. kr.

De største importlande for alle økologiske varer var Tyskland (18 % af importen), Spanien (16 %), Nederlandene (15 %) og Italien (15 %). En del af importen af frugt og grønt fra middelhavslandene må antages at være økologiske frugt og grønt produkter, som vi ikke selv kan producere i det danske klima (fx oliven, auberginer, citrusfrugter), eller drivhusafgrøder, som kan produceres billigere og med mindre klima- og miljøbelastning i uopvarmede drivhuse i Sydeuropa end herhjemme (Mogensen et al., 2022).

I de fleste lande foretrækker forbrugerne, ligesom i Danmark, at købe lokale og dernæst nationale fødevarer, og det gælder også de økologiske fødevarer. Tilsvarende et det forventeligt, at det danske

Ø-mærke spiller en meget mindre rolle på eksportmarkederne end på hjemmemarkedet. Af de tilgængelige undersøgelser fremgår det, at Danmark som oprindelsesland ikke spiller den store rolle for salget af økologiske produkter. I Tyskland er det økologiske marked i høj grad præget af økologiske mærkningsordninger, som administreres af detailhandlen (fx Aldi's Gut Bio) eller af økologiske Landbrugsorganisationer (fx Naturland, Bioland, Demeter). Sidstnævnte har deres egne regelsæt, som ofte er mere restriktive på nogen områder end EU's økologiforordning, som det tyske statsmærke, Bio-Siegel bygger på. Med henblik på at vurdere hvordan eksporten af dansk økologi kan stimuleres, anbefales det, at man på de relevante eksportmarkeder undersøger forbrugernes opfattelser og brug af økologiske mærknings- og kontrolordninger.

En indgang til dette kan være de markedsovervågnings-instrumenter, der udbydes af Euromonitor. En vurdering af eksportpotentialet for dansk økologi bør også tage hensyn til, at EU-kommissionen i 2022 har vedtaget en handlingsplan, der skal forøge det økologisk dyrkede areal i EU fra gennemsnitligt 9 % til 25 % inden 2030, som også nævnt i Kapitel 2. På den ene side betyder det forøgede udbud af økologiske fødevarer, som dette vil medføre, en betydelig udfordring for dansk økologiekseport til resten af EU. Dette gælder særligt, hvis de enkelte medlemslande følger handlingsplanen op med støtteordninger (omlægningsstøtte, rådgivning, gratis certificering etc.), der er på niveau med eller overstiger de danske. På den anden side kan sådanne initiativer også være med til at modne og åbne de europæiske markeder for dansk økologi. Uanset hvilke scenarier, der kommer til at udspille sig på markederne i EU, er det givet, at en målsætning om at fordoble produktionen og afsætningen af dansk økologi frem mod 2030, bør følges op af en nytænkning af strategierne for økologisk markedsføring og eksport.

3.2 Forbrugeradfærd og økologi

Der er forskellige årsager til, at forbrugerne køber økologisk. Sundhed og kvalitet er vigtige parametre. Økologiske fødevarer bliver produceret uden brug af syntetiske pesticider, og der er langt færre tilsætningsstoffer tilladt i forarbejdningen af økologiske produkter. De sundhedsrelaterede egenskaber, som mange forbinder med økologi, er således både produkttegenskaber, der er garanteret af økologikravene i EU's økologiforordninger, Reg. EU 2018/848 og Reg. EU 2019/2164, (fx forbud mod anvendelse af syntetiske pesticider og begrænsning på anvendelsen af tilsætningsstoffer) såvel som produkttegenskaber, der ikke er en del af økologikravene, men som skyldes dyrkningsmetoderne, foder-sammensætningen og forarbejdningen (fx flere antioxidanter og færre mættede fedtsyrer). Økologiske forbrugere har generelt også et sundere kostmønster, som er mere i overensstemmelse med Fødevarerstyrelsens officielle kostråd – "godt for sundhed og klima" (<https://altomkost.dk/raad-og-anbefalinger/de-officielle-kostraad>). Undersøgelser har vist, at der er en positiv sammenhæng mellem økologiforbrug og ambitioner om at skruer ned for indtaget af kød, og den hyppigste begrundelse herfor har været bekymring for klimaet efterfulgt af sundhed og dyrevelfærd.

Andre argumenter for at købe økologisk er hensyntagen til miljøet (undgå forurening med pesticider), og økologireglerne sikrer også højere dyrevelfærd for produktionsdyrene (fx at de skal ud af staldene i sommersæsonen, dyrene skal have mere plads etc.). Derudover nævnes smag, oprindelse, naturlig-

hed, mens manglende tilgængelighed, højere priser og manglende information er væsentlige barrierer. Forbrugernes køb af økologiske fødevarer er således drevet af en lang række forskellige motiver, der varierer i betydning mellem forbrugergrupper og produkter. Det samme gælder for villigheden til at betale mere for økologiske end for ikke-økologiske fødevarer, hvor betalingsvillighed findes blandt en stor del af forbrugerne, men den varierer betydeligt mellem forskellige forbrugergrupper. Groft sagt kan forbrugerne deles op i tre grupper: (1) En gruppe med interesse for økologi og relativ høj betalingsvilje, (2) en gruppe, der slet ikke interesserer sig for økologi og har en betalingsvilje på 0 kr. og (3) en mellemgruppe, som kan fristes til at købe økologisk.

At fødevarerne er økologiske, er vigtigt for en del forbrugere, men adskillige undersøgelser har vist, at det ikke nødvendigvis er så vigtigt som andre egenskaber som lokal produktion eller dansk oprindelse, god smag og høj fødevaresikkerhed. Økologisk ligger i flere undersøgelser nogenlunde på højde med god dyrevelfærd, men over lav klimapåvirkning.

Mange af de nævnte indsigter om økologisk forbrug er baseret på ret gamle undersøgelser. Derfor er der et behov for opdaterede undersøgelser, herunder vedrørende segmentering og nyere efterspørgselstrends, fx efter plantebaserede fødevarer, fødevarer med lavt klimaaftryk, eller fødevarer, der kan kategoriseres som bæredygtige. I forhold til de mangefacetterede motiver for at købe økologiske produkter er det også relevant at undersøge, hvordan dokumenterede effekter af økologisk produktion i relation til biodiversitet, dyrevelfærd, klima, etc. påvirker forbrugernes holdninger til og køb af økologiske fødevarer. Ligeledes er der studier, der tyder på, at mere viden om, hvordan man kan øge kryds-salget² af økologiske fødevarer, kan være nyttigt for at øge det økologiske salg, eksempelvis gennem en øget stimulering af økologiske forbrugeres opfattelse af sig selv som økologiske.

3.3 Initiativer til at øge salget af økologiske produkt i fremtiden

Både på hjemme- og eksportmarkedet er der formentlig stadig et potentiale for at udvide afsætningen af økologiske fødevarer til de forbrugersegmenter, der i dag køber flest økologiske fødevarer, men det er næppe i sig selv tilstrækkeligt til at fordoble afsætningen af dansk økologi. En udvidelse af afsætningen vil også kræve en forøgelse af salg til forbrugere, der ikke er helt så økologi-interesserede og måske endda inddragelse af helt nye kundesegmenter.

I udspillet til en forøgelse af det økologiske produktionsareal i EU til 25 % nævner EU-kommissionen muligheden for en nedsat moms på økologisk frugt og grønt (EU COM, 2019). I 2021 var Danmark et af få lande i EU, der ikke har reduceret moms på visse fødevarer, og vi var dermed det land, der havde den højeste moms på fødevarer i EU (EU, 2021). Skatteministeriet har imidlertid i april 2018 og igen i februar 2023 på spørgsmål fra folketingsmedlemmer vurderet, at en nedsat moms på økologiske varer er i strid med EU-retten, fordi det medfører forskelsbehandling på baggrund af produktionsformen og ikke på selve varen (Skatteministeriet 2018; Skatteministeriet, 2023). I Rådets Direktiv (EU) 2022/542 af 5. april 2022 om ændring af direktiv 2006/112/EF og (EU) 2020/285 for så vidt angår satser for merværdi-

² Krydsalg, også kaldet "mersalg", betyder at man tilbyder kunden andre relevante varer, når de har besluttet sig for at foretage et køb. Man ser det ofte i webshops.

afgiften, bemærkning 4 hedder det imidlertid: ”Medlemsstaterne bør endvidere have mulighed for at bidrage til en klimaneutral og grøn økonomi ved at anvende nedsatte satser på miljøvenlige leveringer og samtidig forberede udfasningen af den eksisterende præferencebehandling af miljøskadelige leveringer”. Uanset om der kommer en momsdifferentiering, er det vigtigt at undersøge mulighederne for en prisreduktion på økologiske fødevarer, hvis salget skal øges væsentligt.

Det bør tillige undersøges, hvordan de besparelser i private og professionelle fødevarebudgetter, som en reduktion i kødforbruget kan indebære, kan anvendes til at stimulere efterspørgslen efter økologiske varianter af frugt og grønt.

Der mangler danske undersøgelser af, hvordan de økologiske strategier bedst skaber synergier til andre dagsordener, som eksempelvis omstillingen til et mere plantebaseret fødevareforbrug. På den ene side kan udviklingen hen mod mere plantebaseret kost skabe et problem for dansk økologi, fordi de animalske produkter i dag udgør meget store andele af de økologiske markeder, herunder eksporten. Den økologiske mælkeproduktion udgør tillige en stor del af det økologiske areal. Et mindre udbud af økologiske animalske produkter vil også kunne skabe udfordringer i forhold til en strategi om at udbrede økologien til flere varegrupper og i forhold til at udvide det økologiske salg i privat foodservice. En reduktion af den animalske produktion (herunder den økologiske animalske produktion) vil derfor kunne forringe mulighederne for at nå målet om en fordobling af det økologiske areal og den økologiske afsætning i 2030. På den anden side udgør omstillingen til en mere plantebaseret kost en mulighed for at øge produktionen og salget af økologiske plantebaserede produkter, fordi økologiske forbrugere allerede i dag spiser relativt flere grøntsager og færre animalske produkter end andre forbrugere. Derfor kan de også tænkes at være mere villige til fremadrettet at ændre kosten i en mere klimavenlig/bæredygtig retning.

I Tyskland viser undersøgelser af den kombinerede effekt at det tyske statslige ’BIO-Siegel’ mærke og klimamærker, at sidstnævnte tillægges større betydning af forbrugerne, og at en negativ klimamærkning i nogle tilfælde kan smitte af på ’BIO-Siegel’-mærket, så dette får mindre effekt på forbrugernes valg. Tilsvarende undersøgelser bør gennemføres i Danmark. Det er altså alt i alt vigtigt at undersøge, hvordan muligheder og barrierer bedst håndteres i forhold til at skabe synergi mellem økologien og fremme af det plantebaserede forbrug. I denne forbindelse vil det også være relevant at undersøge, hvordan de nye kostråd, der ikke kun fokuserer på sundhed, men også på klima og reduktion af kødforbruget, kan spille sammen med en stimulering af det økologiske forbrug.

Denne rapportes formål har ikke specifikt været at vurdere mulighederne for at indfri målet om at fordoble markedet for økologiske produkter, jævnfør landbrugsaftalen af 4. oktober 2021, og ej heller at give konkrete anvisninger på, hvordan dette måtte kunne lade sig gøre. Nedenfor diskuteres dog en række generelle forudsætninger og muligheder for vækst på de fire hovedmarkeder.

Der findes fire strategiske vækstmuligheder:

1. Penetration: Et forøget salg af eksisterende produkter til nuværende kunder/markeder
2. Markedsudvikling: Salg af eksisterende produkter til nye kunder/markeder
3. Produktudvikling: Salg og udvikling af nye produkter til eksisterende kunder/markeder
4. Diversifikation: Salg og udvikling af nye produkter til nye kunder/markeder

I forhold til en stimulering af økologien indebærer alle fire muligheder en række problematikker, som de beslutningstagere, der skal lægge strategien for økologiens fremtid, bør overveje. En udnyttelse af de strategiske vækstmuligheder, der diskuteres nedenfor, kan fordre ændrede/nye reguleringer og støtteordninger og indebære en prioritering af nogle økologiske fødevarekategorier/brancher frem for andre, men en stillingtagen hertil ligger uden for denne rapports formål.

Ad 1) I forhold til de 3 hovedmarkeder: Detailhandel, foodservice og eksport er der ingen tvivl om, at penetrationen er størst på det førstnævnte hovedmarked. Markedsandelen for økologi i de enkelte detailhandelskæders varekategorier varierer dog fra 0 til næsten 100 %. Selvom der således burde være basis for vækst i nogle af butikskæderne og kategorierne, er det muligt, at mætningspunktet i andre kæder og kategorier, fx for nogle af de animalske fødevarer, allerede er nået. Dette bør undersøges nærmere, ligesom det bør undersøges i hvilken udstrækning et mersalg af økologi til de forbrugere, der i et vist omfang allerede køber økologisk, er betinget af eksempelvis prisreduktioner.

Da markedspenetrationen i privat foodservice er lav sammenlignet med offentlig foodservice, bør penetrationen i den private foodservice kunne øges betydeligt. Dette er dog delvist betinget af hotel- og restaurantkædernes interesse i at opnå og avancere i forhold til de økologiske spisemærker (bronze, sølv og guld).

Da de nuværende krav for opnåelse af mærkerne vedrører indkøbet af både mad- og drikkevarer, og da salget af sidstnævnte, særligt i privat foodservice, udgør en stor del af indtjeningsgrundlaget, kan yderligere penetration på dette marked være betinget af, at udbuddet af økologiske drikkevarer, både i forhold til kvalitet, variation og avance, kan konkurrere med udbuddet af konventionelle drikkevarer. Eftersom en stor andel af drikkevareomsætningen i privat foodservice må antages at hidrøre fra importerede fødevarer, fx vin, kan denne betingelse blive vanskelig at opfylde.

Ad 2) Økologien er så udbredt i dansk detailhandel og blandt danske forbrugere, at vækstpotentialet ved at rekruttere flere detailhandlere og forbrugere vurderes til at være beskedent og uforholdsmæssigt besværligt. I stedet bør der som ovenfor nævnt sættes på at øge salget til de kæder og forbrugere, der i forvejen køber økologisk. Her er det dog væsentligt at være opmærksom på lukninger, omstruktureringer og andre ændringer i detailhandlen, der potentielt kan have indflydelse på distributionsgraderne for økologiske fødevarer.

I forhold til markedsudvikling vurderes eksport af økologiske fødevarer at udgøre et betydeligt potentiale, der dog også rummer en række udfordringer. I forhold til opdyrkelsen af nye eksportmarkeder er det bemærkelsesværdigt, at Danmark, som er kendt for sin betydelige eksport af fødevarer, altid har været nettoimportør af økologiske fødevarer. I den forbindelse er det dog vigtigt at påpege,

at den relativt store import er en forudsætning for at udbrede økologien til at omfatte føde- og drikkevarer, der ikke eller kun i begrænset omfang produceres i Danmark, og at det i et vist omfang er sådanne produkttyper, fx bananer, der har opnået de højeste økologiske markedsandele.

Hvad angår opdyrkelsen af nye eksportmarkeder for økologien og af nye kunder i de lande, der allerede eksporteres til, burde den generelle danske fødevareeksport kunne bruges som bølgebryder, men som tidligere nævnt kan det stigende fokus på økologisk produktion i EU indebære, at udfordringerne for at markedsføre dansk økologi forøges tilsvarende.

Ad 3 og 4) I forhold til muligheden for produktudvikling og diversifikation af dansk økologi må det antages, at det stigende fokus på klima- og andre bæredygtighedsdimensioner udgør et betydeligt vækstpotentiale – men også en udfordring eksempelvis i forhold til klimaafttryk. Vedrørende spørgsmålet om, hvordan økologien kan udvikles i forhold til den plantebaserede omstilling, og hvordan de tre hovedmarkeder kan være med til at drive hinandens omstilling, vil det være forkert at negligere den rolle, som privat og offentlig foodservice kan spille. Nye trends i husholdningernes fødevarerforbrug, fra udbredelsen af pizza til ny nordisk mad, er således ofte opstået som foodservice-initiativer.

Særligt i forhold til klima-dimensionen og den plantebaserede omstilling er det også væsentligt at erindre om den betydning, som animalske fødevarer har for den samlede økologiske omsætning. Dette gælder i høj grad på hjemmemarkedet, men i endnu højere grad på eksportmarkederne. Derfor vil en dissociering af økologi og animalske fødevarer hen mod en mere plantebaseret og mindre animalsk baseret økologisk produktion næppe være hensigtsmæssig i forhold til landbrugsaftalens vækstsmål om en fordobling af det økologiske marked. Derimod bør det undersøges, om økologisk dyrehold kan gøres mere klimarigtigt, uden at der går på kompromis med andre bæredygtighedsdimensioner, herunder biodiversitet og ikke mindst dyrevelfærd.

Økologiens vækst i Danmark er et resultat af et samspil mellem private og offentlige tiltag for at fremme og imødekomme forbrugernes efterspørgsel efter økologiske fødevarer. En nødvendig forudsætning for udnyttelse af økologiens strategiske vækstmuligheder er, at disse initiativer fortsættes og udvides – markeds kræfterne alene kan ikke gøre det.

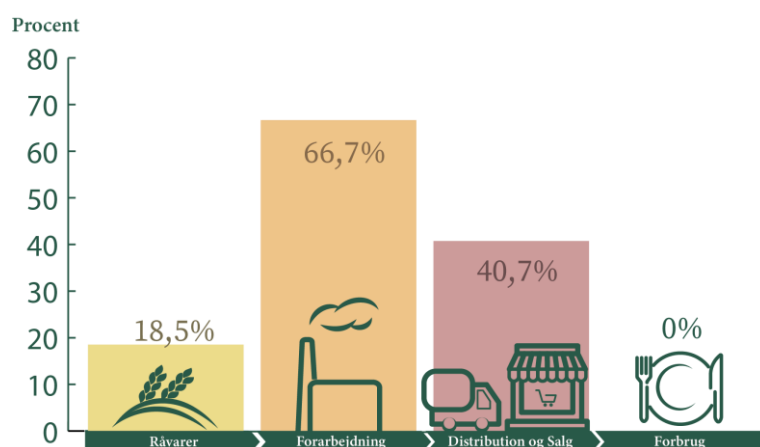
4. Sammendrag af analysen ”Strategisk analyse af plantebranchens virksomheder, udviklingsveje og udviklingsbehov”

Rapporten, Strategisk analyse af plantebranchens virksomheder, udviklingsveje og udviklingsbehov (Jørgensen et al, 2022) har kortlagt og analyseret en række virksomheder inden for dyrkning, produktion, salg og forbrug af plantebaserede fødevarer og deres produktionsområder, beskæftigelse og kompetencer, relationer til leverandører og kunder samt deres syn på forudsætninger og virkemidler til fremme af udbud og efterspørgsel efter plantebaserede fødevarer i Danmark. Derudover er anvendelsen af virkemidler til at fremme produktion og/eller forbrug af plantebaserede fødevarer i Tyskland, Holland og Israel analyseret på baggrund af litteraturstudier. Analysens udkast til konklusioner har været diskuteret på en interessent-workshop d. 26. september 2022. Studiet er ikke fokuseret på økologi men på plantebranchen generelt. Her er medtaget de informationer som har relevans for økologi i relation til en fordobling af det økologiske areal og den økologiske afsætning.

4.1 Medvirkende virksomheder

Analysen er baseret på interview af 27 virksomheder af forskellig type og størrelse inden for produktion og salg af plantebaserede råvarer, ingredienser og fødevarer. Virksomhederne fordeler sig på værdikæden som vist i figur 4.1. Det er i rapporten ikke angivet, hvem de medvirkende virksomheder var.

Fra råvareleverandørerne, som udgjorde 5 virksomheder, medvirkede kun grøntsagsproducenter og virksomheder, som beskæftiger sig med ingrediensfremstilling. Hovedgruppen, forarbejdningsvirksomhederne, bestod af 18 virksomheder, mens distributions- og salgsleddet var repræsenteret af 11 virksomheder.



Figur 4.1 Fordeling af de interviewede virksomheder på værdikæden

Hovedgruppen, forarbejdningsvirksomhederne, bestod af 18 virksomheder, mens distributions- og salgsleddet var repræsenteret af 11 virksomheder. Nogle af virksomhederne dækkede flere af værdikædens led, hvorfor antallet af interviewede var større end det faktiske antal medvirkende virksomheder.

Den største gruppe af de interviewede virksomheder var små virksomheder (40,7 %) mens store og mellemstore virksomheder udgjorde henholdsvis 33,4 % og 25,9 %. Virksomhederne fordelte sig ligeligt med 51,9 %, som beskæftigede sig med både plantebaserede og animalske fødevarer, henholdsvis 48,1 %, der udelukkende beskæftigede sig med plantebaserede fødevarer. De blandede virksomheder beskæftigede i gennemsnit ca. 1100 personer, mens de rene plantebaserede virksomheder i gennemsnit beskæftigede ca. 60 personer. Ca. halvdelen af de interviewede virksomheder havde hovedkvarter i Region Hovedstaden, ca. en fjerdedel i Region Syddanmark, og den resterende fjerdedel var fordelt i de øvrige regioner. En fjerdedel havde aktiviteter og lokaliteter i udlandet.

To tredjedele af de interviewede virksomheder var startet med at producere, sælge eller levere ingredienser til plantebaserede virksomheder inden for de sidste 6 år, heraf startede ca. 25 % af virksomhederne deres plantebaserede aktiviteter i 2018.

Mens de store og mellemstore virksomheder primært havde tilføjet det plantebaserede område pga. en forventning om vækst i markedet og en stadigt stigende efterspørgsel af plantebaserede produkter, var de små og mellemstore virksomheder, som primært beskæftigede sig med plantebaserede fødevarer i højere grad båret af ideologien om en mere bæredygtig fødevaresektor, samt et plantebaseret marked med en mangel på plantebaserede produkter med høj ernæring, god smag og den rette tekstur.

4.2 Virksomhedernes produktmix

En stor del af de interviewede virksomheder forarbejdede, leverede ingredienser til eller solgte produkter, der fungerede som et alternativ til eksisterende produkter, retter eller måltidskomponenter med animalsk indhold, fx grøntsagspølser, burgerbøffer, plantedrikke m.m. Nystartede virksomheder producerede oftere ingredienser eller produkter, der kunne tilføje noget smags- eller funktionsmæssigt til plantebaserede produkter, fx planteproteiner, smagsforstærkere eller nye ingredienser. Andre fokuserede på nye produkter, som ikke skal smage eller ligne kød, fx pålæg, måltidsretter og forskellige typer af plantespread. Nogle virksomheder inden for foodservice lagde vægt på at være tættest muligt på den rene råvare på linje med "whole foods"-konceptet. Andre satsede ikke på 100 % plantebaserede produkter, men primært på planteproducerede produkter med animalsk indhold, (fx mælkepulver). Virksomheder med en animalsk produktion interesserede sig særligt for "plante-rige" animalske produkter, fx postejer og pølser.

4.3 Virksomhedernes råvarer

Halvdelen af virksomhederne, som forarbejdede plantebaserede fødevarer, anvendte ærter som en af de primære ingredienser i produktionen. Derudover var også grøntsager og havre hyppigt brugte ingredienser. Flere virksomheder anvendte desuden større mængder af bønner, linser, korn, olier og soja. Soja har længe været en meget anvendt råvare i plantebaserede produkter, men i de senere år er sojaen i stigende grad blevet erstattet af lokalt producerede ærter på grund af forbrugerønsker og de problematiske bæredygtighedsaspekter forbundet med sojadyrkning og -transport. Over halvdelen af virksomhederne fik hovedsageligt deres råvarer fra Danmark, og ca. 7 ud af 10 indkøbte primært fra Danmark eller et andet af de Nordiske lande. Flere af de deltagende virksomheder stillede krav til eller valgte leverandører på baggrund af et ønske om lokal produktion, økologi-certificering, pris, holdbarhed og/eller kvalitetsforhold, som var relevante for den pågældende virksomhed.

4.3.1 Lokal, økologisk produktion og pris

Nogle virksomheder var villige til at betale mere for danske råvarer end for importerede af hensyn til virksomhedens identitet og forbrugerønsker. De ønskede i debatten om lokale fødevarer, at der i Danmark fokuseres på at producere de råvarer vores klima egner sig til, så afgrøderne kan dyrkes mest bæredygtigt.

En stor del af virksomhederne nævnte økologi som en vigtig konkurrenceparameter, og dette var derfor et essentielt krav fra virksomhederne til deres leverandører. Det økologiske aspekt var for nogle virksomheder vigtigere end et 100 % plantebaseret produkt. Det blev nævnt, at det kan udfordre danske økologiske råvarer, hvis der i stedet importeres økologiske råvarer fra andre lande. Flere satsede ikke nødvendigvis på 100 % økologiske råvarer men krævede, at en vis andel skulle være økologisk.

Pris var også en vigtig parameter mht. leverandørvalg, men nogle virksomheder var villige til at betale mere for lokal produktion eller økologisk produktion af deres primære råvarer. Der blev også lagt vægt på at sikre mindst muligt spild, og der var generelt stor opmærksomhed på både restprodukter og sidestrømme, som eventuelt kan udnyttes som ingrediens i andre produkter, til foder eller til biogasproduktion. Flere af virksomhederne var desuden med i certificeringsordninger omkring bæredygtighed eller reduktion af klimabelastningen.

4.4 Afsætning

Lidt over halvdelen af de virksomheder, der producerede enten råvarer, ingredienser eller forarbejdede produkter afsatte til detailhandlen, lidt under halvdelen afsatte til foodservice, og ca. en sjettedel afsatte til industriformål. Foodservice og detailafsætning blev oplevet som to meget forskellige afsætningskanaler af de virksomheder, der arbejdede med produktion og forarbejdning. Det blev nævnt, at det kan være svært at komme ind på foodservicemarkedet, men til gengæld kan det have

stor betydning for omsætningen, hvis virksomhedens produkter bliver taget op af en kæde af kanti-
ner, hoteller eller lign. Foodservice er samtidig et vigtigt vindue til forbrugeren, og her kan der af-
prøves produkter, inden de lanceres i detailhandlen.

Kun en tredjedel af de interviewede virksomheder havde en lønsom produktion af planteproduce-
rede produkter indtil nu, men for mange af dem var det også en relativt nystartet aktivitet.

En tredjedel af de virksomheder, som eksporterede, så andre lande som store potentielle afsæt-
ningsmarkeder. Især det tyske marked blev anset som værende godt for plantebaserede produkter,
da forbrugerne vurderes som meget interesserede i at spise mere plantebaseret, men også Storbri-
tannien og andre markeder i Europa og globalt blev nævnt.

4.4.1 Tyskland som eksportmarked

Tyskland havde den største vækst i salget af plantebaserede fødevarer i hele Europa med en vækst på 53
% i 2020 og en samlet salgsværdi på 993 mio. €, mens salget af plantemad i Storbritannien voksede med
39 % til 750 mio. €. Danmark lå næstsids af de 11 lande, der er undersøgt, med en salgsværdi på 30 mio.
€, og salget voksede kun 5 % i 2020 (6 % i volumen i 2020 og 46 % over 2 år), (Fødevarerwatch, 2023).

I 2002 spiste tyskerne gennemsnitligt 60,4 kg kød om året, men i 2022 spiste de kun 52,0 kg, et fald på
13,9 %, hvor størstedelen har fundet sted siden 2018 (61,1 kg) (BLZ, 2023). Årsager til at spise vegeta-
risk eller veganske produkter er undersøgt i en spørgeskemaundersøgelse, og de vigtigste grunde (efter
nysgerrighed) var dyrevelfærd (71 %), smag (64 %, klima og miljø 64 %, sundhed (47 %). Cirka 44 % af
deltagerne i undersøgelsen betegnede sig som flexitarer (dvs. spiste kød en gang imellem), 7 % var vege-
tarer, og 1 % var veganere (BMEL, 2022).

Tysklands tiltag til fremme af udbuddet af plantebaserede produkter er følgende:

Fremme udbud (produktion)	Fremme efterspørgsel (forbrug)
Information: Viden og færdigheder om udvikling og an- vendelse af kødalternativer gennem inte- gration i læseplaner i uddannelser til professionelle	Information: Ernæringsministeriet kommunikerer til forbrugerne om plantebaserede alter- nativer til kød Fokus på at fremme social accept af plantebaserede produkter
Offentlig regulering: Strategi for planteproteiner del af regeringsaftale	Offentlig regulering: -

Økonomiske incitamenter: Analyse af samfundsøkonomiske virkning af øget plantebaseret kost og reduceret kødforbrug Overvejelser om at fjerne tilskud til animalsk landbrug for at tilskynde til omlægning til dyrkning af planter til fødevarer	Økonomiske incitamenter: Overvejelser om at indføre miljø- eller klimaafgift på animalske fødevarer for at fremme forbruget af plantebaserede fødevarer
Organisation og infrastruktur: Etablerede institutioner åbner center om "Proteins of the Future" Stort offentligt og privat finansieret forskningsprojekt (Future Proteins) med udvikling af nye dyrkningssystemer, som kan producere proteiner fra planter, insekter, svampe og alger Offentlig finansieret forskning om forbedring af teksten i plantebaserede kødalternativer	Organisation og infrastruktur: Fokus på mærkning og markedsføring, herunder overvejelser om at tillade at vegetariske alternativer til kødprodukter kan mærkes som "vegetarschnitzel" o.l.

4.4.2 Holland som inspirationskilde

Holland er et land med en stor animalsk fødevareproduktion, stor fødevareeksport, store internationale transportfaciliteter og en "hub" for fødevareforskning og -innovation med udgangspunkt i bl.a. Wageningen Universitet. Denne hub spiller også en rolle i udviklingen inden for plantebaserede fødevarer. Allerede i 2018 opfordrede den hollandske regering til reduktion af kødindtaget, og Amsterdam har udarbejdet en fødevarestrategi og arbejder henimod, at proteinindtaget skal være 60 % plantebaseret i 2030.

I Holland er der etableret en "Food Valley" til fødevareinnovation i et samarbejde mellem virksomheder og vidensinstitutioner. I regi heraf er der oprettet "The Protein Community" med mere end 100 partnere, der fungerer som en facilitator mellem nystartede virksomheder inden for alternative proteiner og større globale virksomheder. Siden 2016 har der desuden været en såkaldt "Green Protein Alliance", som har spillet en vigtig rolle i at udvikle både udbud og efterspørgsel inden for plantebaserede fødevarer. Alliancen består af 25 detailhandlere, cateringindustrien, fødevareproducenter og 10 videnspartnere med støtte fra den hollandske regering. Målet har fra starten i 2016 været at ændre forholdet mellem plantebaseret og animalsk protein i den hollandske kost fra 37:63 % til en 50:50 % balance senest i 2025. Alliancen har etableret en forbrugerplatform der giver mulighed for at identificere "de bedste plantebaserede variationer af animalske produkter".

4.4.3 Israel – veganernes land

Israel er også nævnt i rapporten, da det er landet med flest veganere pr. 1000 indbyggere i verden, og salget af plantebaserede produkter i detailhandlen er vokset 7 gange mere end animalske produkter over de sidste 2 år. I Israel er 16 % af de ”mælkedrikke”, der sælges, plantebaserede. Investeringerne i alternative proteiner i 2022 var på 10,1 mia. kr. til kunstigt, plantebaseret kød og fermentering. Veganske produkter og restauranter identificeres og promoveres med godkendelsesmærket ”Veganvenlig”. Ifølge en af de store virksomheder, som masseproducerer kunstigt, plantebaseret kød, Future Meat Technologies, udleder det kunstige kød 80 % færre drivhusgasser, bruger 99 % mindre areal og 96 % mindre ferskvand end konventionel animalsk produktion. Om deres processer er forenelige med de økologiske principper og regler er imidlertid uklart.

Et andet stort firma, Remilk, producerer mælkeproteiner i en præcisionsfermenteringsproces, som i henhold til firmaet er 100 gange mere arealeffektiv og 25 gange mere råmaterialeeffektiv og bruger 10 gange mindre vand end den eksisterende mejeriproduktion. Fermentering er tilladt i henhold til de økologiske principper og regler, men det er uklart om fermenteringen foregår ved hjælp af GMO-bakterier, som ikke må anvendes i økologisk produktion.

4.5 Virksomhedernes udfordringer

Virksomhedernes udfordringer er i det følgende beskrevet i punktform på basis af de foretagne interviews og den afholdte workshop:

- Manglende samspil mellem råvareproducenter og resten af kæden => usikker og variabel råstofproduktion samt manglende ensartethed og stabilitet i leverancer.
- Pris er den altdominerende faktor for handel med offentlige kunder inden for foodservice, hvilket begrænser det potentiale, som offentlige køkkener har for at fremme mere plantebaseret kost.
- Mangel på kvalificeret arbejdskraft i foodservice.
- Detailhandlen er en flaskehals, mener producenter og forarbejdende virksomheder. Små leverandører kan ikke være med – der er kamp om hyldeplads og placering til leverandører, der ikke også leverer animalske produkter.
- Forbrugerne ønsker mere convenience, fordi de generelt har for lidt kendskab til, hvordan råvarerne kan anvendes.
- Detailhandlen bør være villig til at satse mere og reklamere mere for plantebaserede produkter.
- Forbrugerne er generelt tilbageholdende med at prøve et plantebaseret produkt igen, hvis det ikke levede op til forventningerne første gang. De efterspørger primært produkter, der kopierer kendte animalske produkter, men det kan muligvis ændres i fremtiden.
- Stor forskel fra by til land i forhold til salg af plantebaserede produkter.
- Det er svært at konkurrere på priser med udlandet pga. af højere lønninger, så danske produkter skal i højere grad konkurrere på lokal produktion, økologi og kvalitet.
- Mangel på faciliteter som nystartede virksomheder kan leje.
- Ønske om andelsforeninger eller lign., der kan skabe forbindelse mellem primærproducenter og forarbejdningsled.

4.6 Miljø og ressourceudnyttelse

Virksomhederne ønskede generelt at være mere bæredygtige i deres egne aktiviteter, samt de aktiviteter deres leverandører og kunder i værdikæden står for. Desuden ønskede de i endnu højere grad at satse på økologi og indkøb af lokale råvarer. Flere af virksomhederne fokuserer ligeledes i høj grad på deres miljøaftryk gennem CO2-regnskaber, hvor diskussionen om lokal produktion spiller en væsentlig rolle. De har også stort fokus på ressourceudnyttelse, herunder holdbarhed, for at undgå spild, samt genbrug af råvarer i andre produkter eller til biogas eller foder.

4.7 Virkemidler til at fremme produktion og forbrug af plantebaserede fødevarer

Virksomhedsinterviewene og litteraturen om bæredygtig omstilling, samt de danske erfaringer fra omstillingen i retning af øget produktion og forbrug af økologiske fødevarer, peger på vigtigheden af at fremme både udbud og efterspørgsel, når markeder for grønne produkter som plantebaserede fødevarer skal udvikles. Der er i rapporten nævnt en række fremtidige virkemidler inden for information, offentlig regulering, økonomiske incitamenter og udvikling af organisatoriske strukturer og infrastrukturer med henblik på at fremme både udbud og efterspørgsel efter plantebaserede fødevarer:

Det er vigtigt at have et bredt fokus på udviklingen inden for plantebaserede fødevarer og ikke kun have fokus på produktion af planteproteiner. Der synes således i de 3 inspirationslande at være mindst fokus på udvikling, af det man kunne kalde ”hele fødevarer”, og mest på udvikling og produktion af planteproteiner, selvom de færreste borgere må antages at være i risiko for at komme til at opleve proteinmangel, hvis forbruget af animalske produkter reduceres. Blandt de interviewede danske virksomheder arbejder cirka halvdelen med ærter som råvarer – dvs. også her er der et stort fokus på udvikling og produktion af planteproteiner.

Der kan hentes inspiration fra Holland og deres nationale alliance Green Protein Alliance, der siden 2016 har spillet en vigtig rolle i at udvikle både udbud og efterspørgsel inden for plantebaserede fødevarer. Endvidere har man i Holland et stærkt fokus på etablering af organisatoriske strukturer med fokus på at udvikle stabile værdikæder for plantebaserede fødevarer gennem etablering af forretningsrelationer mellem små og store virksomheder.

Interviewene med de danske virksomheder og diskussionen på projektets interessant-workshop har peget på, at der er behov for forskningsbaserede analyser af bl.a:

- Forbrugeres oplevelse af muligheder og barrierer for at udvikle ændrede praksisser i retning af øget fokus på plantebaserede fødevarer i indkøb og madlavning
- Landbrugeres erfaringer med at omlægge større eller mindre dele af deres produktion fra foder til fødevarer.

5. Sammendrag af analysen, "Grønne" proteiner til fødevarer"

Analysen, "grønne" proteiner til fødevarer" (Pedersen et al., 2023), giver en generel introduktion til proteinforsyning, udvikling i kost- og proteinindtag, forbrugerpræferencer samt indvirkningen heraf på klima og miljøeffekter. Derudover beskrives import af protein med fokus på soja samt ingrediensmarkedet nationalt og globalt. Rapporten er afgrænset til at omhandle grønne og alternative proteiner til fødevarer og beskriver de enkelte teknologiers modenhed, proteinets kvalitet i forhold til f.eks. funktionelle og sensoriske egenskaber, ernæringsværdi i form af proteinfordøjelighed, herunder også indhold af antinæringsstoffer for de forskellige proteinkilder. Desuden omtales de barrierer, der er, for at nå i mål med udvikling og forarbejdning af de beskrevne proteinkilder.

I denne perspektiveringsrapport vil der blive fokuseret på de grønne proteiner, der er relevante i relation til de økologiske krav til produktion og forarbejdning samt til en fordobling af det økologiske areal og den økologiske afsætning.

5.1 Baggrund

5.1.1 Reduktion i forbruget af animalsk protein

I henhold til Landbrugsaftalen af 4. oktober 2021 skal dansk landbrug nedbringe sin udledning af klimagasser med 55 – 65 % i 2030, og udledningen af kvælstof skal reduceres med 10.800 t i 2027 (Landbrugsaftalen, 2021). Landbruget stod i 2017 for ca. 10,6 mio. t CO₂-ækvivalenter årligt, svarende til 22,4 % af Danmarks samlede udledning – et tal, der for 10 år siden lå på 15,6 %, men som er steget i takt med, at andre sektorer har reduceret deres udledninger. Hovedparten af udledningerne kom fra husdyrproduktionen, hvor lammekød og oksekød havde de største CO₂-aftryk pr. kg produceret fødevarer. Et kg oksekød produceret i en typisk dansk intensiv produktion på stald udledte mellem 11 og 19 kg CO₂ ækvivalenter/kg produkt, mens et kg danske grøntsager til sammenligning udledte 0,1-0,5 kg CO₂ ækvivalenter/kg produkt. Undersøgelser viser, at der ikke er nogen særlig forskel på klimabelastningen fra økologisk og konventionel fødevarerproduktion, men der er forskel på, hvorfra bidragene stammer, og hvor store de enkelte bidrag er (Økologisk landsforening, 2023), (Gomiero et al., 2011), (Mondelaers et al., 2009).

Da husdyrproduktionen står for en meget stor del af landbrugets udledning af drivhusgasser, er det oplagt at skære ned på proteinindtaget fra animalske produkter, især kød. For at få et mere bæredygtigt og klimavenligt fødevarerproduktionssystem, kræves der en kostomlægning hen imod en mere plantebaseret kost i overensstemmelse med De Officielle Kostråd, "Godt for Sundhed, godt for klima" (Fødevarestyrelsen, 2021). I 2018 spiste danskerne i gennemsnit 85,6 g protein pr. dag, og heraf var 70 % af animalsk oprindelse. I henhold til FAO/WHO bør en gennemsnitsdansker

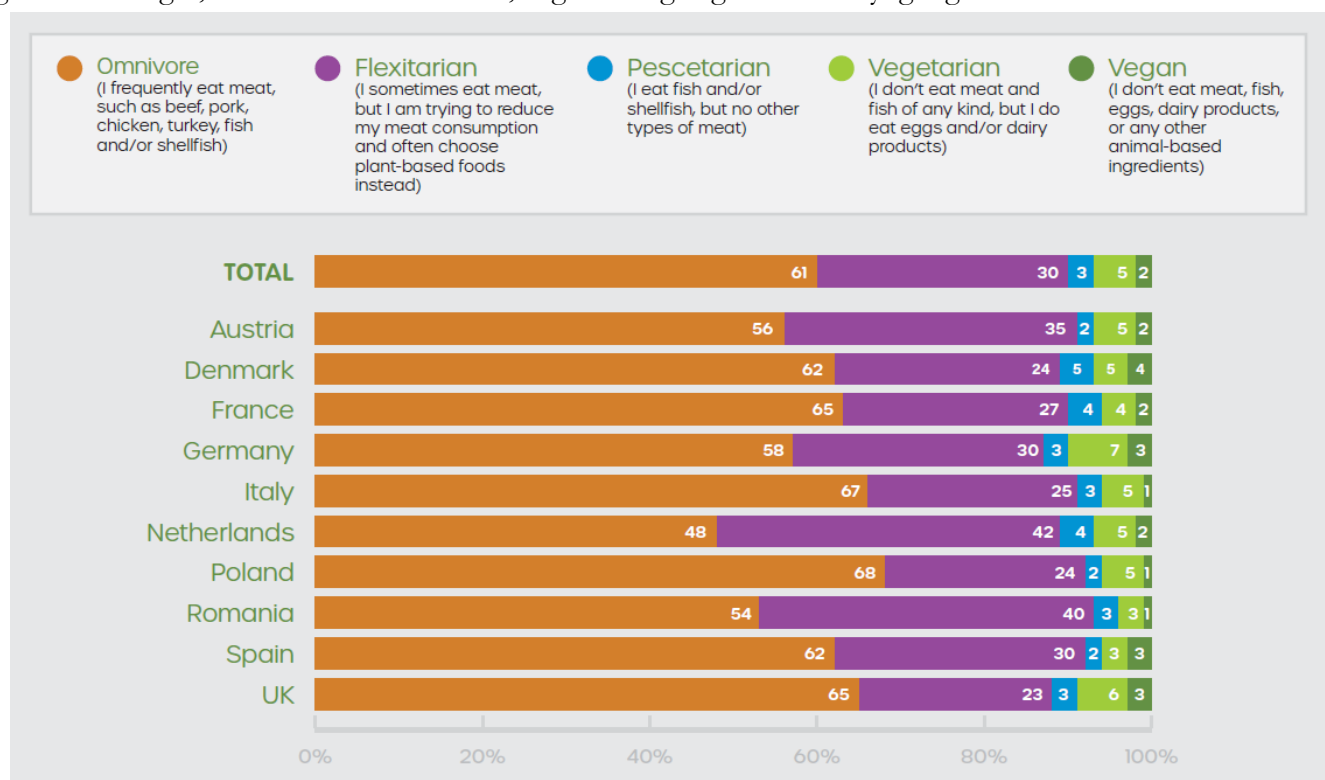
(79 kg) kun indtage 63 g protein pr. dag, dvs. der er et dagligt overforbrug af protein pr. gennemsnitsdansker på 36 %. Det samlede årsforbrug af protein for den danske befolkning var i 2018 på 180 mio. kg. Derfor er der behov for at ændre på proteinindtaget og finde mindre klima- og miljøskadelige proteinkilder end kød.

5.1.2 Forbrug af plantebaserede produkter og forbrugerpræferencer

Siden 2010 er salget af plantebaserede kødalternativer, fx falafler, tofu og plantebaseret fars ti-doblet, men de udgør stadig kun en lille del af markedet med en samlet salgsværdi på omkring 215.000 kr. i 2020. Salget af bælgfrugter er næsten fordoblet siden 2010.

EU Horizon 2020 forskningsprojektet "Smart Protein" har i en undersøgelse med deltagelse af 7500 personer i 10 Europæiske lande fundet, at gennemsnitligt knap 46 % af europæerne spiste mindre kød i 2021 sammenlignet med året før, og 40 % havde intention om at gøre det i fremtiden. I undersøgelsen havde danskerne kun reduceret deres kødforbrug med 37%, og det placerede Danmark sammen med Storbritannien på en delt sidsteplads blandt deltagerlandene. (Plant Protein, 2021a og b).

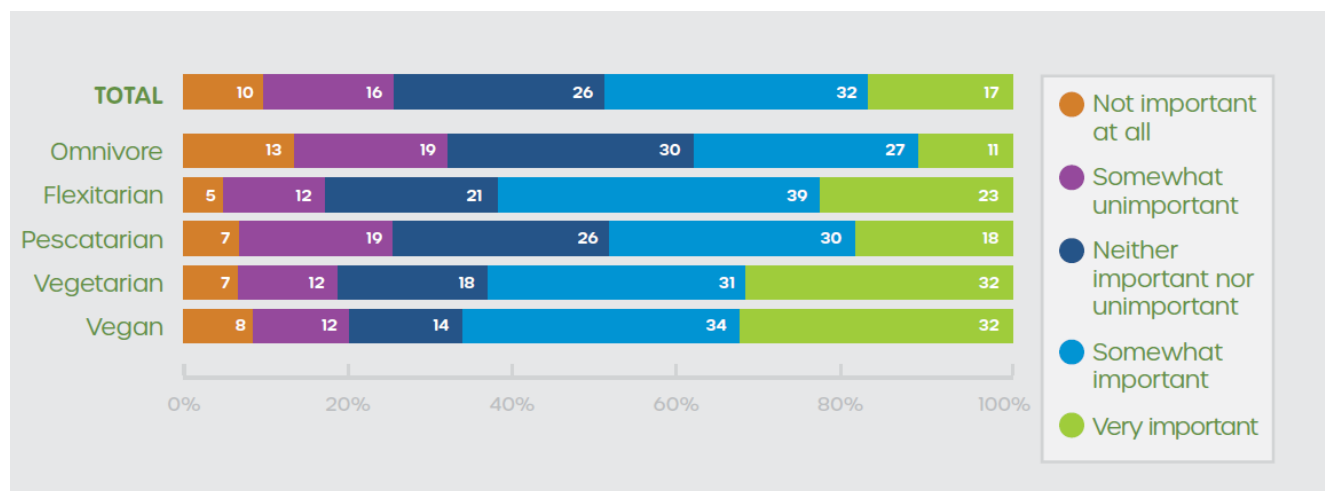
I undersøgelsen definerede 30 % af de europæiske deltagere sig som flexitarer, mens 7 % var vegetarianer eller veganere, så der er potentielt et stort marked for plantebaserede produkter (se figur 5.1). Undersøgelsen viste også, at der var flest flexitarer, vegetarianer og veganere i den yngre generation.



Spørgsmål: hvilken kategori beskriver bedst din nuværende måltidslivsstil?

Figur 5.1 fordeling af forskellige måltidslivsstile i 10 europæiske lande (Smart Protein 2021)

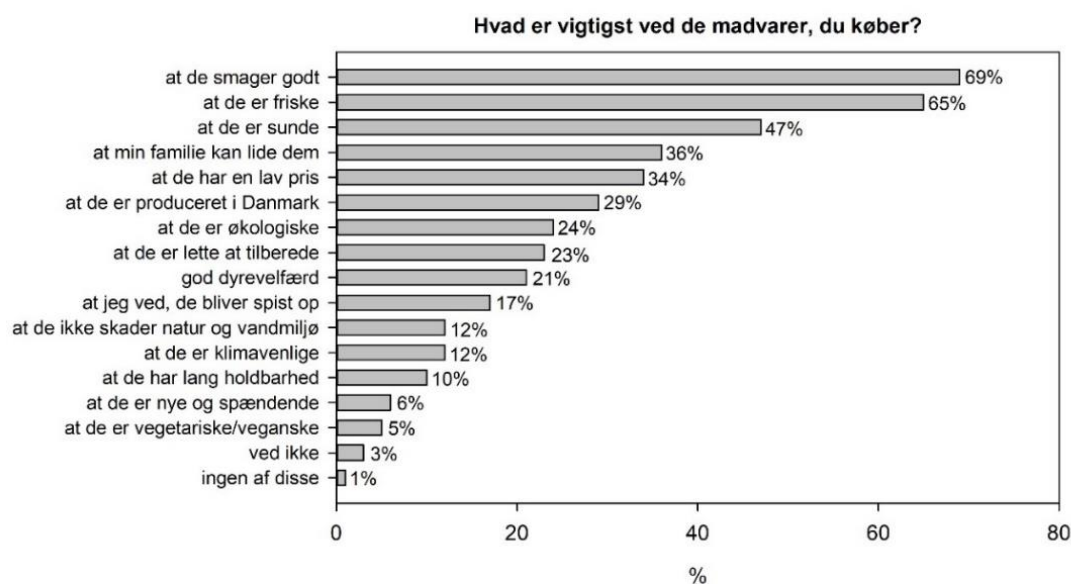
Deltagerne i undersøgelsen blev også spurgt, hvor vigtigt det var for dem, at de plantebaserede kød-produkter var mærket økologisk, og over 60 % af flexitarerne, veganere og vegetarerne fandt, at dette var vigtig eller meget vigtigt, mens 38 % af omnivorerne (kødspisere) og 48 % af pescetarerne (fiske-spisere) fandt, at økologisk mærkning var vigtig (figur 5.2)



Spørgsmål: Hvor vigtigt er det at planteproducerede produkter (fx kød- og mælke-alternativer) er mærket økologisk?

Figur 5.2 Vigtigheden af økologisk mærkning af plantebaserede produkter for forskellige forbruger-segmenter (Smart Protein, 2021).

Analyser fra Coop har også vist, at det for en del forbrugere er vigtigt, at fødevarerne er økologiske, men adskillige undersøgelser har tillige vist, at dette ikke nødvendigvis er lige så vigtigt som andre egenskaber, fx lokal produktion eller dansk oprindelse, god smag og høj fødevarer sikkerhed. Økologi ligger i flere undersøgelser nogenlunde på højde med god dyrevelfærd, men over lav klimapåvirkning (Figur 5.3).



Figur 5.3 COOP forbrugerpræferenceundersøgelse i 2021. Hvert spørgsmål blev stillet som et lukket spørgsmål med mulighed for at vælge max tre svar (Coop, 2022).

I Coop's undersøgelse blev de væsentligste årsager til at have et eller flere kødfrie måltider om ugen angivet til at være klima/miljø og sundhed (angivet af 34 % af de adspurgte), mens prisen på kød var den tredje mest angivne årsag. Selvom klima/miljø blev nævnt som den væsentligste grund til at reducere kødforbruget, var det smag og friskhed, der vægtede højest, når madvarerne skulle i indkøbskurven. Når der blev spurgt til, hvad der holder forbrugerne fra at købe de nye plantebaserede kødalternativer, svarede 48 % af andelen af danskere, som ikke købte de plantebaserede alternativer, at det skyldtes smagen, 34 % svarede prisen, mens 25 % svarede hhv. konsistens og manglende kendskab til produkterne.

5.2 Proteinforsyningen i Danmark og EU

Kødforbruget har længe været stigende, både i Danmark, Europa og resten af verden, men hvor kødforbruget nu begynder at stagnere i Danmark og Europa, ses et stadigt stigende kødforbrug på verdensplan, særligt grundet stigende kødforbrug i lavindkomstlande. Kødforbruget pr. indbygger i Danmark og Europa er dog stadig næsten dobbelt så højt som verdensgennemsnittet. Det stigende kødforbrug betyder også, at der er en stigende efterspørgsel på protein til foder.

Korn er den næstmest dominerende kilde til protein i Danmark efter animalske produkter, mens forsyningen med bælgfrugter er meget lav, både sammenlignet med Europa, og endnu mere når der sammenlignes med den globale forsyning.

Størstedelen af vegetabilsk protein i Danmark, der anvendes til humant konsum, kommer fra traditionelle kornafgrøder som hvede, rug og havre, men også kartofler og grøntsager udgør en væsentlig del af proteinindtaget fra afgrøder. Samlet blev der i Danmark produceret knap 50.000 t protein til humant konsum fra vegetabiliske landbrugsafgrøder i 2018 svarende til en vegetabilsk proteinproduktion til fødevarer på ca. 23,5 g/indbygger/dag. Den vegetabiliske proteinproduktion til foderforbrug i Danmark er langt højere end til fødevarer og ligger på 1.9 mio. t. Derudover importeres der til foderbrug yderligere 0.86 mio. t protein, primært i form af sojaprodukter.

5.2.1 Sojaimport

De importerede produkter fra soja (oliekager og sojabønne-/sojaskrå) udgjorde i 2021 en værdi af 4,4 mia. kr. Det høje vegetabiliske proteinforbrug til foder skyldes den store kødproduktion, primært af grisekød, hvoraf næsten 90 % af produktionen eksporteres.

I EU, inklusive Norge og Schweiz, (EU+) er det ca. 5 % af sojaimporten, der går til humant konsum, mens ca. 90 % går til foder. I 2017 brugte EU+ ca. 34,4 millioner t sojabønner, sojamel og sojaolie (svarende til 40,5 millioner t sojabønne-ækvivalenter), hvilket er ca. 12 % af den globale sojabønneproduktion. Heraf levede ca. 22 % op til "FEFAC Soy Sourcing Guidelines", der fungerer som reference for ansvarlig produktion af soja, mens 13 % var skovrydningsfri. I Europa produceres der også soja, men produktionen svarer til under 10 % af den mængde, som importeres til EU+.

Det høje forbrug af soja til foder gør, at soja nu er den fjerde mest dyrkede afgrøde i verden, når man kigger på landareal. Den øgede efterspørgsel på soja gennem tiden har medført skovrydning, hvilket gør, at oliefrøproduktionen (primært soja og palmeolie) er den næststørste anledning til drivhusgas-udledning som følge af skovrydning - kun overgået af kvægdrift. Dette medfører, at en sjettedel af CO₂-aftrykket fra en gennemsnitlig diæt i EU kommer af skovrydning.

5.3 Miljø- og klimaeffekter

Ændring af kostmønstre har stor betydning for kostens klimaaftryk. Set i forhold til den gennemsnitlige danske kost i 2011-13, vil klimaaftrykket, målt i CO₂-ækvivalenter, kunne reduceres med 31 % ved, at det nationale kostmønster følger De Officielle Kostråd fra 2021. Det relative klimaaftryk af forskellige kostmønstre kan ses i Tabel 5.1. Den største reduktion i både klimaaftryk (45-49 %) og arealanvendelse (50-55 %) i et højindkomstland ses ved et skifte til vegansk kost.

Generelt er det kompliceret at give et konkret bud på klimaeffekterne af forskellige alternative proteinkilder. I forhold til de nye alternative proteinkilder, hvor der fortsat udvikles på forarbejdning og teknologi, mangler der generelt LCA (Life Cycle Assessment) analyser til at vurdere de forskellige effekter på bl.a. klima og miljø.

Tabel 5.1 Relativ forskel i klimaaftryk og arealanvendelse for forskellige kostformer i forhold til den gennemsnitlige kost i et højindkomstland. Værdier er angivet som median.

Kostformer	Klimaaftryk (% ændring ift. gennemsnitlig kost)	Arealanvendelser (% ændring ift. gennemsnitlig kost)
Vegansk	-45 % ¹ -49 % ²	-55 % ¹ -50 % ²
Vegetarisk (lakto-ovo-vegetarisk)	-31 % ¹ -35 % ²	-51 % ¹ -42 % ²
Kød og mejeriprodukter delvis erstattet med plantebaserede fødevarer (flexitar)	-31 % ¹	-16 % ¹
Pescetarkost	-27 % ¹	-39 % ¹
Kød fra drøvtyggere erstattet med kød fra en-mavede dyr	-21 % ¹	-37 % ¹
Balanceret energiindtag	-6 % ¹	-3 % ¹

¹ Aleksandrowicz et al. (2016), ² Fresán og Sabaté (2019)

En af de alternative proteinkilder, som forventes at komme på det danske marked inden for 10 år, og som forventes at have et stort produktionspotentiale, er bladbælgplanter som lucerne og kløver. For at kunne lave en produktion af lucerneprotein, er det nødvendigt med en omlægning af marker. Omlægning fra enårige afgrøder til flerårige bælgplanter som lucerne og kløver, giver en forøget kulstoflagring i jorden, samt en øget kvælstoffiksering, hvilket resulterer i et lavere gødningsbehov, og som følge heraf også en reduceret udledning af lattergas. Eksempelvis giver et skift fra enårig vinterhvede til flerårig kløvergræs en årlig reduktion af udvaskningen af kvælstof (N) på 24-84 kg

N/ha og 2,2-3,4 t CO₂-ækvivalenter/ha alt efter hvor mange år kløvergræsmarken ligger, klimaforhold, gødsning og jordtype mm.

5.4 Proteiningredienser

Til trods for at FAO anbefaler, at fødevarer forarbejdes mindst muligt, er der et øget forbrug af proteiningredienser med høj næringsværdi og/eller funktionelle egenskaber. Proteiningredienser anvendes i fødevarer enten i form af proteinmel, proteinkoncentrat eller proteinisolat.

Proteinindholdet i tørstoffet stiger i den nævnte rækkefølge. Proteinet er altså koncentreret og/eller ekstraheret ud af råvaren. Udover protein kan proteinprodukterne indeholde både fibre, kulhydrater, fedt og aske.

For eksempel blev valle, som er en sidestrøm til osteproduktionen, i mange år betragtet som et affaldsprodukt, men med moderne teknologi er det blevet muligt at adskille protein fra laktose og vand i vallen og dermed skabe valleproteinkoncentrater og –isolater af høj kvalitet. Arla er en af de store spillere på proteiningrediensmarkedet herhjemme grundet produktionen af valleprotein, og i 2021 producerede de ca. 40.000 t protein. Danmark har ca. 15 % af verdensmarkedet for valleprotein.

Selvom størstedelen af proteiningrediensmarkedet (71 %) udgøres af animalsk protein, er vækstraten størst inden for produktion af planteprotein, som forventes at have en årlig vækstrate på over 6 % i perioden 2021-2026. Sojaprotein udgør den største markedsandel, mens hvedeprotein også udgør en væsentlig andel. Markedet for ærteprotein er dog i stor vækst især pga. brug i køderstatninger, hvor ærteprotein har gode egenskaber i forhold til f.eks. teksturering og en forholdsvis neutral smag.

5.5 Alternative proteinkilder

Alternative proteinkilder defineres ofte som proteinkilder, der kan erstatte konventionelle animalske proteinkilder såsom kød, mælk og æg, og de kommer ofte fra enten planter, mikroorganismer eller er baseret på animalsk celledyrkning eller insekter. Generelt forbindes alternative proteinkilder med at være mere bæredygtige, f.eks. i form af et lavere klimaaftryk i forhold til konventionelle proteinkilder. Det forventes, at alternative proteiner vil udgøre 11 % af proteinmarkedet i 2035, og forbruget er størst i Asien - efterfulgt af Europa.

Mange af de grønne og alternative proteinkilder kræver en "novel food-godkendelse". En fødevarer anses som værende en "novel food" (ny fødevarer), hvis ikke fødevareren har været fortæret af mennesker i signifikant grad indenfor EU før 15. maj 1997. Produkter, der har været anvendt før denne dato anses ikke som novel food og må derfor anvendes som/i fødevarer.

5.5.1 Proteins ernæringsmæssige egenskaber

De ernæringsmæssige egenskaber af et protein omfatter 1) aminosyresammensætningen af produktet, 2) proteinfordøjeligheden og 3) biotilgængeligheden. Proteiner er opbygget af aminosyrer, hvoraf nogle er essentielle, hvilket betyder, at vi ikke selv kan danne dem i vores krop, hvorfor de skal indtages gennem kosten. S sammensætningen af aminosyrerne i en fødevarer er derfor vigtig for, at vi får dækket vores behov. Fordøjeligheden af et protein er et udtryk for, i hvor høj grad proteinet kan nedbrydes til aminosyrer i vores fordøjelsessystem, og biotilgængeligheden af et protein er et udtryk for, om proteinerne optages over tarmvæggen, og hvor godt de optagede aminosyrer kan bruges som byggesten til nye proteiner i kroppen.

Både fordøjeligheden og biotilgængeligheden af et protein kan reduceres, hvis der er antinæringsstoffer til stede. Dette kan f.eks. være lektiner, som bl.a. findes i bønner. Disse kan dog uskadeliggøres ved korrekt tilberedning (iblødsætning og kogning). Store mængder af fibre kan også hæmme fordøjelighed og biotilgængelighed af et protein. Det samme gælder for hård forarbejdning, da det kan inducere kemiske ændringer i proteinstrukturen, som forringer optagelse og videre brug af protein til syntese i kroppen. Derfor ser man ofte også en ringere fordøjelighed af planteprotein i forhold til animalsk protein. Ved at raffinere på planteproteiner kan man reducere indholdet af fiber og antinæringsstoffer.

5.5.2 Processeringsmetoder til alternative proteiner

Alternative proteinkilder kræver ofte en form for forarbejdning, førend de kan bruges som en decideret kilde til protein i fødevarer, fx bladbælgplanter som lucerne og kløver, hvor proteinet skal ekstraheres ud af planten for at koncentrere proteinet og samtidig fjerne antinæringsstoffer og fibre for at øge potentialet for fødevarer. Det samme gælder for sidestrømme fra f.eks. rapsolie- og kartoffelstivelsesproduktionen, hvor processering er nødvendig for at øge værdien af sidestrømmen i forhold til fødevarer af proteinet. Hvilken metode, der bruges til at ekstrahere/oprense protein, vil ofte være forskellig mellem forskellige biomasser, da optimalt produktudbytte og -kvalitet vil være afhængig deraf.

De væsentligste processeringsmetoder anvendt til alternative proteiner er tørfraktionering, vådekstraktion og fermentering. I tørfraktionering er biomassen tør og bliver malet til mel. Komponenterne i melet, såsom stivelse, protein og fiber, kan herefter fraktioneres på baggrund af partikelstørrelse og vægt. Især protein fra bælgfrugter kan koncentrerer på denne måde, dog efter fjernelse af olien i bælgfrugter med højt fedtindhold, fx soja. Ekstrudering er en velegnet metode til processering af planteproteinprodukter efter tørfraktionering. Processen består af en kombination af mekanisk og termisk forarbejdning, som kan ændre på råproduktets tekstur, smag og farve.

Ved vådekstraktion kan der ofte opnås en højere renhed af proteinproduktet end ved tørfraktionering. I vådekstraktion males/presses den våde/friske biomasse, så biomassen eksempelvis fraktioneres i hhv. en juice-fraktion og en fiber-fraktion, hvor juice-fraktionen vil indeholde opløseligt

protein. Våd ekstraktion kombineres ofte med alkalisk (basisk) ekstraktion, men dette er ikke tilladt i forarbejdning af økologiske produkter. Proteinerne i juicen kan også opkoncentreres ved opvarmning til 89 – 90°C, hvorved de bundfældes.

Fermentering kan overordnet inddeles i traditionel fermentering, biomassefermentering og præcisionsfermentering. Den traditionelle fermentering kendes bl.a. fra produktion af øl, ost og yoghurt, hvor fødevarematricen ændres gennem mikrobiel anaerobisk (iltfri) omsætning. Generelt kan traditionel fermentering forøge brugen af en råvare ved at ændre på konsistens og smag og dermed skabe et nyt produkt samt forlænge holdbarheden. Der findes eksempelvis mange forskellige fermenterede sojaprodukter, herunder tempeh. Fermentering kan også øge fordøjeligheden af en råvare. Dette gælder for eksempel alternative proteinkilder som ris- og ærteprotein, der er fermenteret med shiitake mycelium og indgår i køderstatningsprodukter.

I biomassefermentering, fx dyrkning af mikroalger og single-cell fermentering udgør mikroorganismerne selve produktet og dyrkes i en bioreaktor. Mikroorganismene har ofte et højt indhold af protein. Præcisionsfermentering går kort beskrevet ud på at bruge mikroorganismer til at producere specifikke funktionelle ingredienser. De anvendte mikroorganismer hertil er imidlertid genetisk modificerede (GMO) og anvendelse af GMO-organismer eller produkter herfra i økologisk produktion er ikke tilladt i henhold til EU's økologiforordning. Der er i øvrigt endnu ikke godkendt genetisk modificerede mikroorganismer til direkte brug ved produktion af fødevarer, der markedsføres i EU, men GMO-mikroorganismer anvendes allerede på mere indirekte måde i EU til fremstilling af enzymer og vitaminer, som anvendes ved produktion af fødevarer, fx til fremstilling af osteløbe. (Fødevarestyrelsen, 2005).

5.6 Alternative planteproteiner i relation til økologisk dyrkning, forarbejdning, miljø og klima

Analysen af grønne proteiner til fødevarer har i datablade oplistet og beskrevet anvendelsesmuligheder, produktionspotentiale, klima og miljøeffekter samt teknologiernes modenhed, deres produktionspotentiale, deres teknologiske udviklingstrin, samt deres fødevarekvalitet med hensyn til næringsværdi, smag og funktionelle egenskaber for en række alternative proteinkilder til fødevareproduktion. Disse datablade omfatter følgende potentielle proteinkilder til fødevarefremstilling:

Landbaserede biomasser: Bælgfrugter, bælgbbladgrønt og græsser, svampe

Marine biomasser: Tang og marine kilder (blåmuslinger)

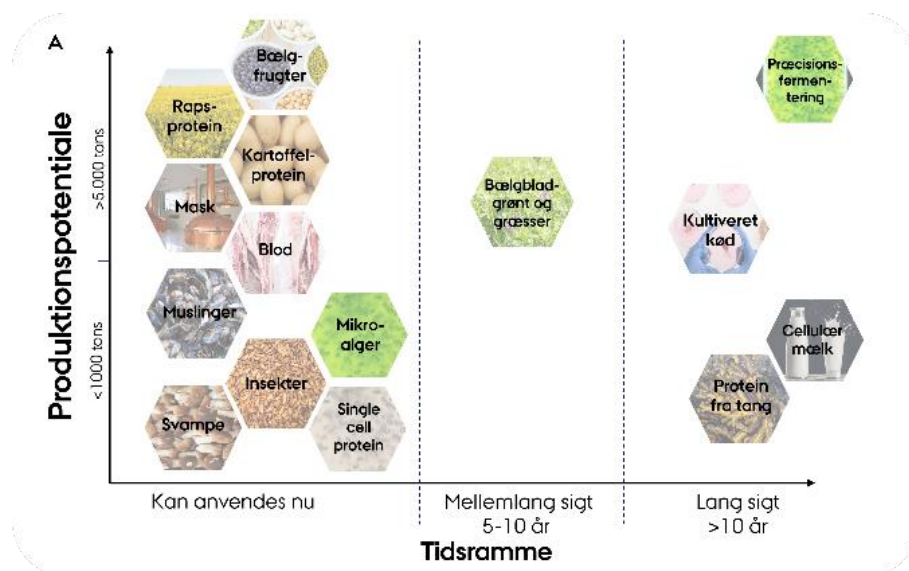
Sidestrømme fra eksisterende fødevareproduktioner: Rapsprotein fra rapsolieproduktion, kartoffelprotein fra stivelsesproduktion, mask fra ølproduktion og blod fra slagterier.

Mikrobiel fermentering: Mikroalger, singlecell (gærprotein) og præcisionsfermentering.

Mamale celler: Kultiveret kød og cellulær mælk.

Insekter

I figur 5.4 er vist en oversigt over de forskellige alternative proteinkilder i forhold til teknologiernes modenhed og deres produktionspotentialitet. Produktionspotentialitet for nogle af kilderne (særligt insekter, mikroalger og single cell protein), der kan anvendes i dag, er på længere sigt større og har potentiale til stort set ubegrænset produktion, men potentialitet kan kun indfries under forudsætning af at EU godkender brug af affaldsstrømme og eventuelle nye organismer i processeringen af produkterne.



Figur 5.4 Oversigtsfigur med forskellige alternative proteinkilder i forhold til tidsramme og produktionspotentialitet.

I denne perspektiveringsrapport vil der kun blive omtalt de proteinkilder, som er lovlige at anvende i økologisk jordbrug på nuværende tidspunkt, og som på relativt kort sigt kan produceres og anvendes i større mængder i relation til en fordobling af det økologiske areal og afsætning, da fordoblingsmålet skal nås allerede om 7 år, i 2030. Det drejer sig primært om bælgfrugter, bælgbladgrønt og græsser, rapsprotein, kartoffelprotein og mask.

Produktionspotentialer

Der er meget store forskelle i de produktionspotentialer, der kan opnås til humant konsum for forskellige proteinkilder, men der er store potentialer i at udnytte proteinkilder i sidestrømme fra industrien, som i dag bruges som foder til husdyr (mask fra ølproduktion, kartoffelprotein fra stivelsesproduktion, rapspresssekage fra rapsolieproduktion og blod fra slagterier). En udnyttelse til humant konsum vil imidlertid kræve en opkvalificering af proteinet til fødevarer af kvalitet, og denne oprensning vil kræve ressourcer, der vil øge både omkostninger og klima- og miljøeffekter for det oprensede protein. Livscyklusanalyser (LCA) for brugen af proteinet i enten foder eller fødevarer vil være nødvendige for at vurdere de potentielle produktionspotentialer og eventuelle klima- og miljøgevinster ved at bruge disse sidestrømme fra industrien til fødevarer i stedet for foder.

Klima- og miljøeffekter

For mange af de alternative proteinkilder vil der være positive effekter forbundet med brugen af proteinerne til fødevareproduktion, fx kan bælgplanter erstatte protein fra korn og majs, og bælgplanterne kræver ingen kvælstof-gødning, samtidig med at de har en god forfrugtsværdi til den efterfølgende afgrøde. Andre indirekte effekter kan være, at de alternative proteiner kan erstatte andet protein som f.eks. animalsk protein, der har større klima- og miljøaftryk.

Teknologiernes modenhed

De forskellige proteinkilder er på meget forskellige udviklingstrin. Der er en række proteiner, der allerede bruges til humant konsum (fx ært- og hestebønne), andre forventes at have kort tid til markedet, da der allerede er metoder til at lave fødevaregodkendte proteinprodukter, mens andre kræver, at der bliver udviklet nye teknologier og ny lovgivning, før de potentielt er markedsparate.

Barrierer

Der er meget forskellige barrierer for de forskellige alternative proteinkilder, men der er nogle generelle barrierer, der går igen for mange af dem. En barriere er proteinkvaliteten, som skal være høj nok til at kunne konkurrere med de proteiner, der er på markedet i dag. Her er udfordringen for en del af de alternative proteiner, at de ofte skal oprensnes og koncentrerer for at fjerne komponenter, der kan bidrage til uønsket smag og lavere ernæringsværdi (antinæringsstoffer).

For nogle af proteinkilderne er teknologien på et tidligt udviklingsstadium, og barrieren er således mangel på viden om produktionsmetoder, oprensningsmetoder, analyser af proteinernes funktionelle egenskaber og ofte også en LCA. Dertil kommer, at der skal investeres i produktionsanlæg, før potentialet for proteinkilderne kan opnås. En stor barriere for de fleste af de nye alternative proteinkilder til fødevarer ("novel foods") er en fødevaregodkendelse i EU-regi i det europæiske fødevareresikkerhedsagentur, EFSA, som er en omkostningstung og langsommelig proces.

Sidst i kapel 6, på side 67, som omhandler stort set de samme grønne proteiner til foderbrug, som er beskrevet i dette kapitel i relation til fødevareproduktion, er der indsat en tabel med oplysninger om de forskellige grønne proteins anvendelse til henholdsvis konsum og foder, produktion i Danmark, teknologiernes modenhed, klima, miljø og biodiversitetseffekter, barrierer og ulemper samt synergier og muligheder.

6. Sammendrag af analysen: Grønne proteiner til foderstoffer

Analysen, "Grønne proteinkilder til foderstoffer" (Frandsen et al., 2023) er udarbejdet som baggrundsnotat for Fødevareministeriets udarbejdelse af en strategi for grønne proteiner til dyr og mennesker. Analysen giver et overblik over forsyningen og behovet for protein til foder i Danmark inklusiv import og eksport af proteinprodukter.

I analyserapporten defineres "grønne proteiner" som proteinkilder, der understøtter en forsyningskæde, som afværger eller begrænser den menneskeskabte udledning af drivhusgasser, samtidig med at produktionen sker under hensyntagen til natur og biodiversitet. Alternative proteinkilder defineres som proteinkilder, der kan opfylde samme funktion/har samme egenskaber som soja.

I rapporten omtales proteinsammensætningen til foderbrug, og 14 potentielle alternative proteinkilder til foder beskrives mht. rationalet for valget af den alternative proteinkilde i forhold til importeret sojaskrå, den nuværende teknologiske modenhed, produktionens potentiale i Danmark, anvendelsesmulighederne, eksportmuligheder, de mulige klima- og miljøeffekter samt eventuelle barrierer ved produktion og forbrug.

De omtalte proteinkilder er stort set de samme som omtalt i rapporten om alternative proteiner til fødevarer i kapitel 5, men her i kapitel 6 medtages også fiskemel- og olie samt søstjerner, dvs. der sættes fokus på:

Grøn biomasse: Græs og græsmarksbælgplanter, Bælgsæd (ærter, lupiner og hestebønner)

Blå biomasse: Fiskemel og olie, tang, søstjerner og muslinger

Sidestrømme: Rapskager og kartoffelpulp

Her i perspektiveringsrapporten vil der for kapitel 6, om grønne proteinkilder til foderstoffer, ligesom for kapitel 5 om grønne proteiner til fødevarer, blive fokuseret på de grønne proteiner, der er relevante i relation til de økologiske krav til produktion og forarbejdning samt til en fordobling af det økologiske areal og den økologiske afsætning, dvs. den grønne biomasse og sidestrømmene rapskager, kartoffelpulp og valle.

6.1 Baggrund

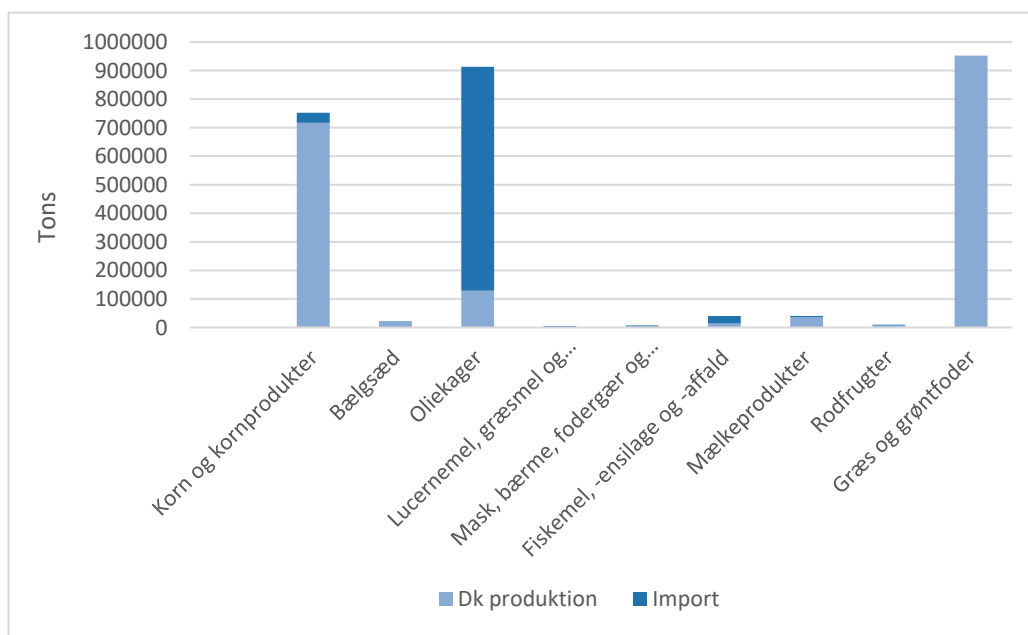
Omkring 80 procent af det danske landbrugsareal anvendes til at producere dyrefoder. Hertil kommer en årlig import af 1,5 – 1,7 millioner t soja, især i form af sojaskrå, fortrinsvis fra Sydamerika (Brasilien og Argentina), hvor sojaproduktionen lægger beslag på et areal næsten på størrelse med Sjælland (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, 2021) og er associeret med afskovning, tab af biodiversitet og konflikter om jordrettigheder. En del af importen af sojaskrå fra Sydamerika importeres via Tyskland og Nederlandene.

Den danske animalske sektor lægger således beslag på betydelige landarealer både herhjemme og i udlandet. Beregninger fra Københavns Universitet (KU) har anslået, at den danske import af soja og palmeolie medfører emissioner på over 7 mio. t CO₂ ækvivalenter årligt på globalt plan. Regeringen har derfor lanceret en handlingsplan, som adresserer den globale afskovning med det formål at gøre Danmarks import af soja og palmeolie afskovningsfri i 2025. Konkret vil regeringen kæmpe for, at den soja og palmeolie, der importeres til Danmark i 2025, er verificeret og dokumenteret afskovningsfri og desuden presse på i EU for tiltag mod afskovning og deltage aktivt i internationale initiativer. Samtidig ønsker regeringen at styrke den danske selvforsyning med f.eks. proteiner, der bl.a. kan komme fra produktion af protein fra græs, søstjernemel, insekter, alger, svampe og hestebønner. Øget selvforsyning med proteiner understøtter en positiv udvikling i landbruget og kan således være med til at reducere mængden af sojaimporten til Danmark (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, 2021).

6.2 Proteinforsyningen i Danmark

6.2.1 Eksisterende proteinforsyning

I 2021 var det samlede danske proteinforbrug til foder på omkring 2.746.000 t råprotein, hovedsageligt fra græs og grøntfoder, oliekgær, korn og kornprodukter (Figur 6.1). Det samlede danskproducerede råprotein udgjorde 1.886.000 t svarende til 69 % af det samlede proteinbehov til foderbrug, hvoraf korn og græsafrøder bidrog mest. Hertil kom et forbrug af importeret foder på i alt 860.000 t råprotein. Importeret soja bidrog med 69 % af den samlede proteinimport.



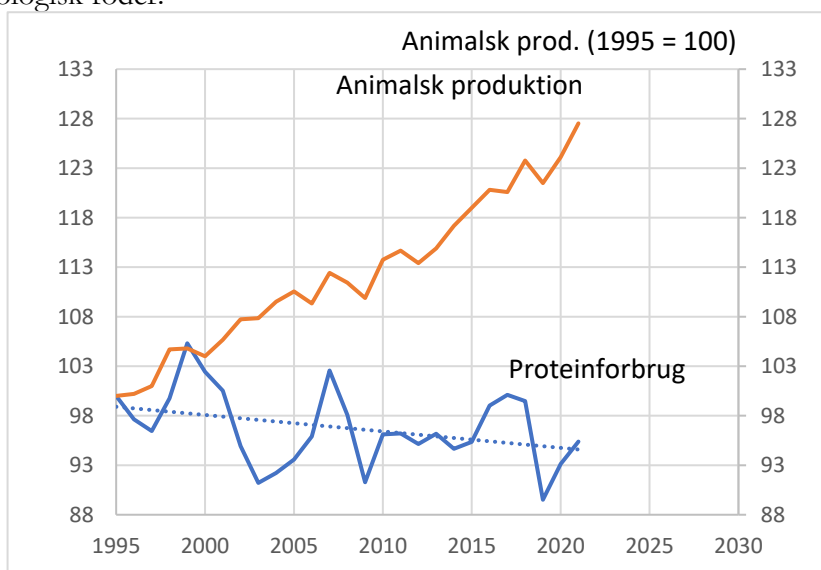
Figur 6.1 Forbruget af dansk produceret og importeret råprotein i tons i 2021. Mængden af råprotein i tons, fra forskellige foderprodukter, som blev produceret i Danmark (den lyseblå søjle) og importeret til Danmark (den mørkeblå søjle). Ved Korn og kornprodukter menes der hvede, rug, byg, havre, triticales, majs, milo og hirse. Tabellen refererer til indholdet af råprotein, dvs. rent protein, som optræder i meget høj koncentration i produkterne.

6.2.2 Økologisk proteinfoder

Der er et stigende forbrug og en stigende produktion af økologisk foder i Danmark, primært i form af soja (kun import), raps, solsikke, ærter, græsprotein og hestebønner. Tallene fra Danmarks Statistik, som er brugt i analysen, skelner ikke mellem driftsformerne (økologisk /ikke-økologisk). Der skelnes heller ikke mellem driftsformerne for de potentielle alternative proteinkilder til foderbrug. Det skal dog nævnes, at det vil være relevant at differentiere mellem økologisk og ikke-økologisk foderforsyning, da der kan være forskel på proteinindholdet, aminosyresammensætningen, produktiviteten og arealanvendelsen og dermed forskel på det fremtidige potentiale. Der mangler imidlertid tilgængelige data herfor.

6.2.3 Fremtidigt proteinbehov

Landbrugets forbrug af foder målt i råprotein har været ret svingende de sidste 25 år med en svagt faldende tendens set over hele perioden (figur 6.2). I samme periode er den animalske produktion steget med omkring 28 %. Det faldende forbrug af protein de seneste årtier, trods en stigende husdyrproduktion, skyldes dels en forbedret foderudnyttelse (mindre forbrug pr. kg. tilvækst), og dels tilsætning af kunstigt fremstillede aminosyrer til foderet. Hertil kommer hensynet til at reducere miljøpåvirkningen, da lavere råprotein-indhold i foderet medfører lavere udskillelse af kvælstof. I henhold til EU's økologiforordning er det imidlertid ikke tilladt at tilsætte kunstigt fremstillede (syntetiske) aminosyrer til økologisk foder.

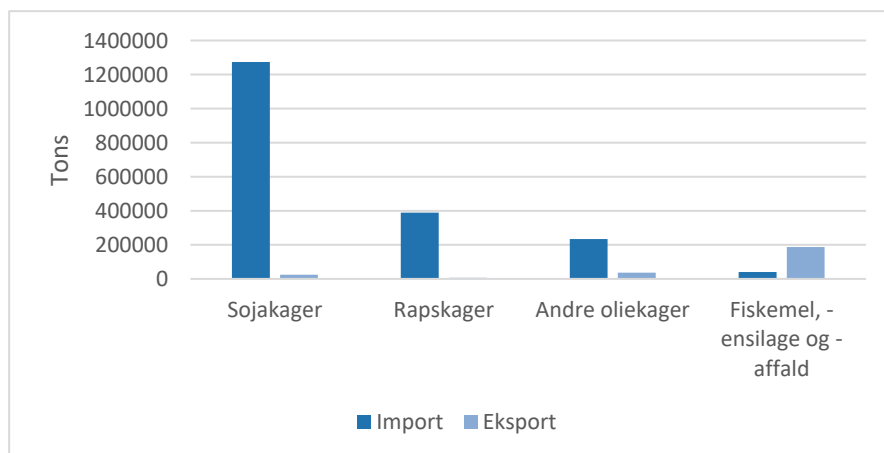


Figur 6.2: Animalsk produktion og forbrug af foder målt i råprotein i perioden 1995 til 2022, med 1995 = index-100.

Der er stor usikkerhed på estimering af proteinfoderbruget i fremtiden, men det er vurderet, at den globale produktion af animalsk protein fra 2007 til 2030 vil stige med ca. 70 %, hovedsageligt pga. stigende forbrug af animalske produkter i lande med et relativt lavt forbrug på nuværende tidspunkt. Hvis Danmarks eksport fortsat stiger som resultat af dette, kan det formodes, at forbruget af proteinfoder også vil stige yderligere, da udviklingen i fodereffektivitet ikke kan forventes at følge med den stigende produktion.

6.2.4 Import og eksport af proteinprodukter

Den samlede import af soja til foder var i 2021 på 597.000 t råprotein, dvs rent protein. Ifølge Energistyrelsen blev 51 % af den totale import af soja brugt i svineproduktionen, 14 % i kvægproduktionen og 5 % i produktionen af slagtekyllinger. De resterende mængder er formodentlig brugt i andre driftsgrene såsom akvakultur. Foruden soja blev der importeret råprotein i form af rapskager (103.000 t), solsikkekager (82.000 t) og fiskemel, -ensilage og -affald (26.000 t). I figur 6.3 er vist importen og eksporten af proteinrige foderprodukter.



Figur 6.3. Danmarks import og eksport af proteinfoderprodukter i tons i 2021

Danmark er endnu ikke selvforsynende med proteinfoder bl.a. på grund af for høje omkostninger ved produktionen og for lidt areal til dyrkning af alternative proteinfoderafgrøder til erstatning for sojaimport. Manglende proteinfoder af forskellig type importeres derfor fra andre EU-lande (Tabel 6.1).

Tabel 6.1. Import af otte protein-produkter i tons til Danmark i 2021 fra de ti største EU-eksportlande. Det er uvist, hvad produkterne er benyttet til, og hvor stor en del, der er benyttet til foder. Der er ikke taget stilling til reeksport af de nævnte produkter.

Eksportlande/ proteinkilder	Valle	Foderærter	Hestebønner	Sojakager	Rapskager	Mel fra fisk	Mask og bærme	Tang og alger	I alt
Belgien	611	0	0	3.265	14.050	10	0	0	17.936
Estland	0	168	310	479	0	1.811	0	0	2.769
Frankrig	1.823	3.734	0	76	1.574	260	0	4	7.471
Italien	0	0	0	9.213	5.276	24	0	0	14.513
Letland	0	384	17.446	0	0	366	0	0	18.195
Litauen	10	225	3.773	0	1.575	3	0	0	5.585
Nederlandene	44.839	237	4.595	59.813	2.767	31	3.121	382	115.784
Polen	2.612	55	953	3.013	235.677	36	662	1	243.008
Sverige	81.938	1.615	616	0	6.495	7	35.294	1	125.967
Tyskland	25.437	564	8.087	452.998	107.345	4.166	6.279	26	604.902
I alt	157.270	6.982	35.779	528.857	374.758	6.715	45.356	413	

Ifølge tabel 6.1 er oliekgager, herunder soja- og rapskager, den største gruppe af proteinprodukter, som Danmark importerer fra andre EU-lande. Størstedelen af sojakager importeres fra Tyskland med over 450.000 t. Som nævnt i forbindelse med tabel 6.1 er der ikke taget stilling til reeksport, men det antages, at 45 procent af Danmarks import af sojakager fra Tyskland oprindeligt stammer fra Brasilien. Polen er den største eksportør af rapskager med omkring 236.000 t.

Danmark eksporterer også proteinprodukter. Størst eksport var der i 2021 til Sverige med ca. 48.000 t, heraf udgjorde rapskager den største andel. Danmark eksporterede også mask til Sverige (11.870 t), men importen fra Sverige til Danmark var langt større, 35.000 t. Tyskland var det næststørste eksportmarked for proteinprodukter med lidt over 20.000 t, hvor fiskemel udgjorde den største andel. Fiskeprodukter udgjorde i øvrigt den største eksport af proteinprodukter fra Danmark med over 41.000 tons i 2021.

6.3 Potentielle alternative proteinkilder til foder

I tabel 6.2 er vist en oversigt over proteinindholdet, den estimerede mængde foder og klimaafttryk i kg CO₂ ækvivalenter pr. kg foder for de 14 undersøgte proteinkilder sammenlignet med importeret sojaskrå.

Tabel 6.2 Oversigt over 14 proteinkilder sammenholdt med importeret soja i forhold til proteinindhold, estimeret mængde anvendt til foder i Danmark og klimaafttryk.

Proteinkilde	Type	Højeste proteinindhold af tørstof anvendt i foderblandingen (i procent)	Estimeret forbrug af råprotein i foder i DK, inkl. den importerede del (tons pr. år)	Klimaafttryk inkl. LUC (CO ₂ e pr. kg)
Importeret sojaskrå		45	597.000	5,67 ¹
Grøn biomasse	Græs og græsmarksbælplanter	40	600.000	0,66 ¹
	Bælgsæd: ærter, lupiner og hestebønner	23-45	22.000	0,69 ¹
Fiskemel og -olie		70	40.000	1,25 ²
Blå biomasse	Tang	47	0	Ingen data
	Søstjerner	70	140	Ingen data
	Muslinger	57	0	0,22 ³
Sidestrømme	Rapskager	20	88.400	0,70 ¹
	Kartoffelpulp	77	16.000	1,98 ¹
	Mask (frisk)	20-30	7.000	0,05 ⁴
	Mælkeprodukter (Primært valle)	29-90	20.000	Ingen data
	Animalske biprodukter (Primært blod)	Ingen data	Ingen data	Ingen data
Nye konverteringsteknologier	Insekter	65	0	2,3-2,7 ⁵
	Mikroalger	50	0	Ingen data
	Single-cell-bakterier	72	Ingen data	0,66 ¹

Noter: LUC: land use change. Referencerne til denne tabel kan ses under tabel 6 i Analysen Grønne proteinkilder til foderstoffer. NorFor feed table(2023): angiver indholdet af råprotein i rapskage til 31 – 37 %.

Græs og bælplanter samt rapskager er langt de mest anvendte alternative proteinprodukter i Danmark med henholdsvis 600.000 t og 88.400 t i 2021. Størst klimaaftryk har soja (5,7 kg CO₂ ækvivalenter pr kg produkt), efterfulgt af insekter (ca. 2,5 kg CO₂ ækvivalenter/kg produkt) og kartoffelpulp (1,98 kg CO₂ ækvivalenter pr. kg produkt). Til sammenligning er bælgssæd og kløvergræs nede under 0,7 kg CO₂ ækvivalenter pr. kg produkt. Anvendelsen af sidestrømme og mælkeprodukter fører alt andet lige til mindre spild, når restprodukterne udnyttes. Dermed øges ressourceudnyttelsen, og det samlede klima- og miljøaftryk fra den oprindelige produktion "fordeles" på flere anvendte produkter. De viste CO₂ ækvivalenter i emissioner er baseret på forskellige referencer, årstal, områder og metoder og kan derfor ikke sammenlignes en til en, men de giver et grundlag for sammenligning.

I de efterfølgende afsnit gennemgås potentielle proteinkilder til foder, som vil kunne anvendes i den økologiske animalske produktion, forudsat at de er dyrket økologisk, for som udgangspunkt skal proteinkilderne til foder være af økologisk oprindelse. Dog må der indtil 31. december 2026 bruges op til 5 % ikke-økologisk proteinfoder til smågrise på op til 35 kg og til ungfjerkræ, hvis der ikke kan skaffes udelukkende økologisk foder. Der må imidlertid ikke bruges ikke-økologisk sojaskrå, rapsskrå og solsikke-skrå, da disse fodermidler er produceret ved hjælp af organiske opløsningsmidler. Fiskemel skal ikke regnes med i de 5 pct. ikke-økologisk proteinfoder (Landbrugsstyrelsen, 2023a). I tabel 6.3 er vist en oversigt over grønne proteinkilder, som kan anvendes i økologiske produktion til fødevarer og foder, tillige med oplysninger om deres anvendelse, produktion i Danmark, teknologiens modenhed, klima-, miljø- og biodiversitetseffekter samt barrierer/ulempes og synergier/muligheder.

6.3.1 Grøn biomasse

Grøn biomasse dækker over græs og græsmarksbælplanter (kløver og lucerne) i renbestand eller i blanding samt bælgssæd (ærter, hestebønner og lupiner – de storfrøede bælgplantearter). Grøn biomasse er som proteinkilde et råmateriale med en lavere miljøbelastning end importeret soja. Derudover er dyrkningspraksissen velkendt, så der er ikke et større behov for udviklings- eller teknologiarbejde, for at potentialet kan realiseres. Græs, græsmarksbælplanter og bælgssædsafgrøder indlejrer kulstof, og for de to sidstnævntes vedkommende fikserer de tillige frit kvælstof fra luften. Kløvergræsmarker og lucerne, som oftest er flerårige afgrøder, har generelt et lavere tab af kvælstof og fosfor til vandmiljøet end enårige afgrøder (fx korn og ærter). Udfordringen ligger primært i, at der skal bruges arealer til dyrkning af grøn biomasse, og der er i forvejen høj konkurrence om arealerne.

6.3.2 Græs, græsmarksbælplanter og blandinger heraf

Ved bioraffinering af kløvergræs eller lucerne er proteinindholdet højt (op til 40 % i den flydende grønsaft), og udbyttet er også højt (omkring 1,5 t protein pr. ha). Fiberfraktionen fra raffineringen kan anvendes til foder til kvæg og energiproduktion. Dyrkning af græs og bælplanter har flere klima- og miljømæssige fordele sammenlignet med importeret soja. Proteinet er direkte tilgængeligt for drøvtyggere, hvorimod produktet skal bioraffineres til enmavede dyr som grise og fjerkræ, dvs. at grønsaften skal varmes op således, at proteinet koagulerer, hvorefter det kan udskilles og tørres.

Det første kommercielle produktionsanlæg til fremstilling af grønt protein til enmavede dyr blev etableret i 2020 i Jylland på Ausumgaard - baseret på lokalt produceret kløvergræs.

I 2021 blev der dyrket græs og kløver på cirka 300.000 ha dansk landbrugsjord, hvoraf der blev produceret lige knap 15.000.000 t kløvergræs til foder. Udbyttet pr. ha er på omkring 10 tons tørstof, som indeholder mellem 15 og 25 % råprotein. Ved bioraffinering kan der typisk udvindes ca. 40 % protein, og optimalt kan der opnås en produktion på ca. 1,5 t kløvergræsproteinkoncentrat pr. ha, svarende til 450.000 t råprotein på 300.000 ha landbrugsjord. Aarhus Universitet har estimeret, at hvis græs- og kløverproteiner skal erstatte importerede oliekgær til foder, vil det kræve, at der dyrkes græs og kløver til foderbrug på i alt ca. 500.000 ha.

Kløvergræsprotein har en gunstig aminosyresammensætning i forhold til behovet hos kvæg, grise og fjerkræ. Dog er der ved fodring med kløvergræsprotein til grise behov for at supplere med andre proteintyper, for eksempel hestebønner og ærter, for at opnå samme foderkvalitet som i sojaskrå. Den nuværende industrielle produktion af kløvergræsprotein i Danmark er økologisk. Foruden de tidligere omtalte positive klima- og miljøeffekter af kløvergræsmarker er de en stærk konkurrent over for ukrudtsopformering, som er en udfordring i økologisk jordbrug, da brug af kemiske ukrudtsbekæmpelsesmidler ikke er tilladt.

Barrierer

Udfordringen i dyrkning af kløvergræs til grønt protein er dækningsbidraget i forhold til traditionelle salgsafgrøder, som det økonomisk bedre kan betale sig at dyrke i øjeblikket. Mht. erstatning af soja med kløvergræsprotein vil dette afhænge af, om prisen på dyrkning, høst og raffinering af kløvergræs bliver konkurrencedygtig med prisen på importeret soja til de enmavede dyr. Med de nye landbrugsstøtteordninger er der imidlertid indført flere støttemuligheder, som er målrettet bevarelse af (kløver)-græsmarker og naturarealer, så det er muligt, at der i fremtiden bliver flere permanente græs- og kløvergræsarealer, som kan anvendes til produktion af kløvergræsprotein (Landbrugsstyrelsen, 2023b).

6.3.3 Bælgsæd (hestebønner, foderærter og lupin)

De danske bælgsædsafgrøder til foder består primært af hestebønner og i mindre grad af foderærter og lupiner. Det samlede areal var i 2022 på 41.927 ha, hvoraf hestebønner udgjorde 24.512 ha. Hestebønner og foderærter giver et proteinudbytte på 1.300-1.500 kg pr. ha, hvilket er væsentligt højere end lupin, der ligger på cirka 635 kg protein pr. ha. Der udføres forsøg med dyrkning af soja herhjemme, men indtil videre er dyrkningsarealet og udbyttet lavt. Bælgsæd bliver generelt anset for at være en potentiel proteinkilde, specielt til enmavede dyr. Proteinindholdet ligger i gennemsnit på ca. 23 % for ærter, 28 % for hestebønner og 37 % for lupiner. Indholdet af de essentielle aminosyrer, methionin og cystein er væsentligt, men dog lavere i alle tre typer af bælgsæd sammenlignet med sojabønner, hvilket umiddelbart gør dem mindre egnede som proteinfodermidler. Til gengæld er indholdet af methionin og cystein højt i rapskager, og derfor kan bælgsæd og rapskager med fordel kombineres i foderblandinger for at opnå en bedre aminosyreprofil.

Bælgplanterne fikserer frit kvælstof og kan derfor erstatte indkøb af kvælstofholdig gødning, ligesom de har en god forfrugtsværdi mht. kvælstof for den efterfølgende afgrøde. Dog kan det forventes, at der vil ske en lidt større udvaskning af kvælstof efter bælgplanter end efter dyrkning af korn, da

den efterladte biomasse har et lavere C/N-forhold efter høst. Der forventes en lavere udledning af drivhusgasser, svarende til 1,5-2,0 t CO₂ ækvivalenter pr. ha for hestebønner, sammenlignet med korn (Gylling og Hermansen, 2018). Derudover har bælgplanterne dybe rødder, som kan transportere næringsstoffer og mobilisere fosfor, så disse næringsstoffer kan optages både af planterne selv og af de efterfølgende afgrøder.

Hvis det lykkes at frembringe bedre og mere dyrkningssikre sorter, vil en udbredelse i størrelsesordenen 100.000-150.000 ha med hestebønner, ærter eller lupin på bekostning af korn være realistisk. Ved et udbytte på 40-45 hkg pr. ha og 28 % protein i bønnerne, svarer det til et bidrag på omkring 200.000 t protein på længere sigt på bekostning af 77.000 t protein i korn.

Barrierer

Jordbårne bælgssygdomme kan give anledning til sædskifteproblemer, og her er ærtetræthed (*Aphanomyces euteiches*) indtil videre den alvorligste herhjemme, men ærterodråd (*Fusarium* spp.) kan også blive et problem. Er et areal først inficeret af de jordbårne bælgssygdomme, kan der gå 20 år, før der igen kan dyrkes ærter. I modsætning til ærterodråd kan en del sædskiftesygdomme ramme på tværs af medlemmer af ærteblomstfamilien. SEGES anbefaler mindst 5 års pause for ærter og hestebønne, dog kortere for lupin, mens man i Sverige anbefaler mindst 8 års pause mellem bælgsaftgrøder. Herhjemme er der endnu ikke fundet sædskiftesygdomme i hestebønner, men det er set i Sverige og vil potentielt også kunne opstå i Danmark, hvis der ikke holdes tilstrækkelig afstand i sædskiftet mellem bælgsaftgrøderne (Gade og Lyhne, 2021). Et andet problem med hestebønner er, at udbyttet og proteinindholdet har været for svingende, og at høsttidspunktet sommetider er så sent, at det kan blive svært at bjærge afgrøden.

6.3.4 Sidestrømme

Sidestrømme involverer restprodukter fra fremstilling af andre produkter, fx vegetabiliske sidestrømme fra raps-, kartoffel- og ølproduktion og animalske sidestrømme (valle fra ostefremstilling og blod fra slagterier). Disse restprodukter fra landbrugets industrielle processer er værd at genvinde, fordi de ofte har et højt indhold af protein, som kan ekstraheres og anvendes til at sikre den rigtige aminosyresammensætning i en foderblanding. Yderligere kan anvendelsen af sidestrømme forbedre ressourceudnyttelsen.

6.3.5 Rapskager

Raps er en af de mest dyrkede afgrøder i Danmark, og produktionen stiger i øjeblikket hvert år. I 2022 blev der produceret 894.000 t raps. Typisk dyrkes raps til biobrændsel og madolie, hvor sidestrømmen (svarende til 50 % af produktet) omdannes til rapskage med 31 - 37 % råprotein. Rapskager er egnet som kraftfoder til grise, kvæg og fjerkræ, dog er det nødvendigt med raffinering til unge dyr, som har svært ved at fordøje proteinet i rapskager. På nuværende tidspunkt kan rapskager hurtigere og billigere erstatte sojaprotein end andre grønne alternativer, da der allerede er en veletableret og udbredt produktion med et højt udbytte i Danmark. I øjeblikket findes der tre større

oliemøller i Danmark med en samlet forarbejdningsskapacitet på cirka 750.000 t raps årligt. En oliemølle kan gennemsnitligt omdanne omkring et ton rapsfrø til cirka 320 kg rå rapsolie og 500 kg rapskage.

Rapskager har et højt indhold af de essentielle svovlholdige aminosyrer, methionin og cystein, mens lysin-indholdet er lidt lavere end i soja. Raffinering kan afhjælpe disse udfordringer. Raffineringen kan bestå af fermentering eller tilsætning af enzymer, som gør fiberfraktionen mere let omsættelig for unge dyr og øger koncentration af protein.

Det danske rapsareal steg fra 2021 med 22 % til 198.000 ha i 2022. Heraf var ca. 8.000 ha økologisk svarende til 4 %. Udbyttet steg i samme periode fra 4 til 4,5 t pr. ha. Dermed blev udbyttet i 2022 på 894.000 t, hvilket gav en produktion af rapskager på omkring 442.000 t. I et notat fra Rådet for Grøn Omstilling i 2021 (gade og Lyhne, 2021) blev det imidlertid anbefalet, at rapsproduktionen i Danmark begrænses til 220.000 t årligt for at udfase produktionen af rapsolie til energiformål, da klimaafttrykket for denne produktion er højt. I så fald vil det kun være produktionen af madolie, der vil give en sidestrøm, som kan benyttes til foderkager. Det vil betyde, at den danske rapskageproduktion vil blive reduceret til 110.000 t pr. år, og et areal på ca. 122.000 ha vil blive frigivet til anden brug. Det vil eventuelt kunne bruges til andre proteinafgrøder, fx bælgsaedsafgrøder eller kløvergræs til fremstilling af grønt protein, hvilket vil være positivt for både klima og miljø.

Rapsolie til energiformål har samlet set en klimapåvirkning af samme størrelsesorden som fossile brændstoffer, hvis man medregner kulstofabet fra jorden. Rapskager har imidlertid et meget lavere klimaafttryk på 0,7 kg CO₂ ækvivalenter pr kg. rapskage end importeret soja med et klimaafttryk på 5,67 kg CO₂ pr kg importeret soja. Anvendelse af rapskager til foder er en hurtigere vej til reduktion af CO₂-udslip fra importeret soja sammenlignet med de andre alternative proteinkilder, da produktionen allerede er etableret, og klimaafttrykket på transporten er betydeligt mindre end klimaafttrykket fra sojaimport.

6.3.6 Kartoffelpulp

Kartoffelpulp er et det tørrede biprodukt fra fremstillingen af kartoffelstivelse. Udnyttelse af en større mængde af kartoffelpulp til foder kan bidrage til en større erstatning af sojaimport. I kartoffelpulp er der cirka 77 % fordøjeligt råprotein efter bioraffinering, og pulpen indeholder samtlige essentielle aminosyrer, som grise, fjerkræ og kvæg har behov for ernæringsmæssigt. Kartoffelprotein er derfor velegnet til at erstatte sojaprotein. Det anbefales at bruge op til 5 % i foderblandinger.

Teknologien til raffinering af kartoffelprotein er en velkendt. Proteinet produceres ud fra kartoffelsaften via en varmekoaguleringsproces. Grundet den tiltagende interesse for sunde og bæredygtige fødevarer er forbrugerne i dag overordnet set interesserede i at reducere deres animalske proteinindtag og indtage en mere plantebaseret kost. Derfor må det forventes, at kartoffelpulp med sit meget høje indhold af fordøjeligt protein fremover primært vil blive udnyttet til fødevarer og ikke til foder. Der arbejdes derfor på at udvikle teknologi, så kartoffelprotein kan opkvalificeres fra foderkvalitet til fødevarekvalitet.

I 2022 blev der dyrket 56.172 ha kartofler i Danmark, hvoraf 35.157 ha var stivelseskartofler. Siden 2018 er produktionen af stivelseskartofler steget med ca. 30 %. Kartoffelstivelse har en lang række

anvendelser, bl.a. som ingrediens i produkter såsom slik, piller og papir, men også inden for adskillige fødevarer og foder. I 2021 modtog kartoffelvirksohmheden KMC ca. 1,6 mio. t kartofler svarende til en produktion af 16.000 t kartoffelprotein.

Det forventes, at produktionen af kartoffelstivelse vil øges fremover, så der vil være behov for mere landbrugsareal til produktionen. Dansk producerede kartofler har en gennemsnitlig udledning på 1,98 kg CO₂ ækvivalenter pr. kg kartofler. Dette niveau er højere end for de andre alternative proteinkilder nævnt i tabel 6.3 men stadig lavere end for importeret soja. Kartoffeldyrkning er imidlertid meget negativt for jordens fysiske og biologiske egenskaber og kan føre til kraftig jorderosion og tab af organisk stof pga. den kraftige bearbejdning, bl.a. med stenstrenglægning, opsætning af rækker og kartoffeloptagning (Auerswald et al. 2006).

6.3.7 Mask

Mask er restproduktet fra maltningsprocessen af korn (primært byg), hvor en stor del af stivelsen er fjernet. Masken udgør ca. 85 % af kornet har et proteinindhold på 20-30 % af tørstof samt fibre, og det sælges ofte direkte som foder til kvæg. Til grise skal det først yderligere forarbejdes. Indholdet og sammensætningen af essentielle aminosyrer er fin til både kvæg og grise.

Hvis mask bliver bioraffineret, kan der opnås en proteinkoncentration på 65 - 90 %, men der er på nuværende tidspunkt ikke en færdigudviklet raffineringsteknologi. Danmarks Tekniske Universitet udfører forsøg med en hydrotermisk behandling, hvilket er en metode, som er godkendt til økologi, og som kan give et udbytte på 65 % råprotein. Der er en stigende tendens til, at masken anvendes til produktion af bioenergi i biogasanlæg.

I Danmark blev der i 2021 produceret 586.000.000 liter øl, der genererede ca. 117.000 t mask, hvor 90.000 t blev brugt til kvægfoder. Den resterende mask var enten affald, blev brugt til biogasproduktion eller eksporteret, og en lille del blev brugt til fødevarer. Danske landmænd oplever et fald i udbuddet på mask, fordi ølbryggerierne kan sælge til en bedre pris til biogasanlæg. I 2021 blev der importeret omkring 35.000 t mask fra Sverige.

Da mask er et restprodukt fra ølbrygning, er proteinforarbejdningen en genbrugsproces, hvilket ses som positivt for klima og miljø. Mask har et klimaaftryk på 0,05 kg CO₂ ækvivalenter pr. kg, hvilket er lavt sammenlignet med importeret soja.

6.3.8 Valle

Der findes flere forskellige typer mælkeprodukter, som anvendes i foder, herunder skummetmælkspulver, kærnemælkspulver, vallepulver, valleproteinpulver, valleproteinkoncentrat og kaseinpulver. Valleprotein udvindes fra osteproduktionen ved flere varmebehandlinger for at standse mikrobiel vækst, og det kan have et proteinindhold på op til 90 % af tørstof. Valle anvendes typisk som mælkeerstatning til unge dyr og i fravænningsblandinger til smågrise. Valle og andre mælkeprodukter er restprodukter fra mejeriindustrien, så udnyttelse af vollen til foder kan reducere klima- og miljøbelastningen fra mejerisektoren.

Ifølge Danmarks Statistik var det danske forbrug af mælkeprodukter til foder i 2021 på 704.000 t, hvoraf 594.000 t var valle. Af de 704.000 t var kun 4.000 t importeret. I samme periode blev der eksporteret 70.574 t valle. Generelt har der været en nedgang i forbruget af mælkeprotein til foder

siden 2018, hvor forbruget var på 1.696.000 t. Dette skyldes, at flere værdistoffer fra mælken i højere grad bliver anvendt i fødevareindustrien. Flere osteproducenter benytter eller overvejer at benytte deres valle til fremstilling af biogas til selvforsyning med el og varme på grund af stigende energipriser, og fordi valle er et produkt, der ikke er mangel på i foderindustrien. Der er ikke økonomi i at tørre og transportere vallen til foder.

6.4 Eksportmuligheder for grønne proteinprodukter

Generelt er der en stigende dansk interesse i og efterspørgsel efter alternative proteinkilder til foder. Dette skyldes, at priserne på sojaprotein er steget, samt at efterspørgslen efter EU-varer frem for oversøiske varer også er steget. En årsag hertil er, at man ønsker at reducere transportafstandene og transportomkostningerne. Det vurderes derfor, at alternative proteinkilder til foderbrug ikke vil udgøre et betydeligt eksportpotentiale de næste mange år pga. den store danske efterspørgsel, dog under forudsætning af, at priserne bliver konkurrencedygtige med eksempelvis importeret sojaskrå. På kort sigt er teknologierne i en udviklingsfase, hvor hovedopgaven er at optimere og effektivisere teknologien og udnytte erfaringerne.

Tabel 6.3 Oversigt over grønne proteinkilder, som kan anvendes i økologisk produktion til fødevarer og foder, deres produktion, teknologiske modenhed, effekter på klima, miljø og biodiversitet samt barrierer/ulempen henholdsvis synergier/muligheder for deres anvendelse baseret på oplysninger i de bagvedliggende rapporter om grønne proteiner til fødevarer og foder.

	Anvendelser	Produktion i DK	Teknologiens modenhed	Klima-, miljø- og biodiversitetseffekter	Barrierer/ulempen	Synergier/muligheder
FØDEVARER: Bælgsæd: Ærter og hestebønne til fødevarer	Direkte til konsum eller ekstraktion/ekstrudering til proteiningrediens/tørret produkt m. bevaret fiberindhold	2022: Produktion: 172.000 t ~ 40.000-48.000 t råprotein. - Proteinindhold: 23-45 % af tørstof.	- Fabrikker til forædling af ærter findes, og fabrikker til forædling af hestebønner er under opbygning. - Bælgplanter skal behandles på vind-sigt-ningsanlæg i Norge for at der kan laves økologisk proteinkoncentrat.	- N-fikserende bælgplanter reducerer behov for N-tilførsel i gødning og energiforbrug til gødningstransport. - God forfrugtsvirkning. - Bestøverplante - Stor CO2 besparelse i forhold til animalsk protein og importeret soja. - Besparelse på import af soja og fældning af regnskov i Sydamerika. - Risiko for forhøjet nitratudvaskning efter høst	- Risiko for sædskifte-bårne bælglplantesygdomme ved dyrkning oftere end hvert 4.-5. år - Hestebønne indeholder antinæringsstoffer. - Kamp om arealer til plante-protein til fødevarer, foder, energi og gødningsformål	- Erstatter import af soja. - Passer godt ind i økologisk sædskifte - Mange forbrugere, især yngre, og virksomheder med plantebaserede produkter foretrækker danske økologiske råvarer. - Stigende antal flexitarer, vegetarianer og veganere – især blandt yngre og i Tyskland vores største eksportland. - Tilskud muligt til varieret planteproduktion: 615 kr./ha
FODER: Bælgsæd: Primært hestebønner men også ærter og lupin	- Proteinfoder til både enmavede dyr og drøvtyggere - Anvendes ubehandlet eller	Samlet DK areal (2022): 41.927 ha med råproteinudbytte på ca. 1400 kg/ha, dog 635 kg/ha for lupin.	Teknologi til kommerciel produktion er etableret. Teknologiuudvikling til optimering af	Se ovenfor	Se ovenfor	Se ovenfor.

	vamebehandlet til forøgelse af protein-værdien Hestebønner kan anvendes med op til 20-25 % i foderblandinger til svin.	- Råproteinindhold: Ært: 23 %, hestebønne 28 % og lupin 37 %. - Efter tørraffinering: 65 % protein af tørstoffet.	teknologien kan stadig optimeres og implementeres.			
FØDEVARER: Kløvergræs og lucerne til konsum	Ekstraktion af protein til proteiningredienser	- Ca. 10 % af råprotein skønnes at kunne forarbejdes til fødevarer svarende til 20.000-40.000 t, forudsat at proteinet kan oprenses for uønskede stoffer. - Der forventes øget omlægning fra korn til kløvergræs og vedvarende græs. - Proteinindhold ca. 40 % af produktets tørstof.	- Mellemlangt sigt for proteinprodukt (5-10 år). - Der findes 2-3 bio-raffineringsanlæg i DK; kun ét er forberedt til fødevareproduktion. - Forædling mod fødevarekvalitet mangler. - Flere raffineringsanlæg nødvendige.	- N-fikserende kløvergræs. - Mindre N-gødskningsbehov og udvaskning + større CO₂ lagring i jorden ved flerårig kløvergræs ift. enårige afgrøder - Større biodiversitet - Ukrudts- og sygdoms-sanerende - Bestøverenlig afgrøde - Opbygning af humus og jordstruktur. - Risiko for forhøjet nitratudvaskning ved ompløjning	- Græsprotein skal Novel food godkendes inden godkendelse som fødevare. - Risiko for kløvertræthed - Græssmag og grøn farve af protein-produktet. - Lang transport til proteinfabrik i det meste af landet. - Kamp om biomassen fra kløvergræsarealerne	- Passer godt ind i økologisk sædskifte. - Tilskud Miljø- og klimavenligt græs: 1500 kr./ha - Tilskud: Pleje af natur og græsarealer i 5 år: 850 kr./ha ved grundbetaling; 1050 kr./ha uden. - Tilskud: Ekstensivering med slæt af lavbundsareal
FODER: Græs- og græsmarksbælgplanter til foder	- Anvendes ubehandlet til drøvtyggere. - Efter raffinering kan proteinrig fraktion anvendes til enmavede dyr og fiberfraktion til drøvtyggere eller biogas	I 2021: Råprotein fra bladgrønt: 629.000 t.	Se ovenfor	Se ovenfor	Se ovenfor. Der skal store arealer til, hvis sojaimporten til foder skal udfases.	Se ovenfor
FØDEVARER Svampe	Direkte til konsum	- I DK producerer årligt 2.600 t svampe, overvejende økologiske, og primært champignons. - Råproteinindhold: 14-29 % af tørstof. - Høj fordøjelighed på 72-83 %	Kommerciel produktion med udbytte på ca. 250 kg/m²/år	- Dyrkning på husdyrgødning, halm og andet organisk affald. - Brugt dyrkningssubstrat bruges som pottemuld. - Lav miljøpåvirkning. - Ingen gødning eller pesticidforbrug	Kamp om råmaterialerne til svampedyrkning	Velegnet til køderstatning
FØDEVARER: Rapsprotein (sidestrøm fra rapsolieproduktion)	- Rapskager kan oprenses til proteiningredienser i fødevarer. - Råproteinindhold i rapskager 35-40 %	Rapsproduktion på 890.000 t svarende til 178.000 t råprotein. 220.000 t går til madolie og ca. 44.000 t protein til fødevarer.	- Ingen danske producenter af rapsprotein til fødevarer. - Koldpressede pressekager er det bedste udgangspunkt for proteinudvinding.	- Proteinudbyttet pr. ha er lavere for oliefrø end for bælgfrø (0,75 vs. 1-2 t/ha/år). - Udnyttelse af rapsprotein fra rapskager forædler restprodukter fra foder til fødevarer.	- Højt indhold af uønskede kemiske forbindelser. - Tekniske udfordringer ved etablering af kommerciel rentabel proteinekstraktion.	Teknologien er veletableret

FODER: Rapsprotein	Rapskage og rapsskrå er sidestrømsprodukter fra rapsolieproduktion.	- Rapskager kan anvendes direkte til voksne dyr af enmavede dyr og drøvtyggere. - Til unge dyr skal rapskagerne raffinere.	Tre større oliemøller i DK med forarbejdningskapacitet på ca. 750.000 t raps årligt. 1 t rapsfrø giver 320 kg rå rapsolie og 500 kg rapskage.	Rapskage anses for at være mere klimabelastende end de øvrige alternative proteinkilder – primært fordi rapsolie til energiformål har et klimaaftryk som fossile brændstoffer.	Se ovenfor	Se ovenfor
FØDEVARER: Kartoffelprotein fra kartoffelpulp (sidestrøm fra kartoffelstivelsesproduktion)	Anvendes til proteiningredienser, funktionel ingrediens som bindemiddel og teksturdanner.	- Årlig produktion på 20.000 t protein. Restprodukt fra stivelsesindustrien. Ca. 300 t tekstureret protein anvendes til fødevarer. God aminosyresammensætning. - Proteinindhold: 77 % af tørstofet.	- Produktion i mindre omfang, ét dansk bioraffineringsanlæg. 2021: stivelseskartofler på 35.157 ha svarende til 63 % af samlede kartoffelareal. Produktion 2 mio. stivelseskartofler.	- Kartofler har et meget lavt CO₂-aftryk, 0,2 kg CO₂/kg fødevare og et højt udbytte. - Dansk dyrket lav CO₂ udledning fra transport. - Ét kartoffelproteinprodukt er "novel food" godkendt som tekstureret køderstatningsprodukt.	- Jorderosion. - Dyrkning meget hårdt for jordstruktur, biodiversitet og humusindhold pga. meget intensiv jordbearbejdning. - Risiko for næringsstofudvaskning	- Opklassificering af kartoffelprotein fra foder til fødevarer. - Ingrediens i plantebaserede fødevarer
FODER: Kartoffelprotein	- Anvendelse i foder til grise, kvæg og fjerkræ efter varmekoaguleringsproces. - Udvikling i gang med raffinering af protein til fisk	Se ovenfor	Se ovenfor	Se ovenfor	Stigende konkurrence om kartoffelprotein til fødevarer og foder.	Se ovenfor
FØDEVARER: Mask	- Restprodukt fra ølbrygning og produktion af bioethanol fra korn - Anvendes som maskmel eller ved ekstraktion af protein til proteiningredienser.	- Ølproduktion i DK giver 117.000 t mask - Højt indhold af essentielle aminosyrer godt til plantebaserede fødevarer	Højt indhold af fibre og essentielle aminosyrer, kan anvendes som kosttilskud	Opkvalificering af protein fra foder til fødevare	- Ekstraherede proteinprodukter skal have "novel food" godkendelse. - Kort holdbarhed pga. højt vandindhold – tørring nødvendig.	Kan anvendes direkte i fødevarer, fx i brødbagning.
FODER: Mask	- Anvendes til foder til grise, kvæg og fjerkræ uden efterbehandling - Sælges også som tørfoder på pilleform.	- I 2021 blev der produceret 9.000 t råprotein i DK. - Højt indhold af essentielle aminosyrer - Faldende forbrug fremover pga. anvendelse af mask til biogas. - Proteinindhold 20-30 % af tørstoffet	- Indgår direkte i foderblandinger. - Raffinering til øgning af proteinindholdet under udvikling.	- Anvendelse til foder lokalt - Udnyttelse af restprodukt erstatter indkøb af foder. - Lavt klimaaftryk på 0,05 kg CO₂ ækvivalenter pr. kg - Stort energiforbrug og klimaaftryk ved tørring til pilleproduktion	Stigende efterspørgsel til biogasproduktion	Energiproduktion med anvendelse af afgasset biomasse til gødning
FODER: Valle	Sidestrøm fra osteproduktion – anvendes direkte som mælkerstatning til unge dyr og i	Udvindes fra komælk. Skal varmebehandles for at slå mikroorganismer ihjel.	Kendte teknologier anvendes	Udnyttelse af restprodukt erstatter indkøb af foder og mindsker evt. miljøfor-	Stigende efterspørgsel til biogas presser prisen til foderbrug	Flere værdistoffer i vallen udnyttes i fødevarerindustrien eller anvendes til

	fravænningsblandinger til smågrise	• I 2021 blev der produceret 594.000 t valle • 18.000 t råprotein i DK i 2021. • Ingen forventning om øget produktion. • Proteinindhold 29-90 % af tørstof		urening fra mejerisektoren.		biogasproduktion.
--	------------------------------------	---	--	-----------------------------	--	-------------------

7. Perspektivering af de 5 analyser

På baggrund af resultaterne i de fem analyser, som er omtalt i kapitel 2 – 6 samt supplerende litteratur, har dette kapitel fokus på perspektiveringen af de vigtigste synergier og barrierer/udfordringer i relation til en fordobling af det økologiske areal og den økologiske afsætning tillige med de afledte effekter et udvidet plantebaseret økologisk landbrug og forbrug af økologiske plantebaserede produkter kan have på samfundsgoderne klima, miljø, biodiversitet og dyrevelfærd. For en yderligere uddybning henvises til de fem omtalte analyser og tidligere kapitler i denne rapport.

Under kapitel 7.3 Behov for viden og udvikling baseret på de fem analyser, er der medtaget enkelte forslag, som ikke har været nævnt i analyserne. Disse forslag er vist i skrifttypen, Garamond aht. gennemsligtigheden.

7.1 Synergier

Der er store synergimuligheder mellem økologi, plantebaserede fødevarer, dvs. grøntsager og grønt planteprotein af bælgsådsafgrøder (primært ært og hestebønne) til konsum og foder samt grønt protein fra bioraffinering af kløvergræs/lucerne til foder. Produktionen af økologiske plantebaserede produkter kan have et stort vækstpotentiale i Danmark, forudsat at disse produkter kan konkurrere med de nuværende alternativer, især importeret soja. Mange af de virksomheder, som beskæftiger sig med forarbejdning og salg af planteproteinprodukter og mange forbrugere herhjemme – især de unge - efterspørger dansk produceret økologisk bælgsåd og planteproteinprodukter til erstatning for kød. Ligeledes er der et stort potentiale for eksport af plantebaserede fødevarer, især til Danmarks vigtigste fødevareeksportland, Tyskland, som befolkningsmæssigt har den højeste procentdel af flexitarer, vegetarianer og veganere i Europa. Disse tre forbrugergrupper er vokset i de senere år, dels pga. bekymring for klimaforandringerne og dels af dyreetiske årsager, og i flere EU-lande såvel som i Danmark mener et flertal af dem, at det er vigtigt eller meget vigtigt, at de plantebaserede fødevarer er lokalt producerede og derudover også økologiske.

En udvidelse af arealet med dyrkning af bælgsåd til fødevarer og foder til erstatning for dansk import af soja, primært fra Sydamerika, kan reducere afskovningen af regnskov og energiforbrug til oversøisk transport samt den negative klimapåvirkning forbundet hermed. Importen af økologisk soja kommer dog primært fra Kina (Bosselmann, 2020). Økologisk dyrkning af større arealer med bælgsåd herhjemme vil samtidig kunne reducere forbruget af N-gødning, både i form af handelsgødning, som følge af omlægning fra konventionel til økologisk dyrkning, og rå eller afgasset husdyrgødning, da bælgeplanterne er selvforsynende med N og har en god forfrugtsvirkning til den efterfølgende afgrøde. Dette vil både reducere klimabelastningen fra fiksering af handelsgødnings-N og gavne miljøet som følge af nedsat nitratudvaskning, forudsat anvendelse af efterafgrøder i sædskiftet. Biodiversiteten vil også forbedres, herunder levegrundlaget for humlebier, andre insekter,

jordbundsfaunaen og mikroorganismene. De flerårige kløvergræs-/lucernemarker vil samtidig opsamle og lagre kulstof i rødderne og overjordisk plantemateriale. Adskillige undersøgelser har desuden vist, at der er større biodiversitet på økologiske bedrifter end på konventionelle (Jespersen, L.M., 2015), (Gabriel et al., 2013), (Mondelaers et al., 2009).

Et større indtag af plantebaserede fødevarer i kosten, herunder bælgfrøprodukter kombineret med et mindre indtag af kød, vil reducere kostens klimabelastning og samtidig øge befolkningens sundhed (Rust et al., 2020). I Danmark kommer knap 70 % af gennemsnitsdanskerens proteinforbrug fra animalske produkter, og gennemsnitsdanskeren (på 79 kg) har et dagligt overforbrug af protein på ca. 36 % i forhold til FAO/WHO's anbefalinger (Langvad, 2023). Flere undersøgelser har vist, at forbrugere med et stort forbrug af økologiske fødevarer har et mindre kødforbrug end forbrugere, der ikke interesserer sig specielt for økologi.

Der er også synergi mellem produktion af grønt protein fra kløvergræs-/lucerne og fodring af økologiske dy (primært enmavede) med lokalt produceret økologisk protein i stedet for importeret økologisk soja. Flere af de nye landbrugsstøtteordninger har til formål at fremme og bevare kløvergræsmarker, vedvarende græs og naturarealer aht. biodiversiteten, miljøet og klimaet. Disse marker behøver ikke anvendelse af pesticider og kun moderate mængder af gødning, og de er således meget velegnede til omlægning til økologisk drift. Ved omlægning til økologi er der samtidig mulighed for at opnå yderligere tilskud målrettet økologisk dyrkning, hvilket kunne være incitamenter til en øget omlægning af ekstensive bedrifter til økologi. Om kløvergræsset vil kunne afsættes i form af grønt protein til foder til grise og fjerkræ, henholdsvis græsfiber, som kan udnyttes til foder til drøvtyggere eller til biogasfremstilling, afhænger i høj grad af antallet og placeringen af grønne proteinraffineringsanlæg samt af prisen på produkterne i forhold til alternative muligheder.

Gennemførsel af en målsætning om minimum 60 % økologi i statens og kommunernes kantiner og storkøkkener og indførsel af kødløse dage vil også kunne forbedre afsætningen af økologiske plantebaserede fødevarer ved en udvidelse af det økologiske areal. Storkøkkener med en høj andel af økologi har desuden vist sig at have et mindre forbrug af kød og mindre madspild end storkøkkener med ingen eller en lav andel af økologi. En omlægning til mere økologi og plantebaseret kost vil derfor samtidig kunne bidrage positivt til at reducere ressourceforbruget og klimaftrykket fra de offentlige storkøkkener (Lassen et al., 2019), (Lassen et al., 2023),

Som led i den grønne omstilling skal Fødevareministeriet i 2023 i henhold til Landbrugsaftalen af 4. oktober 2021 udarbejde en strategi for økologi, der kan understøtte en fordobling af det økologiske areal, efterspørgslen efter økologiske fødevarer, forbrug og eksport i 2030. Fødevareministeriet skal ligeledes i 2023 udarbejde en handlingsplan for plantebaserede fødevarer og en strategi for grønne proteiner til dyr og mennesker, herunder bioraffinering af græs og produktion af forskellige typer grønne proteiner.

Med baggrund i de udarbejdede analyser og de ovenfor nævnte synergieffekter mellem de tre indsatsområder, økologi, plantebaserede fødevarer og grønne proteiner fra raffinering af kløvergræs/lucerne, og med det formål at opnå størst og bredest mulig effekt på de tre indsatsområder af de forskellige initiativer i aktions- og handlingsplanerne, vil det være meget relevant at koordinere indholdet af disse strategier i relation til dyrkning, forarbejdning og afsætning af plantebaserede proteinrige fødevarer og foderprodukter.

7.2 Barrierer - udfordringer

Produktion

Der er kamp om landbrugsjordens anvendelse, bl.a. til solcelleparker, udvidelse af byer og infrastruktur og til mere natur til opfyldelse af EU's biodiversitetsstrategi for 2030, som er en omfattende, ambitiøs langtidsplan til beskyttelse af naturen og tilbagerulning af nedbrydningen af økosystemerne i år 2030. Biodiversitetsstrategien er en vigtig del af "European Green Deal"
https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en.

Omlægningen til økologisk jordbrug har efter flere års kraftig vækst været svagt faldende i 2021, formentlig på grund af de kraftige prisstigninger, der har fundet sted i hele fødevarekæden som følge af krigen i Ukraine og den heraf følgende energikrise. Dette har ramt økologiske produkter hårdere end konventionelle, og især de animalske produkter, da de økologiske produkter generelt er dyrere. Arla har således i februar 2023 direkte opfordret en femtedel af deres økologiske mælkeproducenter til at lægge tilbage til konventionel drift igen, fordi efterspørgslen efter økologisk mælk for tiden er faldende (Winter, 2023).

I nogle områder af Danmark er det en udfordring at skaffe næringsstofforsyning nok til en kraftig forøgelse af det økologisk dyrkede areal med planteproduktion, især på Sjælland, Sydhavsøerne og Bornholm, hvor der er langt færre husdyr end i Jylland, og hvor der kun er få biogasanlæg, som kan levere afgasset biomasse til økologiske planteproducenter indenfor en rimelig radius.

I relation til anvendelse af en større del af det konventionelle såvel som det økologiske areal til produktion af bælgsådsafgrøder er det en generel barriere for produktionen, at der skal være mindst 5 – 6 år imellem disse afgrøder - og måske længere - for at undgå sædskiftesygdomme. En lignende risiko gør sig gældende ved udvidelse af arealet med flerårige kløvergræsmarker, idet der kan opstå kløvertræthed.

En barriere for næringsstofforsyning og -recirkulering af næringsstoffer i økologisk jordbrug er også langsommelige godkendelsesprocedurer i EU for alternative gødningsressourcer som organiske restprodukter fra fødevare- og medicinalindustrien mm. Hertil kommer, at nogle organiske affaldsprodukter, som er godkendte til anvendelse i økologisk jordbrug, fx kompost af kildesorteret dagrenovation, indeholder mikro- og makroplast og eventuelt andre kemiske forbindelser, som gør, at økologiske landbrugere ikke ønsker at anvende denne potentielle gødningsressource.

Afsætning

En øget produktion af plantebaserede økologiske fødevarer, såsom grøntsager og plantebaserede proteinprodukter, vil kræve en øget afsætning af disse. Merprisen for økologiske produkter i forhold til konventionelle har imidlertid en negativ effekt på afsætningen, hvilket har været tydeligt i forbindelse med de kraftigt stigende fødevarerpriser i 2022 som følge af energikrisen og den heraf følgende inflation. Det er imidlertid ikke kun prisforskellen mellem økologiske og ikke-økologiske produkter i detailhandlen, der betyder noget for forbrugernes valg. Manglende synlighed og udvalg i butikken såvel som forbrugernes viden om og interesse for at købe økologisk kan også være barrierer for salget af økologiske produkter.

Der er imidlertid gode muligheder for at øge afsætningen, bl.a. gennem en reduktion af prisen, fx ved nedsættelse af momsen på økologiske grøntsager og plantebaserede proteinrige fødevarer som anbefalet af EU Kommissionen, da flere forbrugerundersøgelser har peget på, at merprisen på økologiske fødevarer i forhold til konventionelle er en begrænsende faktor for køb af økologi – især blandt unge. Informationskampagner og undervisning i anvendelse af de plantebaserede produkter kan formentlig også øge efterspørgslen, da der generelt mangler kendskab og inspiration til, hvordan disse ”nye” produkter kan anvendes i madlavningen.

Nye eksporttiltag for plantebaserede økologiske proteinrige fødevarer, især på det tyske marked, kan også medvirke til at øge afsætningen. Flere undersøgelser tyder på, at kendskabet til dansk økologi er meget begrænset i de øvrige EU-lande. Da fødevarer sikkerhed, tillige med tillid og tilgængelighed, har meget stor betydning for forbrugernes valg af produkter, kunne der informeres mere og bedre om det enestående danske statslige kontrolsystem for økologiske landbrug. Danmark har som eneste eller et af meget få EU-lande et gratis statsligt øko-kontrolsystem, således at kontrolvirksomheden (og der er kun én) ikke samtidig er i et kundeforhold med de økologiske landbrugere, som det er tilfældet i de fleste andre EU-lande, hvor der er adskillige private kontrolvirksomheder at vælge imellem. Desuden er der kun ét sæt økologiske produktionsregler, nemlig de danske statsregler (EU's økologiforordning) og ét økologimærke, det røde Ø, at forholde sig til, og dette sikrer, at landbrugerne ikke kan ”shoppe” mellem forskellige private økologiske standarder og private kontrolfirmaer, hvilket giver langt større gennemsigtighed for sporing og kontrol af danske økologiske fødevarer og foderprodukter i forhold til i andre EU-lande, som fx Tyskland, vores vigtigste øko-handelspartner.

EU's langsommelige godkendelsesprocedure er også en barriere for afsætningen af økologiske plantedrikke. En udvidelse af salget af økologiske plantedrikke til især veganere, vegetarer og laktoseintolerante er hæmmet af, at tilsætning af calcium og visse vitaminer til økologiske plantedrikke ikke er tilladt, mens det er tilladt i tilsvarende konventionelle produkter.

Langt den største del af den økologiske eksport består af animalske produkter (mælkeprodukter, æg og kød), samtidig med at mælk og æg produktgruppen udgør en meget vigtig varegruppe på hjemmemarkedet. En reduktion af den økologiske husdyrbestand kan derfor være et problem i relation til en forøgelse af forbruget og eksporten af økologiske fødevarer.

En kommende udfordring for en øget afsætning af økologiske fødevarer er indførslen af et EU bæredygtighedsmærke og et statskontrolleret dansk klimamærke, dels fordi de mange mærker kan forvirre forbrugerne, dels fordi kontrollerede mærkningsordninger formodentlig vil fordyre produkterne, og dels fordi de LCA-analyser, der anvendes til klima- og bæredygtighedsmærkning ikke yder økologiske produkter fuld retfærdighed, da de ikke tager alle økologiens samfundsgoder med i betragtning (fx biodiversitet, dyrevelfærd og landskabsværdier), (Werf et al., 2020).

7.3 Behov for viden og udvikling baseret på de 5 analyser

Nedenfor er vist en liste over emner, der er behov for at få udviklet eller belyst bedre for at støtte udviklingen af økologisk planteproduktion og afsætning af plantebaserede fødevarer, herunder grønne proteiner til fødevarer og foder. Listen er ikke nødvendigvis udtømmende. Der henvises til de bagvedlæggende rapporter for yderligere oplysninger.

Næringsstofforsyning og -recirkulering i økologiske jordbrug – udviklingsmuligheder og barrierer

- Analyse af økologiens regelgrundlag i relation til de økologiske principper samt miljø- og klimamæssige udfordringer i økologisk jordbrug.
- Bedre datagrundlag til estimering af mængderne og næringsstoffressourcerne i forskellige affaldsprodukter og sidestrømme fra den konventionelle og økologiske foder- og fødevarerindustri samt foodservice, som er egnet til foder eller gødning i økologiske jordbrug.
- Forbedring af markteknologier og -metoder til bedre udnyttelse af næringsstofferne på den enkelte bedrift til gavn for klima, miljø og biodiversitet, især for planteavlere med intensiv grøntsagsproduktion, herunder optimering af udnyttelsen af efterafgrøder og helårsgrøngødning.
- Bedre opgørelse af den reelle udnyttelse af kvælstof fra forskellige biomasser ved forskellig behandling (kompost, afgasset biomasse) som grundlag for fastsættelse af det lovpligtige udnyttelseskrav, der skal medregnes i gødningsregnskabet. Tilsvarende gælder for beregning af forfrugtsværdien af forskellige afgrøder. Dette er især relevant i grøntsagsproduktionen, hvor disse værdier ikke er fastsat på et solidt videnskabeligt grundlag.
- Udvikling af komposterings(gård)anlæg med mulighed for anvendelse af overskudsvarme til opvarmning af drivhuse og opsamling af afdampet ammoniak som gødning og CO₂ til CO₂ berigelse i væksthuse.
- Større viden om de udfordringer, der er ved introduktion af flere bælplanter (stor- og småfrøede) i sædskiftet – især i relation til bælplantesygdommene, ærterodråd og ærteråd samt kløvertræthed, og hvordan disse sygdomme kan undgås eller bekæmpes i økologisk jordbrug.
- Udvikling af systemer for kløvergræs til protein- og biogasproduktion i relation til optimering af arts- og sortssammensætning og antal slæt til optimering af protein- og biogasudbytter under hensyntagen til økonomien.
- Oplysning om andre plantenæringsstoffer end N og P i organiske næringsstoffressourcer.

Markedet for økologiske produkter 2023 – drivkræfter og barrierer for vækst

- Opdaterede undersøgelser vedr. segmentering af befolkningen i relation til efterspørgsel efter plantebaserede fødevarer, økologiske fødevarer, fødevarer med lavt klimaaftryk eller bæredygtige fødevarer.
- Viden om hvad der skal til for at få forbrugere til at købe flere økologiske plantebaserede produkter i fremtiden.
- Fortsatte oplysningskampagner til forbrugerne om økologiens bæredygtighed - især i relation til introduktionen af et nyt bæredygtigheds- eller klimamærke, herunder udarbejdelse og brug af mere holistiske kriterier for LCA-analyser.
- Undersøgelse af hvor langt man er nået med indførsel af 60 % økologi og mere plantebaseret kost i de statslige kantiner.
- Større viden om foodservice-markedet, især det private foodservice-marked (restauranter, kantiner og catering) i relation til fremme af salget af økologiske produkter.
- Udarbejdelse af undervisningsmateriale om økologisk produktion og fødevarer i relation til bæredygtigt indkøb, reduktion af kødforbrug, plantemadsopskrifter, tilberedning af plantebaseret mad samt reduktion af madspild til ansatte i foodservice-sektoren (offentlig og privat).
- Større viden om hvordan detailhandlen kan støtte salget af økologiske fødevarer, herunder betydningen af udbud, hyldeplads, placering og prisstrategi for omsætningen af økologiske fødevarer.
- Undersøgelse af hvad det økonomisk vil betyde for myndighederne såvel som for aktørerne i fødevarekæden at indføre et administrativt system til forvaltning af en gradueret moms på økologiske og eventuelt også plantebaserede basisfødevarer, herunder frugt og grønt.
- Større viden om forbrugernes holdning til lokale økologiske standarder og kontrolsystemer i de vigtigste eksportlande for danske økologiske produkter til udarbejdelse af en eksportstrategi tilpasset de forskellige lande.
- Undersøgelse af hvordan de nye kostråd, som fokuserer både på sundhed, klima og reduktion af kødforbruget, kan spille sammen med en stimulering af det økologiske forbrug.
- Løbende markedsundersøgelser for økologiske produkter i de vigtigste eksportlande med særligt henblik på plantebaserede produkter til at monitorere barrierer og muligheder for at øge eksporten.

Strategisk analyse af plantebranchens virksomheder, udviklingsveje og udviklingsbehov

- Tiltag som kan gøre tilsætning af visse næringsstoffer, fx calcium (Ca) og vitaminer (B12) til økologiske plantedrik-produkter lovlige at anvende.
- Tiltag som sidestiller økologiske plantedrikke med skolemælksordningen, herunder fritagelsen af emballage fra mejeriprodukter for håndtering gennem Dansk Retursystem.
- Initiativer i den offentlige foodservice og offentlige indkøb, som kan fremme en omstilling til et mere plantebaseret fødevarer-system. For eksempel kan der i offentlige udbud stilles konkrete krav til andelen af økologiske og plantebaserede produkter i offentlige storkøkkener og kantiner m.m.
- Udarbejdelse af en mad- og måltidsstrategi og målsætning til fremme af plantebaseret økologisk kost i offentlige køkkener.

- Samarbejde med detailhandlen om allokering af mere og bedre positioneret hyldeplads til plantebaserede økologiske produkter.
- Udvikling af bedre samarbejde og vidensdeling om fremme af planteproducerede produkter i hele værdikæden.

Analyse af grønne proteiner til fødevarer

- Udvikling af effektive ekstraktionsmetoder og -teknik til opkoncentrering af planteproteiner som ikke har negative effekter på indholdet af andre gavnlige egenskaber som fiberindhold, vitaminer, antioxidanter etc., og som opfylder kravene til processering i EU's økologiforordning.
- Smidigere og hurtigere procedurer til godkendelse af "novel food" produkter.
- Udvikling af teknologi som kan opkoncentrere og fjerne uønskede stoffer fra protein fra kløvergræs i overensstemmelse med kravene til processering i EU's økologiforordning, således at proteinet kan anvendes i økologiske fødevarer.
- Viden om hvordan sidestrømmene fra rapsolie, kartoffelpulp, mask og valle kan udnyttes bedre i fødevare- og foderproduktionen under økologiske forhold.

Grønne proteinkilder til foderstoffer

- Udarbejdelse af en strategi og et mål for udfasning af importeret soja i konventionel og økologisk husdyrproduktion.
- Bedre overblik over mængderne og foderværdien af sidestrømme fra fødevare- og foderindustrien i relation til optimering af forarbejdningen og anvendelsen af disse produkter i økologisk produktion.
- Analyse og optimering af økonomien i oparbejdning af planteprotein og protein fra andre alternative proteinkilder til erstatning af importeret soja i økologisk og konventionel fødevare og foderproduktion.

7.4 Input fra følgegruppemødet vedr. aktionsplanen for økologi til vidensynteserne om næringsstofforsyning og recirkulering, henholdsvis markedet for økologiske fødevarer

På et møde med Følgegruppen vedr. aktionsplanen for økologi og repræsentanter fra Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri d. 24. marts 2023 blev de to vidensynteser, "Næringsstofforsyning og -recirkulering i økologisk jordbrug – udviklingsmuligheder og barrierer for vækst" samt "Vidensyntesen "Markedet for økologiske produkter 2023 – drivkræfter og barrierer for vækst" præsenteret og diskuteret i to arbejdsgrupper for hvert tema ud fra tre overordnede spørgsmål. Spørgsmålene og idéerne fra grupperne er præsenteret nedenfor.

7.4.1 Ad Næringsstoffsforsyning og -recirkulering – udviklingsmuligheder for vækst

SPØRGSMÅL TIL GRUPPEDEBAT:

- Der er udviklet nye løsninger, som nogle gange støder ind i et regelgrundlag baseret på en bestemt forståelse af økologiens principper. Det kan fx være muligheden for at regulere pH i husdyrgødning for at mindske ammoniaktab og brug af ammoniak indvundet fra staldluften. Skal der arbejdes med forståelsen af principperne, således at der i økologireglerne lægges større vægt på øget recirkulering og mindre miljø- og klimapåvirkning?
- Hvordan kan økologiske landbrug se ud, når de skal bidrage til reduktion af klimaaftrykket samtidig med, at der tages hensyn til biodiversitet, miljø og dyrevelfærd? Hvad med balancen mellem intensiv økologisk produktion og ekstensiv økologisk produktion og "naturnær" økologisk produktion? Bør det adresseres i økologistrategien?
- Der er en række biprodukter fra forskellige dele af fødevarerindustrien, som ikke er på positivlisten for produkter, som kan anvendes på økologiske marker, (fx 'Fertigro', organisk restprodukt fra heparinproduktion, som udvindes vha. NaOH fra mucosa i svinetarme). Skal der arbejdes på EU-niveau ift. at få en mere lempelig tilgang for recirkulerede eller mere letopløselige/mineralske næringsstoffer/produkter?

Input til spørgsmålet om dilemmaer i de økologiske principper og regler og anden regulering:

- Kravene for modtagelse af landbrugsstøtte under konditionalitetsprincip GLM8: Mindsteandel af ikke-produktive områder (Landbrugsstyrelsen, 2022c) bør laves om således, at det vil være muligt at afgræsse nogle af de 4 % ikke-produktive arealer for at skabe overdrev med øget biodiversitet.
- Der er behov for at ændre reglerne, så de stemmer mere overens med principperne i relation til udnyttelse og recirkulering af kvælstof fra staldluft, biogasanlæg og evt. lukkede komposteringsanlæg. Ammoniak (NH_3) kan opkoncentreres i biogasanlæggets vaskevand ved hjælp af svovlsyre eller anden syre og anvendes som en startergødning, men det er ikke tilladt at anvende kemisk fremstillet svovlsyre eller anvende uorganisk N-gødning. Er der andre måder at sænke pH på, som er tilladt i henhold til EU Økologiforordningen, og som er økonomisk rentable?
- Ved separationen og tørring af den afgassede fiberfraktion fås en stigning i ammoniakfordampning på ca. 10 % af N. Der bør kikkes på ammoniaktab i relation til separering af den afgassede biomasse i en fast fiberdel og en flydende del – hvordan reducerer vi tabet i forbindelse med separeringen og tørringen af fibermaterialet efter bioforgasning?
- Klima er kun nævnt i EU Økologiforordningens mål om at bidrage til beskyttelse af miljøet og klima – og kun i generelle vendinger. Der er behov for konkretiseringer, så økologien leverer mere på klimadagsordenen.
- Hvis man fokuserer for meget på teknologiske tiltag i relation til økologi, støder man nogle økologer fra sig. Der er behov for en drøftelse af teknologier i relation til udvikling af økologien.
- Der er behov for bedre danske vurderinger af biprodukter, som kan være egnet til gødning, så man fra dansk side kan informere EU-systemet med faktuelle oplysninger, for at få velegnede produkter uden problematiske aspekter godkendt som gødninger til økologi.

Input til spørgsmålet om hvordan økologisk landbrug skal se ud i fremtiden i relation til intensiv og ekstensiv drift:

- Der er kamp om næringsstofferne, men der er også kamp om arealerne, og prisen stiger, fordi der hele tiden bliver mindre landbrugsjord som følge af by- og vejudvikling, solcelleanlæg etc. Der er andre aktører, der lægger beslag på arealerne, og i øjeblikket ingen overstatslig styring af dette – der kan være risiko for, at der ikke er arealer til en fordobling af det økologiske areal.
- Der mangler undersøgelser af forskellige typer af økologiske landbrug, som fokuserer mere på biodiversitet og klima, og som potentielt kan levere næringsstoffer til andre mere intensive brug. Sådanne landbrug kan samtidig være demonstrationsbrug til læring for andre.
- FN's Biodiversitetsaftale fra december 2022 er vigtig – biodiversitetskrisen med massedød af planter og dyr er mindst lige så vigtig som klimakrisen.

Input til spørgsmålet om mere lempelig adgang til recirkulering af alternative næringsstoffer og bedre udnyttelse af næringsstofferne:

- Kan kløvergræsmarkerne bidrage yderligere til gødningsvirkning ved brug af urter i blandingerne, og hvilke urter er gode?
- Der er behov for systemer og teknologier, der kan skille uønskede stoffer, fx plast, mikroplast og uønskede kemiske forbindelser fra organiske affaldsfraktioner, fx i spildevandsslam.
- Der er behov for et bedre overblik over affaldsprodukter/industrielle biprodukters udnyttelige næringsstoffer. Der er stor forskel på, hvad affaldsleverandører indrapporterer, og hvad der står i affaldsdata-basen, fx for DAKA.
- Økologien står over for store udfordringer, afhængigt af hvor restriktiv EU kommissionens fortolkning af "factory farming" bliver over for fx svinegylle og fjerkrægødning. Der vil blive behov for bedre undersøgelser af alternative gødningsprodukter mht. næringsstofsammensætning og indhold af uønskede stoffer.
- Det vil være for dyrt at forsure afgasset gødning med svovlsyre, da der skal bruges langt større mængder end ved forsuring af den ubehandlede gylle, fordi pH efter afgasningen er højere.
- Der er i dag en undtagelse i gødningslovgivningen, som giver økologer lov til at undlade nedfældning af gylle i kløvergræs frem til 15. maj, men nedfældning, som reducerer ammoniaktabet meget, kan ofte ikke lade sig gøre på tunge lerjorder om foråret før 15. maj. Det bør derfor undersøges nærmere, hvad man kan gøre i den forbindelse, eller om man kan lave en undtagelse for de tunge lerjorder? Undtagelsen er i øjeblikket ved at blive revurderet af Miljøstyrelsen (personlig kommunikation med Sven Hermansen, ICOEL)
- Er der et potentiale i udbringning af biostimulanter til forbedring af næringsstofudnyttelsen? Organisationen, "Bæredygtigt Landbrug" vil lave forsøg med biostimulanter til forbedring af næringsstofforsyningen. Vil disse også kunne anvendes i økologisk produktion?

7.4.2 Ad Markedet for økologiske produkter 2023 – drivkræfter og barrierer for vækst

SPØRGSMÅL TIL GRUPPEDEBAT:

- Hvordan kan økologi positioneres ift. andre bæredygtighedsdimensioner?
- Hvordan øges den økologiske afsætning?
- Hvilke spørgsmål skal forskningen omkring økologi prioritere?

Input til spørgsmålet om hvordan økologi kan positionere sig i forhold til andre bæredygtighedsdimensioner: Input til spørgsmålet

- Økologien skal have et langsigtet perspektiv – det er det eneste mærke, som favner flere bæredygtighedsparametre (biodiversitet, miljø og dyrevelfærd) på én gang.
- Der er behov for bedre dokumentation af økologiske fødevarers bæredygtighed i forhold til konventionelle produkter set ud fra et helhedsperspektiv og ikke kun ud fra det enkelte produkt.
- Konkurrencen med kommende bæredygtigheds-mærkningsinitiativer kan blive et problem for den økologiske afsætning, dels som følge af mærkningsforvirring, og dels fordi økologi ikke nødvendigvis klarer sig positivt i forhold til klimapåvirkning, hvis man ser på enkeltprodukter.
- Der er behov for bedre dokumentation af økologiske fødevarers bæredygtighed i forhold til konventionelle produkter set ud fra et helhedsperspektiv og ikke kun ud fra klima.
- Økologi er svært at kommunikere, fordi økologien er kompleks og indeholder mange forskellige facetter. Det er det eneste mærke, der lever op til egentlig bæredygtighed, da det favner hele bæredygtighedskæden, mens andre mærker ikke er holistiske, men fokuserer på mere snævre agendaer, fx klima eller dyrevelfærd.
- EU Kommissionen kommer i slutningen af 2023 med et lovgivningsudspil om bæredygtige fødevarer https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy/legislative-framework_en. I den forbindelse bliver det vigtigt, at økologien markerer sig som en bæredygtig mærkningsordning, der allerede favner de fleste af de relevante bæredygtighedskriterier, og som har et etableret certificerings- og kontrolsystem i hele EU.
- Økologi skal kommunikeres som en pakkelsning. En øget omlægning vil medføre en stigning i planteproduktionen. Det bør gøres til et krav, at økologien bliver mere klimabaseret i stedet for at indføre et klimamærke.
- Der er brug for mere ”uddannelse” af forbrugerne i relation til økologi – også mht. biodiversitet, som bliver overset til fordel for klimadebatten.
- Tænkertanken Concito har lavet en klimadatabase <https://denstoreklimadatabase.dk/> for 500 fødevarer, men der er ingen oplysninger om økologiske fødevarer, så man kan ikke sammenligne klimaaftryk for sammenlignelige økologiske og konventionelle produkter.
- Det burde være et krav i økologi-spisemærket, at mængden af madaffald skal opgøres, tillige med hvordan madaffaldet håndteres.

Input til spørgsmålet om hvordan den økologiske afsætning kan øges:

- Der mangler information om økologi til de unge (til op i 30erne), som er interesserede i en mere plantebaseret kost, og der mangler aktører, som effektivt kan kommunikere budskabet til dem. Det plantebaserede fylder mere end økologi hos de unge i øjeblikket.
- En ny undersøgelse har vist, at miljø- og klimabekymring er faldende blandt de unge, bl.a. som følge af de stigende priser og krigen i Ukraine. Prisen er en særlig barriere for de unge forbrugere.
- Det, at økologiske forbrugere spiser sundere (mere frugt og grønt), kan blive en barriere for udvikling af økologien, idet mejerisektoren fylder meget i relation til afsætningen af økologiske fødevarer, både herhjemme og på eksportmarkedet.
- Der mangler en generel informationskampagne om alt det, som økologien kan levere i relation til samfundsgoderne, sundhed, miljø, biodiversitet, dyrevelfærd og til dels klima.

- Der er behov for mere af det samme, som det vi har gjort indtil nu. Derfor er det beklageligt, at Regeringen ikke har afsat midler på finansloven til markedsføringstiltag for økologiske fødevarer, både i DK og til eksport samt midler til uddannelse af køkkenpersonale.
- Det bør udnyttes bedre, at måltidskasse-segmentet vokser. Arbejdsgivere kunne evt. give et abonnement på økologiske måltidskasser som et medarbejdergode.
- Spisemærket er en god ting, men det skal synliggøres mere – Tyskland indfører også spise-mærke nu.
- Det økologiske spisemærke virker - men for at brede det mere ud, skal der fortsat informeres om det og kommunikeres til både forbrugere og ansatte i foodservice-branchen (der er eksempler på, at tjenere ikke ved, hvad guld-, sølv-, og bronzemærket betyder).
- Det er et problem for udbredelsen af spisemærket, især i den private foodservice, at drikkevarer, fx vin, også er med i kravet om den økologiske %-andel. Kunne man lave en opdeling i mad- og drikkevarer?
- Det er et problem for afsætningen af økologiske plantebaserede drikkevarer (erstatninger for mælk), at der ikke må tilsættes de nødvendige mineraler og vitaminer, især Calcium og B12-vitamin til økologiske produkter. Hvis det bliver et nationalt lovgivningskrav, at disse stoffer generelt skal tilsættes plantebaserede drikke, som erstatter mælk, vil de i henhold til EU's økologiforordning også være tilladt at tilsætte til økologiske produkter.
- Der bør "sættes turbo" på omlægningen af offentlige køkkener. Statslige køkkener skal have spisemærket i sølv (minimum 60 % økologi). Der bør laves mål for, at det også skal gælde for de kommunale køkkener.
- Prisforskellen på økologiske og konventionelle produkter er en meget vigtig parameter for salget af økologiske fødevarer. 67 % af forbrugerne henviser til prisen som barriere for at købe økologi i undersøgelser, som ØL har lavet. EU anbefaler lavere pris på økologiske produkter ved at indføre differentieret moms på produkter, som ikke har negative effekter på miljø, klima og biodiversitet ("polluter pays" princippet). Et øget udbud kan desuden medføre billigere økologi.

Input til hvilke spørgsmål forskningen skal prioritere:

- Den præsenterede markedsanalyse ser kun på afsætningen af økologiske produkter men ikke på udbuddet? Der er behov for en analyse af udbuddet af økologiske produkter, så uudnyttede potentialer og barrierer kan identificeres, og der efterfølgende kan følges op med relevante initiativer i hele fødevarekæden.
- Det vil være interessant at vide mere om, hvordan detailhandlen ser på afsætningen i 2022-2023 – har de en strategi for afsætning af flere økologiske fødevarer, og i så fald hvordan er den?
- Hvem sørger for, at man får et solidt sammenligningsgrundlag mellem økologi og bæredygtighedsmærker og klimamærker?

Referencer

- Auerswald, K., GErI, G. and Mainz, M. (2006) Influence on cropping system on harvest erosion under potato. Soil and Tillage Research 89(1)22-34), August 2006. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167198705001832>
- Bech-Larsen, T., Christensen, T., Denver, S., Jensen, J.D. og Ruders, J. (2023): Markedet for økologiske produkter 2023 – drivkræfter og barrierer for vækst. Vidensyntese fra ICROFS – Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer systemer, Aarhus Universitet. 62 pgs. https://icrofs.dk/fileadmin/icrofs/Vidensynteser_2023/VIDENSYNTESE_Markedet_for_økologiske_produkter_2023_til_download_01.pdf
- BLZ (2023): Versorgung mit Fleisch in Deutschland im Kalenderjahr 2022 (vorläufig). 93.04.2023. https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/Fleisch/Fleischbilanz_2022.html
- BMEL (2022): Deutschland, wie es ist. Der BML-ERNährungsreport 2022. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/ernaehrungsreport-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=8
- Bosselmann, A.S. (2020): Dansk import af afskovningsfri soja fra Sydamerika. IFRO Januar 2020. <https://www.ft.dk/samling/20191/beslutningsforslag/b15/spm/4/svar/1622685/2131651.pdf>
- Frandsen, O., Bosselmann, A.S., Hansen, H.O., Hasler, B. og Frandsen, O. (2023) Grønne proteinkilder til føde-stoffer. Københavns Univerisitet, Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi 48 pgs. https://static-cu-riis.ku.dk/portal/files/340104307/IFRO_Udredning_2023_07.pdf
- Coop analyse (2022). Coops Mad-o-meter analyse2021/22. <https://coopanalyse.dk/media/2077/coop-mad-o-meter-2022-long.pdf>
- Danmarks Statistik (2023): Fald i økologisk detailsalg. Nyt fra Danmarks Statistik 25. april 2023, Nr. 145. <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyheder-analyser-publ/nyt/NytHtml?cid=44954>
- Danmarks Statistik (2022a): Mange økologiske mejerivarer til foodservice. Nyt fra Danmarks Sta-tistik 12. sep-tember 2022, Nr. 308. <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyheder-analyser-publ/nyt/NytHtml?cid=41066>
- Danmarks Statistik (2022b): Mærkbar stigning i eksport af økologiske varer. Nyt fra Danmarks Statistik 8. de-cember 2022, Nr. 414. <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyheder-analyser-publ/nyt/NytHtml?cid=44642>
- DTU (2018): gennemsnitsdanskere spiser 52 kg kød om året. DTU Fødevarer instituttet onsdag d 18. decem-ber 2018. <https://www.food.dtu.dk/nyheder/nyhed?id=1481037a-8136-4db4-9d79-6767e6dc1592>
- Energiaftale (2018): Folketingets Energiaftale af 29. juni 2018. <https://kefm.dk/media/6646/energiaf-tale2018.pdf>
- Energistyrelsen (2023): Biogassens klimaregnskab. <https://ens.dk/ansvarsomraader/bioenergi/biogassens-klimaregnskab>
- Eriksen, J., Sørensen, P., Møller, H.B., Kristensen, H.L., Elsgaard, R., Hermansen, S., Laursen, C., Magid, J., Jen-sen, L.S. og Jespersen, L.M. (2023): Næringsstofforsyning og -recirkulering i økologisk jordbrug – udviklings-muligheder og barrierer for vækst. Vidensyntese fra ICROFS – Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer systemer, Aarhus Universitet. 112 pgs. https://icrofs.dk/fileadmin/icrofs/Vidensynteser_2023/Vidensyntese_Naeringsstofforsyning_og_-recirkulering.pdf

EU COM (2021): VAT rates applied in the Member States of the European Union Situation at 1st January 2021 (https://taxation-customs.ec.europa.eu/system/files/2021-06/vat_rates_en.pdf)

EU (2020): Farm to Fork Strategy. For a fair, healthy and environmentally friendly food system. #EUGreenDeal https://food.ec.europa.eu/system/files/2020-05/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf

EU COM (2019): The European Green Deal. COM (2019) 640 final, 11.12.2019. https://eur-lex.europa.eu/re-source.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF

Finansministeriet (2020): Grønne indkøb for en grøn fremtid – strategi for grønne offentlige indkøb. Finansministeriet oktober 2020. https://fm.dk/media/18268/groenne-indkoeb-for-en-groen-fremtid-strategi-for-groenne-offentlige-indkoeb_web.pdf

Fødevarestyrelsen (2021): De officielle kostråd – godt for sundhed og klima <https://altomkost.dk/raad-og-anbefalinger/de-officielle-kostraad><https://altomkost.dk/raad-og-anbefalinger/de-officielle-kostraad>

Fødevarestyrelsen (2005): GMO – Genmodificerede fødevarer. <https://www.foedevarestyrelsen.dk/Publikationer/Alle%20publikationer/2005207.pdf>

Fødevarerwatch (2023): Europa spurter mod mere plantebaseret vækst – Danmark halter. 15.03.2021 <https://fodevarewatch.dk/Fodevarer/article12832097.ece>

Gabriel, D., Sait, S.M., Kunin, W. E. and Benton, T.G. (2013): Food production vs. biodiversity: comparing organic and conventional agriculture. Journal of Applied Ecology. 50(2) 355-364. <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1365-2664.12035>

Gade, A.L. og Lyhne, M. (2021) Notat: Fra importeret soja til dansk protein. Rådet for Grøn omstilling, 2021. http://fremtidenslandbrug.dk/wp-content/uploads/2021/02/Notat_fra_importeret_soja_til_dansk_protein190221.pdf

Gomiero, T., Pimentel, D. and Paoletti, M.G. (2011): Environmental Impact of Different Agricultural Management Practices: Conventional vs. Organic Agriculture. Critical Reviews in Plant Sciences, 30(1-2) 95-124. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07352689.2011.554355?src=recsys>

Gylling, M. og Hermansen, J.E. (2018): Kvantificering af forventede fremtidige proteinmarkeder og kortlægning af potentialer i forskellige nye proteinkilder. IFRO Udredning 2018/08, Københavns Universitet. https://curis.ku.dk/ws/files/197728537/IFRO_Udredning_2018_08.pdf

Jespersen, L.M. (2015): Økologiens bidrag til samfundsgoder. Vidensyntese 2015, ICROFS. https://icrofs.dk/fileadmin/icrofs/Diverse_materialer_til_download/Vidensynte_WEB_2015_Fuld_laengde_400_sider.pdf

Jørgensen, M.S., Kronby, H., Addis Prag, A., Bugge Henriksen, C. og Dejgaard Jensen, J. (2022): Strategisk analyse af plantebusinessens virksomheder, udviklingsveje og udviklingsbehov. Institut for planlægning, Aalborg Universitet, 43 pgs. https://vbn.aau.dk/files/490492520/Strategisk_analyse_af_plantebusinessens_virksomheder_final_.pdf

Lampkin, N. and Sanders, J. (2022): Policy support for organic farming in the European Union 2010-2020. Thünen Working paper 200. https://literatur.thuenen.de/digbib_external/dn065320.pdf

Landbrugsaftalen (2021): Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug af 4. oktober 2021. <https://fvm.dk/landbrug/aftale-om-groen-omstilling-af-dansk-landbrug>

Landbrugsstyrelsen (2023a): Vejledning om økologisk jordbrugsproduktion. Februar 2023. https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tvaergaaende/Oekologi/OEkologivejledning_2022/ENDELIG_OEkologivejledning_2023.pdf

Landbrugsstyrelsen (2023b) Hvilke tilskud kan du søge med landbrugsreformen 2023 – 27? <https://lbst.dk/tvaergaaende/eu-reformer/landbrugsreformen-2023-2027/hvilke-tilskud-kan-du-soege#c96714>

Landbrugsstyrelsen (2022a): Statistik over økologiske jordbrugsbedrifter 2022. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tvaergaaende/Oekologi/Statistik/Statistik_over_oekologisk_jordbrugsbedrifter_2022.pdf

Landbrugsstyrelsen (2022b): Vejledning om gødsknings- og harmoniregler. Planperioden 1. august 2022 til 31. juli 2023. https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Landbrug/Goedningsregnskab/Vejledning_om_goedskning_og_harmoniregler_2022_2023.pdf

Landbrugsstyrelsen (2022c): Vejledning om konditionalitet: Miljøområdet. 30. december 2022. https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Landbrug/Krydsoverensstemmelse/Vejledning_om_konditionalitet_-_miljoe_-_januar_2023.pdf

Langvad, K. (2023): Protein i kosten. Ernæringsfokus – Viden om mad og ernæring til professionelle. 23. januar 2023. <https://www.ernaeringsfokus.dk/ernaering-sundhed/makronaeringsstoffer/protein/protein-i-kosten/>

Lassen, A.D., Christensen, L.M. og Trolle, E. (2023): Klimaeffekt i professionelle køkkener ved økologiomlægning – 4 cases. DTU Fødevareinstituttet. https://orbit.dtu.dk/files/304490819/Klimaeffekt_i_professionelle_kokkene_gennem_kologiomlagning_FINAL.pdf

Lassen, A.D., Christensen, L.M. og Trolle, E. (2019): Sammenhæng mellem brugen af økologiske varer og hhv. opfyldelsen af principperne for sund mad og en meget høj grad af fokus på madspild på skoler, ungdomsuddannelser og arbejdspladser. Notat DTU Fødevareinstituttet Nr. 19/1004311, 4 s., feb. 27, 2019. https://orbit.dtu.dk/files/184201149/19_1004311_1902_Notat_kologi_Dankanartikel.pdf

Lin, L. Yang, L., Xu, F. and Michael Jr., F.C. (2014): Comparison of solid-state anaerobic digestion and composting of yard trimmings with effluent from liquid anaerobic digestion. Bioresource Technology 169:439-446. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852414009729?via%3Dihub>

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri (2021): Handlingsplan mod afskovning. September 2021. https://fvm.dk/fileadmin/user_upload/FVM.dk/Dokumenter/Foedevarer/Handlingsplan_mod_afskovning.pdf

Mogensen, L., Knudsen, M.T., Hashemi, F, Jensen, A. og Kristensen, T. (2022): Vidensyntese om livscyklusvurderinger og klimaeffektivitet i landbrugssektoren, Del 1. Rådgivningsrapport fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Aarhus Universitet, 91 pgs. [https://pure.au.dk/portal/da/publications/vidensyntese-om-livscyklusvurderinger-og-klimaeffektivitet-i-landbrugssektoren-del-1-foedevarer\(fd29e0f6-545d-459c-aa38-0b34e820c974\).html](https://pure.au.dk/portal/da/publications/vidensyntese-om-livscyklusvurderinger-og-klimaeffektivitet-i-landbrugssektoren-del-1-foedevarer(fd29e0f6-545d-459c-aa38-0b34e820c974).html)

Mondelaers, K., Aertsens, J. and Huylenbroeck, G. van (2009): A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming. British Food Journal No. 111 (10)1098-1119. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/00070700910992925/full/html>

Myhre, G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestad, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nakajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura and H. Zhang, 2013: Anthropogenic and Natural

Radiative Forcing. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, table 8.7. https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf

NorFor (2023): Nordic Feed Evaluation System database. <http://feedstuffs.norfor.info/>

Pedersen, L.J., Møller, A.H. og Dalsgaard, T.K (2023): Analyse af "grønne" proteiner til fødevarer. Rådgivningsrapport fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Aarhus Universitet 73 pgs. Leveret 14. marts 2023 til trykning.

Reg (EU) 2019/2164, 2019. Kommissionens Gennemførelsesforordning (EU) 2019/2164 af 17. december 2019 om ændring af forordning (EF) nr. 889/2008 om gennemførelsesbestemmelser til Rådets forordning (EF) nr. 834/2007 om økologisk produktion og mærkning af økologiske produkter, or så vidt angår økologisk produktion, mærkning og kontrol. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2019/2164/oj

Reg. (EU) 2018/848 (2018): EU's Økologiforordning (2018: Forordning (EU) 2018/848 af 30. maj 2018 om økologisk produktion og mærkning af økologiske produkter og om ophævelse af Rådets forordning (EF) nr. 834/2007 med ændringer. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02018R0848-20220101>

Rust, N.A., Ridding, L., Ward, C., Clark, B., Kehoe, L., Dora, M., Whittingham, M.J., McGowan, P., Chaudhary, A., Reynolds, C.J., Trivedy, C. and West, N. (2020): How to transition to reduced-meat diets that benefit people and the planet. Science of The Total Environment, 718, 137208. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896972030718X?via%3Dihub>

Skatteministeriet (2023): Svar på spørgsmål 186 af 14. februar 2023 stillet af Franciska Rosenkilde (AT): Ministeren bedes redegøre for, hvad de økonomiske udgifter vil beregne sig til ved en nedsættelse af mosen til 12,5 % på økologiske fødevarer? Skatteministeriet 27. februar 2023. <https://www.eu.dk/samling/20171/alm-del/euu/spm/143/svar/1497531/1910258.pdf>

Skatteministeriet (2018): Svar på spørgsmål 143 af 14 maj 2018 stillet af Søren Søndergaard (EL): Ministeren bedes oplyse, om Danmark i overensstemmelse med EU-retten og EU's momsregler kan vedtage en hel eller delvis fritagelse af moms på økologiske produkter? Skatteministeriet 11. juni 2018. <https://www.eu.dk/samling/20171/alm-del/euu/spm/143/svar/1497531/1910258.pdf>

Smart Protein (2021): What consumers want: A survey on European attitudes towards plant-based foods with a focus on flexitarians. European Union's Horizon 2020 research and innovation programme (No 862957) (2021). https://smartproteinproject.eu/wp-content/uploads/FINAL_Pan-EU-consumer-survey_Overall-Report.pdf

Smart Protein (2021): What consumers want: A survey on European consumer attitudes towards plant-based foods. Country specific insights. European Union's Horizon 2020 research and innovation programme (No 862957) (2021). https://proveg.com/wp-content/uploads/2021/11/FINAL_Pan-EU-consumer-survey_Country-Specific-Insights-2.pdf

Werf, H. van der, Knudsen, M. T. and Cederberg, C. (2020): Towards better representation of organic agriculture in life cycle assessment. Nature Sustainability, Springer Nature, 2020, 3 (6), pp.419-425. [ff10.1038/s41893-020-0489-6ff. fffal-02983631. https://www.researchgate.net/publication/339964559_Towards_better_representation_of_organic_agriculture_in_life_cycle_assessment](https://www.researchgate.net/publication/339964559_Towards_better_representation_of_organic_agriculture_in_life_cycle_assessment)

Winter, T. (2023): Arla vil omlægge til mere konventionelt landbrug: »Det her er en voldsom stor nedskæring». Information 18. februar 2023. <https://www.information.dk/indland/2023/02/arla-omlaegge-mere-konventionelt-landbrug-voldsom-stor-nedskaering>

Økologisk Landsforening (2023): Landbrugets drivhusgasser. <https://okologi.dk/viden-om-okologi/klima/landbrugets-drivhusgasser/>

Økologisk Landsforening (2020): Det økologiske Danmarkskort <https://okologi.dk/viden-om-okologi/salg-og-forbrug/det-okologiske-danmarkskort/>

Økologisk Landsforening (2023): Landbrugets drivhusgasser. <https://okologi.dk/viden-om-okologi/klima/landbrugets-drivhusgasser/>



ICROFS

Internationalt Center for Forskning
i Økologisk Jordbrug og Fødevarer systemer