

# En ny markvinst

“ green  
alliance...”

Möjligheten som  
alternativa proteiner  
erbjuder i Europa



## En ny markvinst

Möjligheten som alternativa proteiner erbjuder i Europa

## Författare

Lydia Collas och Dustin Benton

## Översättare:

Gabriella Sjölander

## Erkännanden

Vi är tacksamma för att Good Food Institute Europe har finansierat detta arbete.

## Green Alliance

Green Alliance är en oberoende tankesmedja och välgörenhetsorganisation som fokuserar på ambitiöst ledarskap för miljön. Sedan 1979 har vi arbetat med de mest inflytelserika företagsledarna, icke-statliga organisationer och politik för att påskynda politiska åtgärder och skapa en omvälvande politik för ett grönt och välmående Storbritannien.

The Green Alliance Trust  
Registrerat välgörenhetsnummer  
1045395

Bolag med begränsat ansvar genom garanti (England och Wales)  
nr. 3037633

Publicerat av Green Alliance  
Mars 2024

ISBN 978-1-915754-27-1

Design av Howdy

---

© Green Alliance, Mars 2024

Text och originalgrafik i detta verk är licensierade enligt villkoren för Creative Commons Attribution License, vilken tillåter obegränsad användning förutsatt att vi anges som den ursprungliga författaren och källan. Detaljerad information om licensen finns tillgänglig på <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.sv>. Fotografier är föremål för upphovsrätt och omfattas inte av denna licens.



 creative commons

# Innehåll

Sammanfattning	2
Vad är alternativa proteiner?	6
Upp till två tredjedelar av kött och mejeriprodukter kan ersättas till 2050	8
Utvecklingsscenarier för alternativa proteiner	10
Alternativa proteiner skapar en markvinst	12
Utnyttjande av markvinsten	16
Omfattningen av möjligheterna	18
Delade vinster: fyra viktiga slutsatser	19
Fokus på Sverige	38
Slutsatser	40
Rekommendationer	42
Slutord	43

# Sammanfattning

”

**Det finns helt enkelt inte tillräckligt med mark för att fortsätta det nuvarande mönstret av livsmedelskonsumtion och samtidigt uppfylla våra nya mål för mark.”**

Europa står inför en markbrist. Det finns nästan ingen produktiv mark som inte nyttjas av människor och man är i hög grad beroende av mark utanför Europa. Men mer mark behövs för att uppnå Europas koldioxidneutralitet och miljömål, för att expandera ytan av naturvänligt jordbruk och generera energi.

Det finns helt enkelt inte tillräckligt med mark för att fortsätta det nuvarande mönstret av livsmedelskonsumtion och samtidigt uppfylla våra nya mål för mark. Dock är det fortfarande tabu att prata om vad vi äter i Europa: för politikerna är kostförändringar ett beskt piller att svälja.

Alternativa proteiner kan bidra till att undvika detta dödläge. De skulle kunna smaka precis som kött och mejeriprodukter med avsevärt lägre kostnader för konsumenter och miljön. Dagens växtbaserade alternativa proteiner börjar redan ersätta processat kött och mejeriprodukter i takt med att de når kostnadsparitet. Vår analys visar att även med mycket begränsat stöd kan de ersätta en sjättedel av den europeiska konsumtionen av kött och mjölkprodukter till år 2050.

Med rätt politiskt stöd kan produkter som skapats genom precisionsfermentering eller odlat kött efterlikna vissa styckningsdetaljer av kött och mer komplexa ostar. Det skulle kunna göra det möjligt att ersätta två tredjedelar av den nuvarande konsumtionen av animaliska produkter i Europa med alternativa proteiner. Om så vore fallet, skulle

alternativa proteiner kunna avhjälpa Europas markbrist med en enorm markvinst. Att minska efterfrågan på kött och mejeriprodukter med två tredjedelar skulle betyda att 44 procent av jordbruksmarken i de tio europeiska länder som vi studerade inte längre skulle behövas till odling av foder och betande djur. Markanvändningen utomlands skulle sjunka ytterligare, med 57 procent, och frigöra en yta motsvarande Spanien från att producera de livsmedel som Europa importerar.

Frågan är vad man kan göra med denna markvinst. Regeringar skulle kunna använda den för att odla mer mat på hemmaplan, vilket skulle öka självförsörjningsgraden; expandera naturliga livsmiljöer som lagrar kol och stödjer vilda arter; eller öka ytan av agroekologisk jordbruksmark eller jordbruksmark med högt naturvärde i Europa. Här visar vi effekterna av en politik för ”delad vinst”, som gör alla tre. (Vi utforskar andra scenarier i vår medföljande [tekniska rapport](#).)

I vårt scenario ”Hög innovation”, där alternativa proteiner står för två tredjedelar av kött- och mejerimarknaden till år 2050, skulle en delad markvinst ha fyra fördelar:

1. De tio europeiska länder som vi studerade skulle bli självförsörjande på livsmedel, i fråga om nettomarkanvändning.
2. Jordbrukare skulle gynnas av marknaden för koldioxidavskiljning genom att de får utrymme

”

**För att säkerställa att de sociala fördelarna med denna förändring förverkligas, måste den gemensamma jordbrukspolitiken omformas till ett nytt landsbygdsavtal.”**

att utvidga naturrika, naturliga kolsänkor. På så sätt skulle man undvika behovet av tekniska lösningar för koldioxidavskiljning och spara 21 miljarder euro per år på kostnaden för att uppnå Europas mål när det gäller koldioxidneutralitet till år 2050. Det motsvarar nästan hälften av EU:s budget för den gemensamma jordbrukspolitiken (GJP).

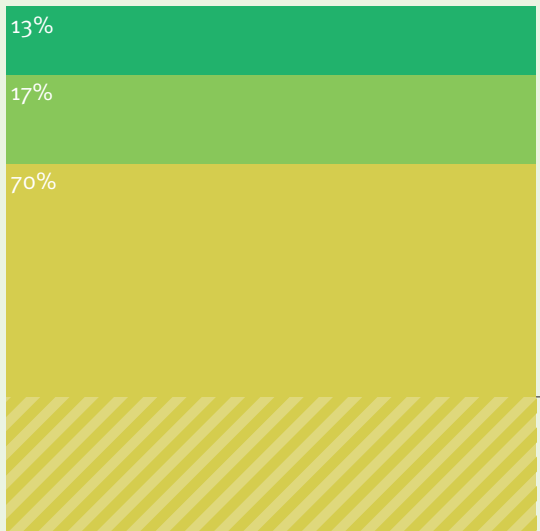
3. Arealen av agroekologisk jordbruksmark skulle fyrdubblas fram till 2050, vilket är mer än vad som krävs för att uppfylla EU:s från jord till bord-strategis mål om att 25 procent av marken ska vara certifierad som ekologisk.
4. Tillräckligt med livsmiljöer för vilda djur och växter skulle skapas för att återställa så kallade Annex I-habitat (de som anses vara i störst behov av bevarande) för att uppfylla kraven i EU:s naturåterställningslag.

För att säkerställa att de sociala fördelarna med denna förändring förverkligas, måste den gemensamma jordbrukspolitiken omformas till ett nytt landsbygdsavtal där jordbrukare och markförvaltare får betalt för naturåterställning och koldioxidavskiljning vid sidan av livsmedel. Alternativa proteiner skulle vara grundläggande i detta nya landsbygdsavtal, då de skapar det utrymme som behövs för att undvika svåra avvägningar som Europa annars skulle behöva göra när det gäller att förena sina mål för livsmedel, klimat, natur och landsbygdsekonomi.

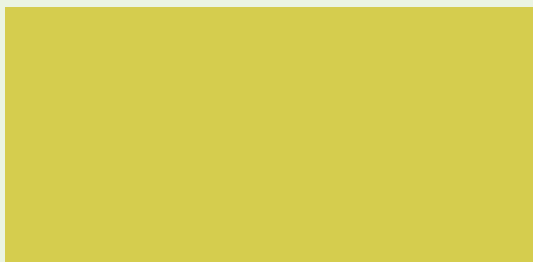
# Potentialen för förändrad markanvändning enligt våra två alternativa proteinscenarier

## Låg intervention

Inhemsk mark



Mark utomlands



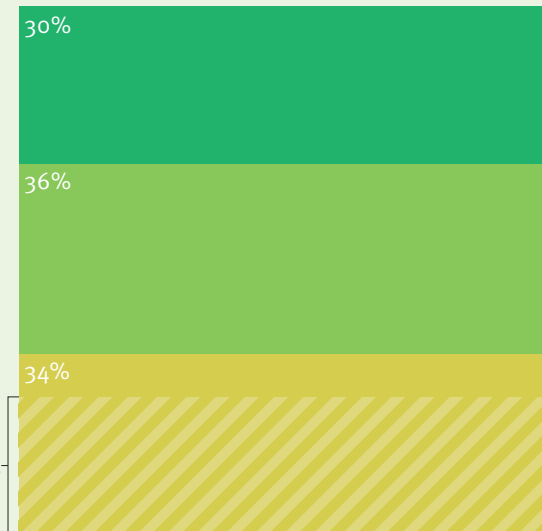
Energiinfrastruktur för koldioxidavskiljning som krävs för att nå nettonoll



60,3GW  
motsvarande 94 av Tysklands  
genomsnittliga kolkraftverk

## Hög innovation

Inhemsk mark



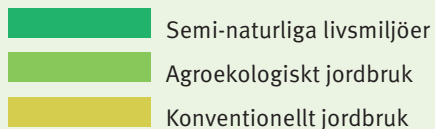
Mark utomlands



Energiinfrastruktur för koldioxidavskiljning som krävs för att nå nettonoll



6,7GW  
motsvarande 11 av Tysklands  
genomsnittliga kolkraftverk



# Vad är alternativa proteiner?

”

**Precisionsfermentering syftar till att göra produkter omöjliga att skilja från animaliska kött- och mejeriprodukter.”**

Alternativa proteiner är livsmedel som produceras för att ge den sensoriska och näringsmässiga motsvarigheten till animaliskt kött, mejeriprodukter och ägg. Det finns tre huvudtyper som produceras med växter, fermentering och djurceller:

**Växtbaserat kött, växtbaserade mejeriprodukter** och äggprodukter är redan nu tillgängliga och ersätter vanligtvis produkter som korvar, burgare eller mjölk. De omfattar allt från mer välbekanta produkter som bönburgare eller mandeldryck, till nyare livsmedel som vegansk camembert eller ärtproteinbaserade Beyond Burgers. Innovation kommer sannolikt att betyda att dessa produkter smakar ungefär som de konventionella animaliska produkter de ersatt, men de kommer att produceras till en lägre kostnad.

**Fermentering** är ett innovativt tillvägagångssätt för att producera livsmedel som har samma distinkta smaker och konsistenser som animaliska produkter, utan djuruppfödning. Företag producerar produkter som Quorn eller Fy med processer som liknar de som används för öl- och yoghurttillverkning. Dessa produkter inkluderar de som är skapade genom den nya processen precisionsfermentering som syftar till att göra produkter omöjliga att skilja från animaliska kött- och mejeriprodukter. Precisionsfermentering utnyttjar organismer som jäst för att producera animaliska proteiner som har samma välbekanta smak och konsistens som kött och mejeriprodukter. Några av de produkter som redan finns på marknaden är det hemprotein som används i Impossible Burger och det animaliefria vassleproteinet i glass från Perfect Day.

**Odlat kött** är detsamma som det nöt-, fläsk-, kyckling- och lammkött som människor tycker om att äta idag, och kallas ibland cellulärt jordbruk. Liksom öl tillverkas odlat kött i



fermentorer istället för genom djuruppfödning. Världens första burgare av odlat kött, som producerades 2013, ryktades kosta 330 000 dollar, men priserna har sjunkit dramatiskt sedan dess. Produkter har nyligen blivit godkända för försäljning i Singapore och USA, och de övervägs för godkännande av tillsynsmyndigheterna i Storbritannien, Schweiz och Australien.

# Upp till två tredjedelar av kött och mejeriprodukter kan ersättas till 2050



**Alternativa proteiner kommer endast att nå sin fulla potential med stödjande politik.”**

Det är sannolikt att alternativa proteiner ersätter en del konventionella kött- och mejeriprodukter av två anledningar. För det första är en stor del av kött- och mejeriprodukterna antingen processade eller färdigberedda, som lasagne från snabbköpet eller fryst pizza. På marknader för processade livsmedel är det företagen, snarare än slutkonsumenterna, som väljer ingredienser för att maximera vinstmarginalerna. Detta betyder att skiftet till alternativa proteiner skulle kunna göras så snart de prismässigt understiger konventionella kött- och mejeriprodukter.<sup>1</sup>

För det andra driver pris och bekvämlighet konsumenternas val, vilket betyder att det är mer sannolikt att alternativa proteiner som erbjuder en likartad ersättning kommer att ersätta konventionella kött- och mejeriprodukter istället för växtbaserade livsmedel som är mindre bekväma. Hur mycket som ersätts kommer att bero på tre faktorer:

- 1. Pris.** Innovation och uppskalning måste pressa ned kostnaden för alternativa proteiner för att locka konsumenter och livsmedelsproducenter. Prisparitet kommer att uppnås tidigare om inflationen av livsmedelspriser fortsätter att oproportionerligt påverka kött- och mejeriprodukter, vilket driver livsmedelsproducenter mot alternativ med rätt smak och pris.<sup>2</sup>
- 2. Politik.** Regeringar påverkar hur lätt dessa produkter kommer ut på marknaden genom att finansiera nystartade företag, infrastruktur och de tillsynsmyndigheter som godkänner nya produkter. Alternativa proteiner kommer endast att nå sin fulla potential med stödjande politik.

3. **Smak.** Växtbaserade produkter kommer sannolikt inte att återskapa smaken av mindre processade former av kött och mjölkprodukter. Precisionsfermentering och odlad kött måste vara vetenskapligt och kommersiellt framgångsrikt för att kunna ersätta styckningsdetaljer av kött och ostar.

# Utvecklingsscenarier för alternativa proteiner



**För mer komplexa styckningsdetaljer av kött krävs ytterligare innovation för att uppnå ett konkurrenskraftigt pris.”**

Vår analys tittade på två scenarier:<sup>3</sup>

## Låg intervention

Vi uppskattar att alternativa proteiner skulle kunna ersätta ungefär en sjättedel av konsumtionen av kött och mejeriprodukter fram till 2050 utan intervention med stödjande politik. I detta scenario misslyckas både precisionsfermentering och odlat kött med att bli lönsamma, så endast den växtbaserade sektorn för alternativa proteiner växer. Dessa växtbaserade produkter kan inte ersätta hela styckningsdetaljer av kött eller de flesta typer av ost som har smaker och konsistenser som de inte kan återskapa, så substitutionen är begränsad till vissa processade kött- och mejeriprodukter.

## Hög innovation

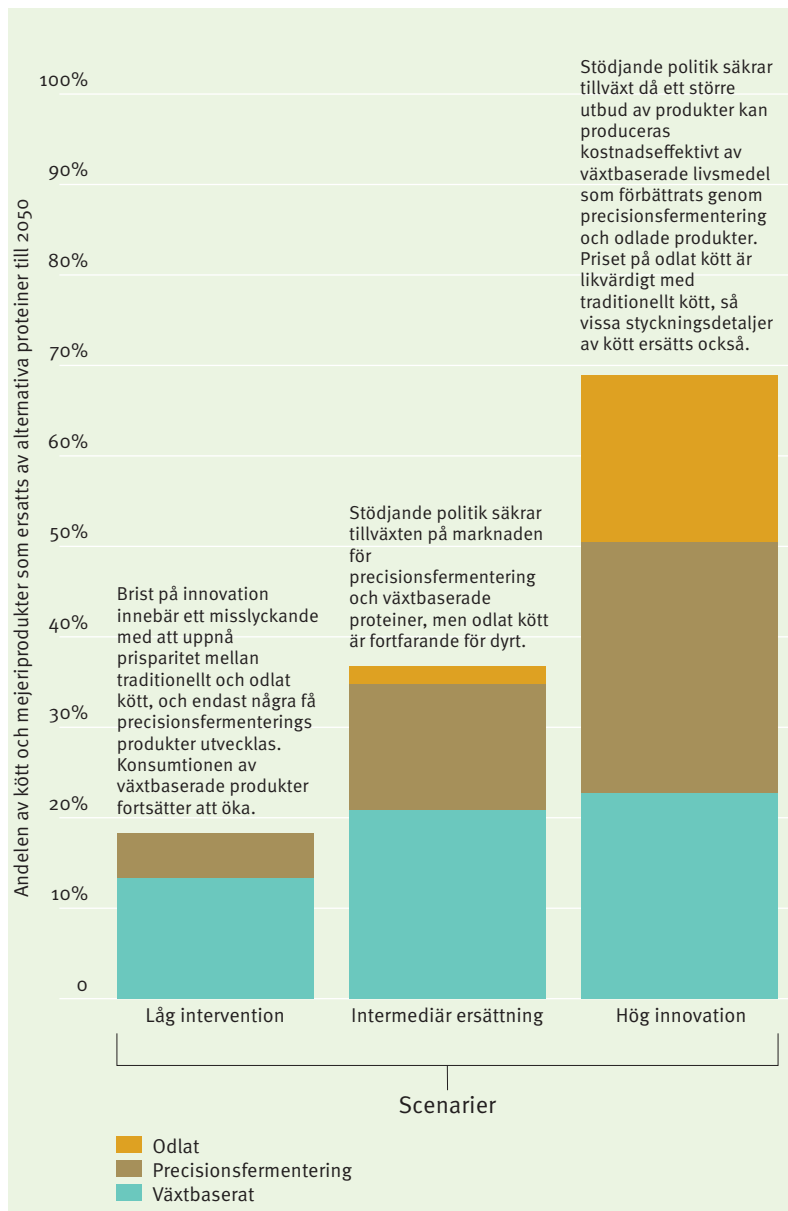
Med en intervention med väsentlig stödjande politik blir situationen en helt annan. Produkter tillverkade genom precisionsfermentering kan enkelt ersätta mjölk och ägg. Dessutom kan precisionsfermentering och cellulärt jordbruk producera animaliska fetter, enzymer och naturliga smaker som gör att växtbaserade produkter smakar mycket mer likt animaliska produkter. För mer komplexa styckningsdetaljer av kött krävs ytterligare innovation för att uppnå ett konkurrenskraftigt pris. Om det gör det, kan vissa styckningsdetaljer av kött ersättas, utöver det kött och de mejeriprodukter som äts i processade former, vilket är ungefär hälften av vad som konsumeras.<sup>4</sup>

I detta scenario kommer alternativa proteiner att stå för mer än två tredjedelar av försäljningen av kött och mejeriprodukter 2050. De flesta processade kött- och mejeriprodukter skulle kunna ersättas, likaså vissa komplexa styckningsdetaljer av kött. Med stödjande politik

kan traditionell kött- och mejeriproduktion fortsätta, men endast på premiummarknader med högre värde och lägre volym.

Vår medföljande [tekniska rapport](#) studerar även ett scenario med ”intermediär ersättning” och ett scenario där alternativa proteiner misslyckas med att utöka sin nuvarande marknadsandel.

Politiken kommer att påverka i vilken utsträckning alternativa proteiner kan ersätta kött och mejeriprodukter



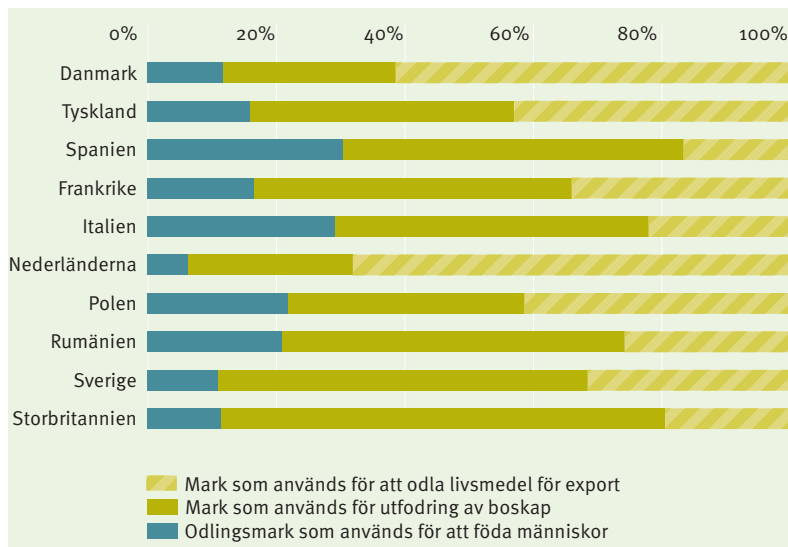
# Alternativa proteiner skapar en markvinst

Vi studerade vad dessa scenarier skulle betyda för tio länder som står för 80 procent av EU:s och Storbritanniens totala BNP och 70 procent av EU:s och Storbritanniens totala markyta. Danmark, Frankrike, Tyskland, Italien, Nederländerna, Polen, Rumänien, Spanien, Sverige och Storbritannien. Dessa omfattar ett brett spektrum av geografiska områden, jordbrukssystem och markanvändning.

Idag används mer än hälften av jordbruksmarken i de länder som studerades till att producera kött- och mejeriprodukter. Endast 20 procent av deras jordbruksareal används till att odla växter som äts av befolkningen. Dessutom importerar alla tio länder livsmedel som odlats någon annanstans, varav en stor del används som foder till tamboskap. Europa är en nettoexportör av jordbruksprodukter i värde, men en stor importör av markanvändning: dessa länder använder mer än dubbelt så stor markyta utomlands för att odla de livsmedel de importerar, jämfört med den markyta som används inom landet för att producera de livsmedel de exporterar.

## Nuvarande markanvändning domineras av boskap i nästan samtliga länder

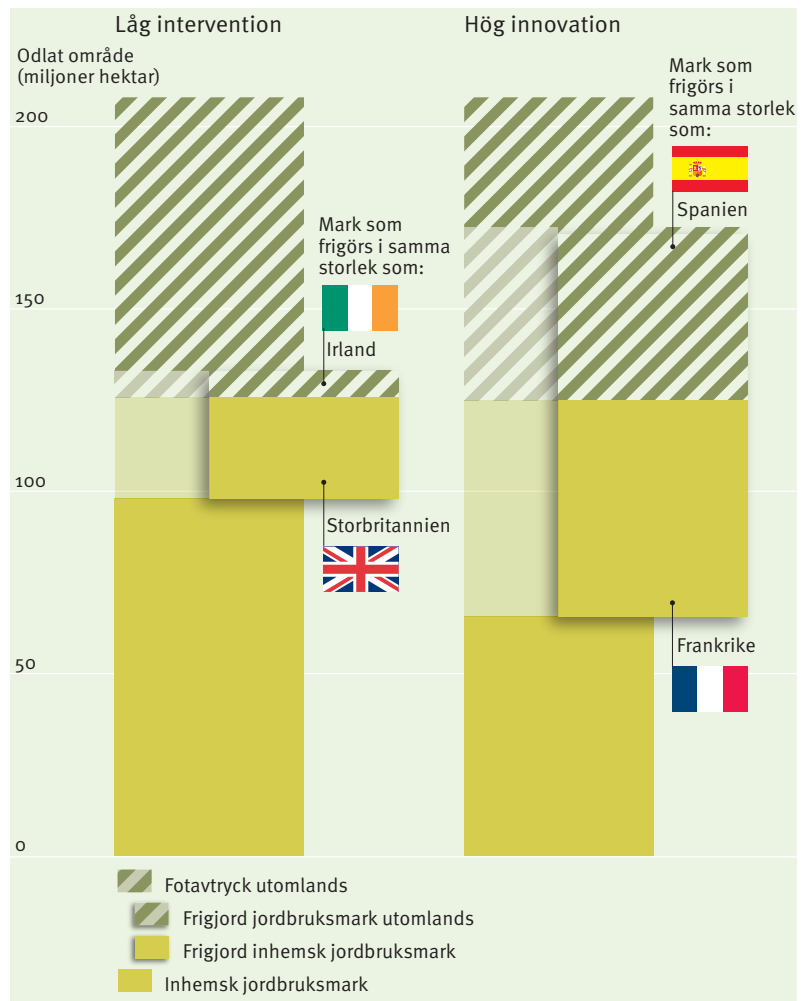
”  
Jämfört med kött och mejeriprodukter kräver alternativa proteiner mycket mindre markyta.”



Jämfört med kött och mejeriprodukter kräver alternativa proteiner mycket mindre markyta. I vårt scenario ”Låg intervention”, där ungefär en sjättedel av kött- och mejeriprodukterna ersätts med alternativa proteiner, skulle 21 procent av det inhemska odlingsområdet och nio procent av den mark utomlands som används för importer frigöras för alternativa användningsområden.

Vårt scenario ”Hög innovation”, i vilket två tredjedelar av kött- och mejeriprodukterna ersätts, skulle frigöra 44 procent av inhemsk mark, ett område nästan lika stort som Frankrike. Ett ännu större område skulle frigöras från mark som används utomlands för importer: 57 procent mindre skulle krävas, ett område lika stort som Spanien.

Att öka konsumtionen av alternativa proteiner frigör mark för annan användning både på hemmaplan och utomlands



Frankrike, Spanien och Storbritannien har den största markvinsten, eftersom de har stora områden med odlad mark och omfattande betesdrift för nöt- och lammköttsektorerna. Länder som producerar mer fläsk och kyckling använder relativt mindre mark för



”  
En övergång från  
kött och  
mejeriprodukter till  
alternativa  
proteiner skapar en  
stor markvinst.”

boskapsuppfödning, så mindre mark skulle frigöras genom att öka konsumtionen av alternativa proteiner. Minst mark frigörs i Danmark och Nederländerna som har små jordbruksområden som domineras av exportproduktion som vi antog skulle förbli oförändrat.

Överlag skapar dock en övergång från kött och mejeriprodukter till alternativa proteiner en stor markvinst. Europeiska regeringar och deras väljare har möjlighet att besluta om hur den ska användas. Vi redogör för alternativen och avvägningarna.

# Utnyttjande av markvinsten

”

**Mer mark behövs för att uppnå Europas koldioxidneutralitet och miljömål.”**

I Europa finns det nästan ingen produktiv mark som inte nyttjas av människor, och det finns ett betydande beroende av mark utanför Europa för livsmedelsförsörjning.<sup>5</sup> Men mer mark behövs för att uppnå Europas koldioxidneutralitet och miljömål, för att expandera ytan av ekologiskt eller naturvänligt jordbruk och generera energi.

Dessa mål är inte alltid oförenliga: till exempel kan mark som används för sol- eller vindkraft även användas för jordbruk, och vissa typer av jordbruk utgör livsmiljöer för jordbruksanpassade arter.<sup>6</sup> Det finns dock även avvägningar som måste göras.

De största drivkrafterna bakom förändrad markanvändning och avvägningarna är:

- 1. Tryggad livsmedelsförsörjning.** Länder behöver flytta produktionen till det egna landet, vilket kan bidra till att minska klimatrelaterade livsmedelsstörningar. Det skulle dessutom minska trycket på mark i andra länder, vilket är nödvändigt för att stoppa avskogning och naturförstörelse och uppnå klimatmålen. Men att använda mer inhemsk mark för livsmedelsproduktion minskar utrymmet för andra användningsområden.
- 2. Biomassa för koldioxidavskiljning.** Bioenergi, inklusive den som används i bioenergi med koldioxidavskiljning och -lagring (BECCS - Bioenergy with carbon capture and storage), kan bli en mycket viktig markanvändning när länder försöker kompensera för sina utsläpp. Om efterfrågan på bioenergi inte kan tillgodoses med avfallsråvaror, kommer produktionen av biomassa att konkurrera om utrymmet med naturliga livsmiljöer och livsmedelsproduktion.

”

**Semi-naturliga livsmiljöer erbjuder inkomster och sysselsättning på landsbygden, fritidsanläggningar och naturskönhet.”**

- 3. Utvidgning av livsmiljöer för naturen och koldioxidavskiljning.** Att avlägsna koldioxid från atmosfären genom att investera i jordbrukare och markförvaltare i Europa för att utvidga skogar, våtmarker och andra semi-naturliga livsmiljöer är billigare än BECCS. Det är avgörande för att återställa naturen i Europa. Även här finns det avvägningar: dessa livsmiljöer producerar få livsmedel, men de erbjuder diversifierade jordbruksinkomster, sysselsättning på landsbygden och naturskönhet.
- 4. Agroekologi.** Naturvänliga och agroekologiska jordbruksmetoder kan stödja traditionella försörjningsmöjligheter och jordbruksanpassade vilda djur. Men genom att undvika syntetiska insatsmedel har de en tendens att använda mer mark per enhet odlade livsmedel jämfört med konventionellt jordbruk.<sup>7</sup>

Markvinsten som skapas av alternativa proteiner kan erbjuda utrymme för alla dessa prioriteringar och samtidigt minska avvägningarna mellan dem.

# Omfattningen av möjligheterna

”

I slutändan är det ett politiskt beslut som bestämmer hur markvinsten ska användas.”

Vi bedömde omfattningen av möjligheterna från att öka alternativa proteiner till:

1. Öka självförsörjningen.
2. Utvidga semi-naturliga livsmiljöer för att minska behovet av teknisk koldioxidavskiljning.
3. Utöka agroekologi.

Vi presenterar ett tillvägagångssätt med ”delad vinst” som jämnt fördelar den mark som frigörs genom att öka konsumtionen av alternativa proteiner mellan dessa tre prioriteringar. Detta innebär att varje prioritering behandlas som lika viktig och det optimeras inte för att få specifika resultat.

I slutändan är det ett politiskt beslut som bestämmer hur markvinsten ska användas; men det är upp till beslutsfattarna i Europa att besluta hur man utnyttjar denna möjlighet på bästa sätt.

I vår tekniska underlagsrapport undersöker vi i detalj resultaten av olika tillvägagångssätt för att använda frigjord mark för att uppnå dessa tre prioriteringar.

---

## Markvinsten delas lika mellan tre prioriteringar



# Delade vinster: fyra viktiga slutsatser



**I vårt scenario ”Hög innovation” för alternativa proteiner skulle de tio länder vi studerade kunna tillgodose sina markbehov inom sina egna gränser.”**

---

## 1. Alternativa proteiner kan göra länder självförsörjande när det gäller markanvändning<sup>8</sup>

I vårt scenario ”Hög innovation” för alternativa proteiner skulle de tio länder vi studerade kunna tillgodose sina markbehov inom sina egna gränser, samtidigt som de fortsätter att exportera livsmedel. I vårt tillvägagångssätt med ”delad vinst” skulle den areal som används för att producera för export vara större än den markyta utomlands som används för att producera för import. Den nuvarande situationen är väldigt annorlunda: dessa länder använder mer än dubbelt så mycket land utomlands för att odla importerade livsmedel som de använder inom landet för att odla livsmedel för export. Detta gör dem beroende av mark utomlands.

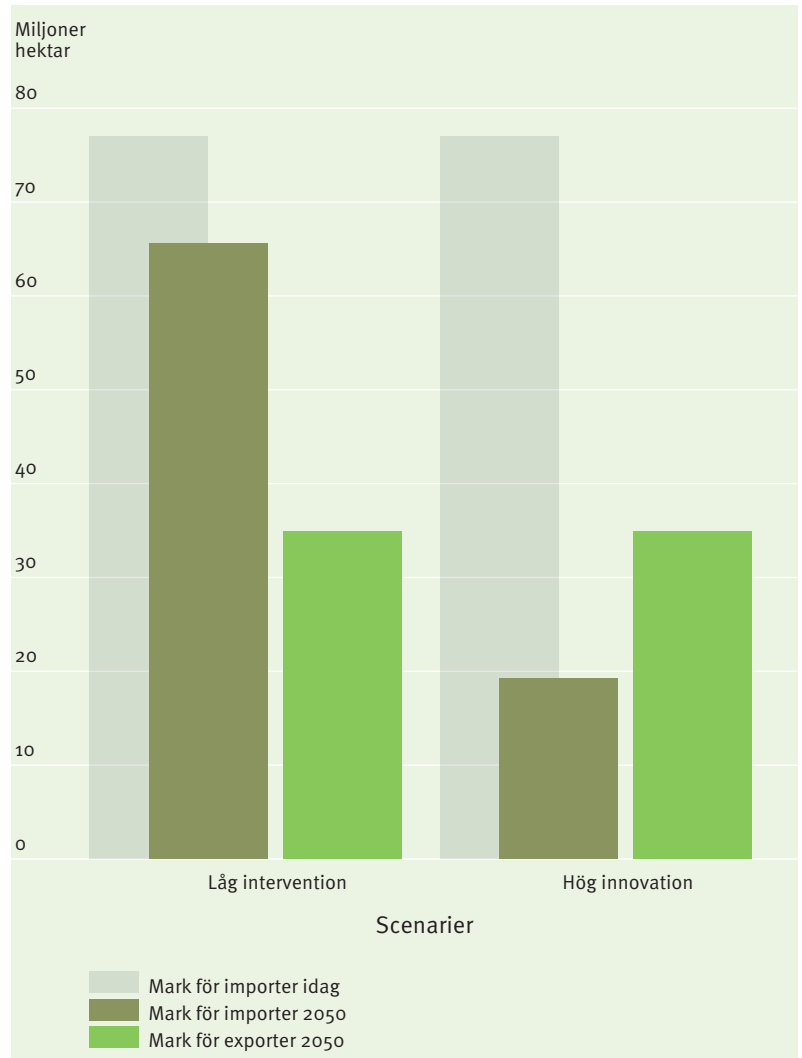
På enskilda länders nivå skulle det finnas två undantag i detta scenario: Nederländerna och Storbritannien skulle fortsätta använda avsevärt mer mark utomlands för importer än de använder för att producera för export. Båda ländernas markbehov skulle dock kunna tillgodoses genom den mark som frigörs i de andra åtta länder som vi studerade.

I vårt scenario ”Låg intervention” skulle de tio länder som vi studerade gemensamt fortfarande vara beroende av ett område som är lika stort som Danmark för sin livsmedelsimport. Men ett tillvägagångssätt med ”delad vinst” skulle resultera i att markanvändningen utomlands minskar med en femtedel jämfört med idag.

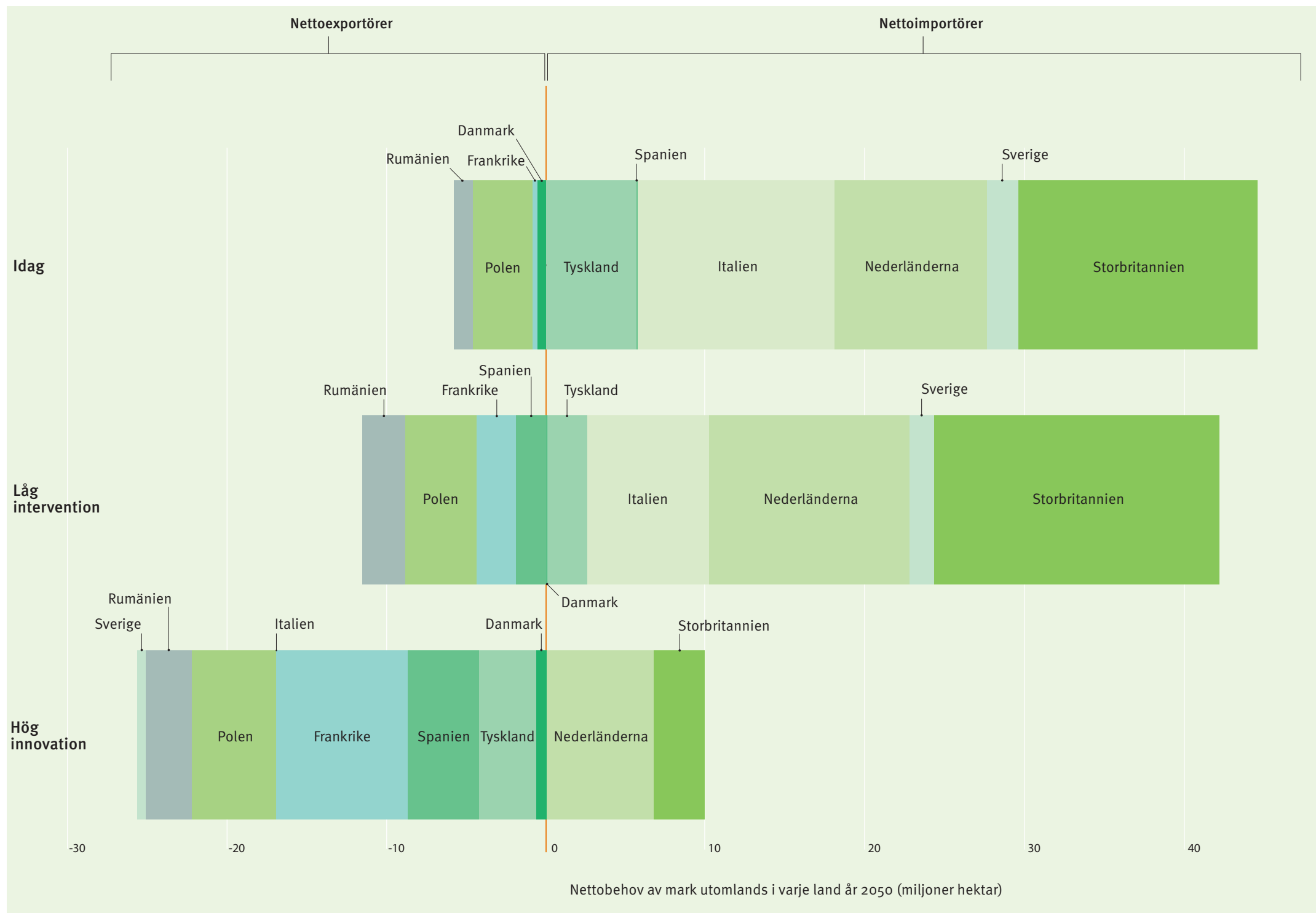
I båda scenarierna beror denna ökning av självförsörjningsgraden delvis på att vi antar att alternativa proteiner skulle produceras inom det egna landet. Detta skulle kräva politiskt stöd för att locka producenter och dra nytta av möjligheten för europeiska jordbrukare att leverera insatsmaterial till industrin.

Även om tryggad livsmedelsförsörjning inte är synonymt med självförsörjning, skulle hög innovation och ökad användning av alternativa proteiner återföra dessa länder till nivåer av självförsörjning när det gäller livsmedel som senast upplevdes för minst 30 år sedan.<sup>9</sup>

### Alternativa proteiner förbättrar självförsörjningen



Endast Storbritannien och Nederländerna förblir beroende av mark utomlands med hög innovation inom alternativa proteiner

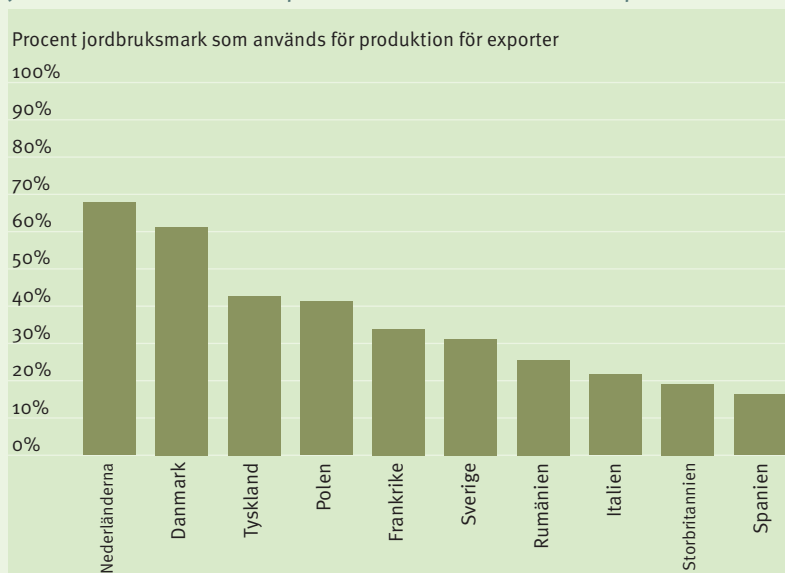


## Kan länder tänka om när det gäller exportinriktad livsmedelsproduktion?

En faktor som vi inte korrigerade för i vår analys var mängden mark som används för export. Vi antog att länder skulle exportera samma mängd livsmedelsprodukter 2050 som de gör idag. Men länder kan komma att tänka om när kostnaderna för miljöskador ökar. Detta är särskilt relevant i Nederländerna som använder över 60 procent av sin jordbruksmark för att odla produkter för export. På liknande sätt används mer än hälften av Danmarks jordbruksmark för att producera animaliska produkter för export, och kväveutsläppen från jordbruk misstänks orsaka ”döda zoner” i haven omkring landet.<sup>10</sup> Om alternativa proteiner är framgångsrika i dessa länder, kan det vara förnuftigt att skifta deras exportindustrier till dessa mindre förorenande produkter.

Denna fråga är inte exklusiv för stora exportörer. Den brittiska regeringen led nyligen ett nederlag i parlamentet på grund av sin avsikt att ta bort kraven på byggnadsindustrin att kompensera för näringsföroreningar som orsakas av nya bostäder. Men gödsel från boskap är mycket mer förorenande än husbyggen. Att förstöra en nations miljö för att producera livsmedel för andra länder kan bli mer omtvistat när andra sektorer utsätts för allt större påtryckningar att städa upp miljön.

### Danmark och Nederländerna använder mer än hälften av sin jordbruksmark för att producera livsmedel för export





---

## 2. Med alternativa proteiner kan man undvika dyr infrastruktur för koldioxidavskiljning

”  
En ökad konsumtion av alternativa proteiner minskar behovet av dyra tekniska lösningar för avskiljning.”

Koldioxidneutralitet, eller nettonollutsläpp, kräver att oundvikliga restutsläpp av växthusgaser balanseras genom att avlägsna utsläpp, vanligtvis koldioxid, från atmosfären. Naturliga ekosystem, som skogar, är den enda typen av koldioxidavskiljning som fungerar i stor skala och har den betydande fördelen att även vara rik på livsmiljöer för vilda djur. Där naturliga ekosystem är för små i storlek för att avlägsna tillräckligt med restutsläpp, kan tekniska lösningar kallade ”teknisk koldioxidavskiljning” användas för att öka inbindningen. Den huvudsakliga metoden är att avskilja det kol som frigörs när växter förbränns, en process känd som bioenergi med koldioxidavskiljning och -lagring (BECCS – Bioenergy with carbon capture and storage).

Därför är det sannolikt att marktillhandahåller ”nettot” i nettonoll: frågan för politiska beslutsfattare är vilken balans de bör eftersträva mellan skapandet av naturliga livsmiljöer och BECCS. Bevis från Storbritannien tyder på att BECCS har tre betydande nackdelar: det har få fördelar för naturen, kanske inte levererar verkliga upptag och är fyra till tolv gånger dyrare per ton CO<sub>2</sub> än att hjälpa jordbrukare och markförvaltare att skapa semi-naturliga livsmiljöer som binder kol.<sup>11,12,13</sup>

En ökad konsumtion av alternativa proteiner minskar behovet av dyra tekniska lösningar för avskiljning på två viktiga sätt. För det första har de ett mycket lägre koldioxidavtryck än kött- och mejeriprodukter.<sup>14</sup> Detta minskar de utsläpp som behöver kompenseras. För det andra frigör alternativa proteiner mark och skapar utrymme för att expandera naturliga kolsänkor, vilket minskar behovet av teknisk koldioxidavskiljning samtidigt som naturen gynnas.

**”  
Det är mycket  
billigare att hjälpa  
europeiska  
jordbrukare och  
markförvaltare att  
förvalta mark för kol  
och natur än att  
betala för BECCS.”**

Vår analys tar hänsyn till utsläpp i hela ekonomin. Vi antog att andra sektorers utsläpp kommer att minska som planerat och uppskattade de sannolika utsläppen från jordbruks- och markanvändningssektorn till följd av vart och ett av våra modellerade scenarier.<sup>15</sup> Vi antog att alla utsläpp som inte kompenseras av naturliga kolsänkor måste kompenseras genom BECCS.

Vårt scenario ”Hög innovation” minskar den tekniska koldioxidavskiljningen som behövs för att nå nettonoll i alla tio länders ekonomier från 243 MtCO<sub>2</sub>e (miljoner ton koldioxidekvivalenter) per år till endast 27 MtCO<sub>2</sub>e per år fram till 2050, förutsatt att överskott av negativa utsläpp handlas mellan länderna.

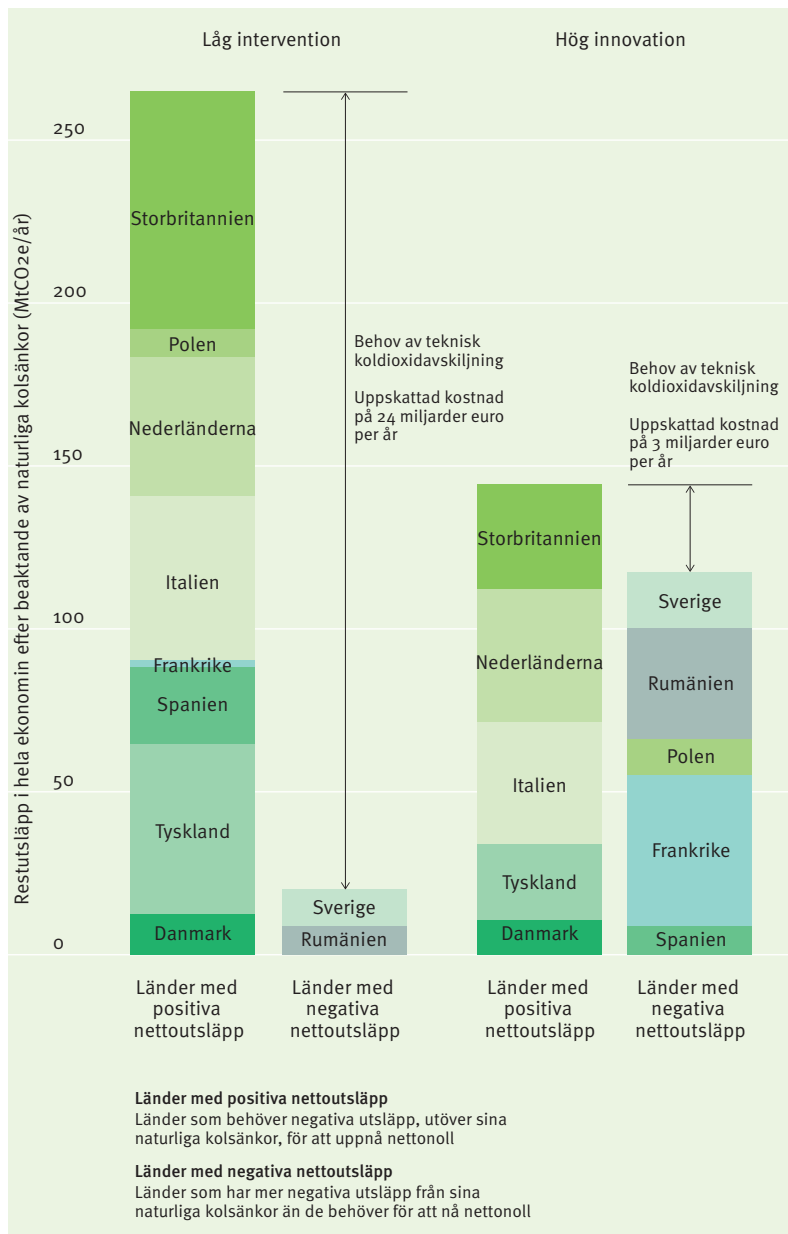
Detta har fyra viktiga fördelar. För det första minskar skattebetalarnas kostnader eftersom det är mycket billigare att hjälpa europeiska jordbrukare och markförvaltare att förvalta mark för kol och natur än att betala för BECCS: besparingarna uppgår till cirka 21 miljarder euro bara under 2050.<sup>16</sup> För det andra går investeringar i koldioxidavskiljning till landsbygdsområden där naturliga livsmiljöer utvidgas. Detta förbättrar marginella försörjningsmöjligheter på landsbygden, förutsatt att regeringar stödjer jordbrukare med ett rättvist pris för koldioxidavskiljning.

För det tredje undviks behovet av att bygga stora mängder infrastruktur: att avlägsna 243 MtCO<sub>2</sub>e per år från atmosfären med BECCS-anläggningar skulle innebära att man måste bygga en infrastruktur för elproduktion som är större än Tysklands och Polens sammanlagda kolkraftverk.<sup>17</sup> Och slutligen undviker man svåra problem med leveranskedjan: 243 MtCO<sub>2</sub>e per år med BECCS skulle kräva fem gånger så mycket träpellets än vad som produceras globalt idag.<sup>18</sup>

Om den alternativa proteinindustrin inte kan öka sin marknadsandel, kommer efterfrågan på teknisk koldioxidavskiljning att överstiga 300 MtCO<sub>2</sub>e per år. Behovet skulle förbli högt på grund av både utsläpp från boskapssektorn och för att den nödvändiga marken inte skulle vara tillgänglig för att utvidga naturliga kolsänkor. Det betyder att tekniska lösningar skulle behövas. Detta

skulle till exempel kunna ske om alternativa proteinprodukter förbjuds, som Italien nyligen gjorde med odlat kött.<sup>19</sup>

Alternativa proteiner gör det möjligt att expandera naturliga kolsänkor, vilket minskar behovet av teknisk koldioxidavskiljning.



Dold inom denna europeiska berättelse finns en grupp med länder med sina egna berättelser. Oavsett hur de utnyttjar sin potentiella markvinst, är det troligt att Sverige och Rumänien kommer att ha negativa utsläpp, dvs. absorbera mer koldioxidutsläpp än de producerar tack vare sina naturliga kolsänkor, utan att behöva använda teknisk avskiljning även med låg inblandning av alternativa proteiner.

Dessa nationer skulle kunna välja att använda sitt saldo av negativa utsläpp för att sälja till, eller dela med, fem av de länder som vi studerade (Nederländerna, Storbritannien, Italien, Tyskland och Danmark) som skulle ha ett överskott av utsläpp. Som naturbaserade avskiljningsmetoder, skulle dessa sannolikt underskrida kostnaden för teknisk avskiljning.

De andra tre länderna i vår studie, Frankrike, Spanien och Polen, har potential att nå negativa utsläpp utan att behöva använda teknisk avskiljning, men endast i vårt scenario "Hög innovation" för alternativa proteiner.

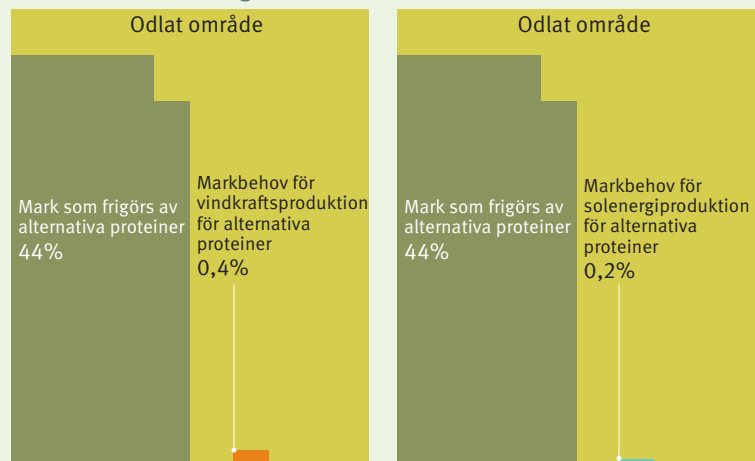
## Behovet av förnybar energi för alternativa proteiner

Produktionen av alternativa proteiner kräver energi. Förnybara energikällor är de billigaste, men de kräver mark. För att ta hänsyn till detta uppskattar vi att, baserat på den förväntade effektiviteten som kan uppnås genom att skala upp alternativa proteiner, vårt scenario "Hög innovation" skulle kräva 300–700 TWh mer elektricitet per år 2050 för att producera alternativa proteiner för alla tio länder. Att använda solenergi för att generera detta skulle kräva 0,1 – 0,2 procent av markytan i de studerade länderna. Med landbaserad vindkraft skulle den siffran stiga till 0,3 – 0,4 procent.

Vindkraft kan integreras med jordbruksmark utan någon påverkan på livsmedelsproduktionen eftersom turbinerna upptar en liten del av markytan: resten är vanligtvis åkrar. I solcellsparkar kan bete fortfarande ske under solpanelerna, medan agrivoltaik kan kombinera solenergi med produktion av vissa typer av grödor.

Men den markyta som behövs för förnybar energi är mycket mindre än de 44 procent av inhemsk jordbruksmark som alternativa proteiner kan frigöra. Eftersom produktionen av kött- och mejeriprodukter också kräver energi, skulle det dessutom minska efterfrågan på energi i de länder som kött- och mejeriprodukter importeras från, då vi antar att de alternativa proteiner som ersätter dessa produkter skulle produceras inom det egna landet.

Markbehovet för den infrastruktur för förnybar energi som behövs för att producera alternativa proteiner är en bråkdel av den mark de frigör



### 3. Alternativa proteiner gör det möjligt att fyrdubbla agroekologisk jordbruksmark

”  
Vårt scenario ”Hög innovation” kan betyda att 36 procent av den nuvarande jordbruksmarken i de länder som vi studerade kan bli certifierad som ekologisk.”

Om inte konsumtionen av konventionella kött- och mejeriprodukter sjunker drastiskt, har utvidgningen av agroekologiskt jordbruk, jordbruk med högt naturvärde eller naturvänligt jordbruk oavsiktliga konsekvenser. Definitionerna av dessa jordbrukstyper är diffusa, men deras gemensamma kännetecken är att de ger lägre livsmedelsavkastning och kräver större markyta. Att helt enkelt byta till dessa metoder skulle alltså medföra att en del av produktionen flyttas utomlands. En ökad användning av alternativa proteiner förändrar ekvationen genom att skapa utrymme för dessa jordbruksmetoder att växa inom det egna landet.

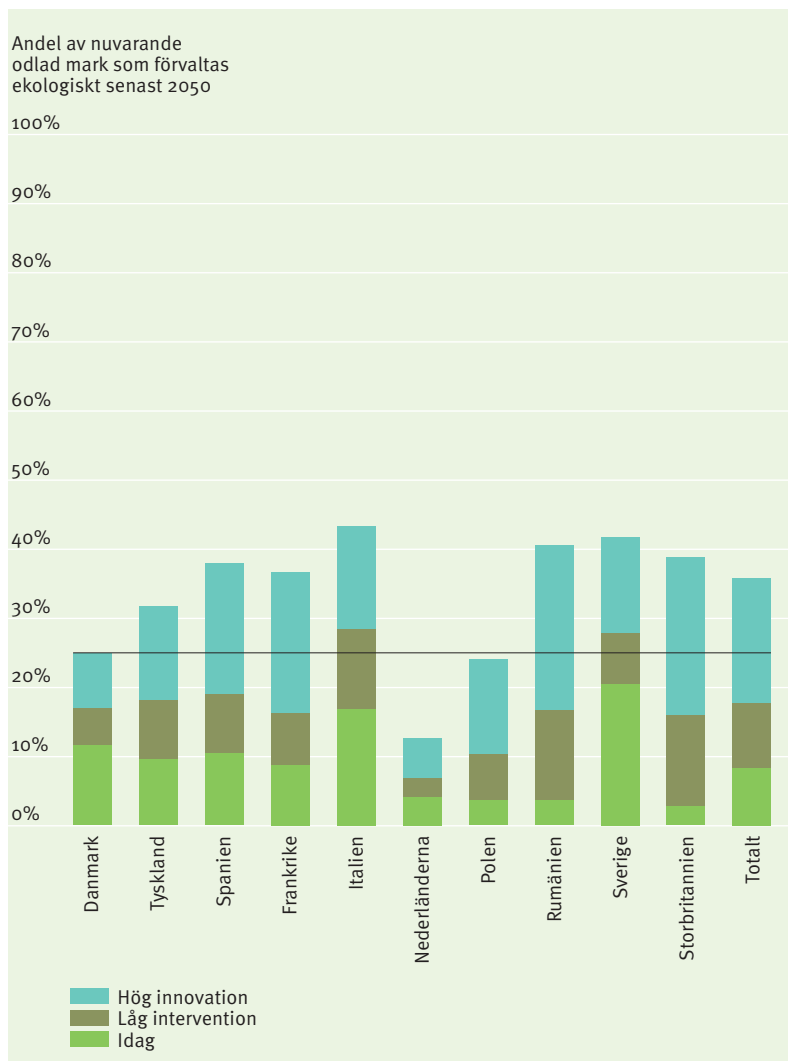
Med hög innovation inom alternativa proteiner skulle vårt tillvägagångssätt för delad vinst göra det möjligt att fyrdubbla den agroekologiska eller naturvänliga jordbruksarealen, medan markanvändningen utomlands och behovet av teknisk koldioxidavskiljning skulle sjunka. Eftersom det inte finns några uppskattningar av arealen med agroekologiskt eller naturvänligt jordbruk, har vi använt ekologisk jordbruksmark som substitut. Vårt scenario ”Hög innovation” kan betyda att 36 procent av den nuvarande jordbruksmarken i de länder som vi studerade kan bli certifierad som ekologisk, vilket överträffar EU:s från jord till bord-mål om att 25 procent av marken ska odlas ekologiskt. Individuellt skulle endast Nederländerna ha svårt att uppnå detta mål utan att behöva ökade livsmedelsimporter.

Till och med i vårt scenario ”Låg intervention” skulle tillräckligt med mark frigöras för att fördubbla ytan som odlas ekologiskt. I Tyskland, Frankrike, Spanien, Italien, Sverige och Danmark skulle detta vara tillräckligt för att uppnå från jord till bord-målet. De andra länderna som vi studerade skulle behöva ytterligare ersättning av kött och mejeriprodukter med alternativa proteiner för att nå målet enligt vårt tillvägagångssätt med delad vinst.

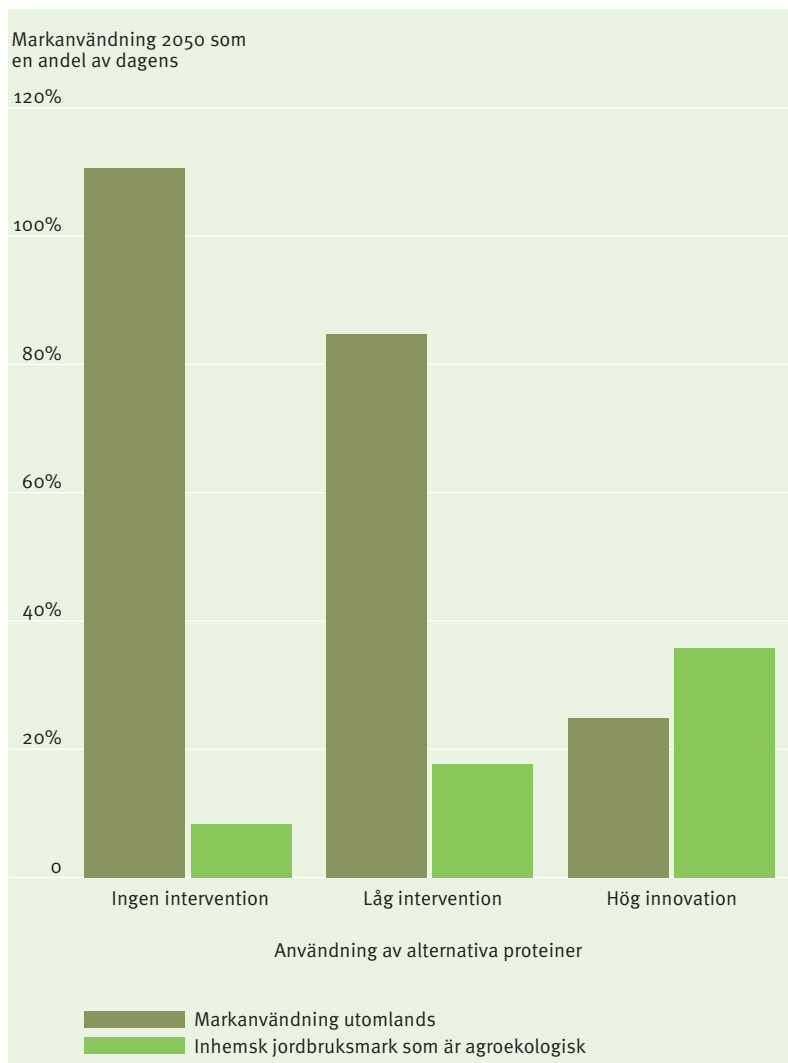
EU:s från jord till bord-mål om 25 procent har satts till 2030. Många länder befinner sig inte på rätt spår för att uppnå målet.<sup>20</sup>

Vår analys visar att den hastighet med vilken kött och mejeriprodukter ersätts av alternativa proteiner skulle bestämma tidsramen inom vilken detta mål kan uppnås utan att öka livsmedelsproduktionen utomlands. Att uppnå målet fram till 2030 skulle kräva ett snabbt ökande användande av alternativt protein.

Endast Nederländerna skulle ha svårt att nå 25 % ekologisk produktion i vårt scenario "Hög innovation"



## En utökning av alternativa proteiner skulle frigöra mer mark för inhemsk ekologisk odling utan att tvinga fram ökad produktion utomlands





## Begränsningar i expansionen av agroekologiskt jordbruk

”

**Många arter kommer fortsätta att minska om mark som sparas genom att man går över till alternativa proteiner endast används för att utöka agroekologiskt jordbruk.”**

Agroekologiskt jordbruk kan stödja traditionella försörjningsformer och vilda arter som trivs bra på jordbruksmark. Vissa av dessa arter är hotade av metoder som är associerade med mer konventionella system med hög avkastning, som markhäckande sånglärkor som förökar sig med liten framgång i de vintersådda grödor som utvecklats med moderna förädlingsmetoder.

Bevis från både Polen och Storbritannien tyder på att djurlivet generellt skulle gynnas av en ”tredelad” strategi för markanvändning där jordbruk med hög avkastning på vissa platser frigör mark på andra platser för semi-naturliga livsmiljöer och för att göra annat jordbruk mer naturvänligt, som att skapa åkermark i träda inom en gröda där sånglärkor kan häcka, vilket vanligtvis minskar avkastningen.<sup>21</sup>

Men många arter kommer fortsätta att minska om mark som sparas genom att man går över till alternativa proteiner endast används för att utöka agroekologiskt jordbruk. Dessa arter har tagit skada av förlusten av obrukad mark, som skogar, våtmarker, buskmarker och andra livsmiljöer som röjts för att göra plats för jordbruk. För att återställa naturen är det viktigt att agroekologiskt jordbruk inte utökas på bekostnad av skydd och utvidgning av obrukade livsmiljöer.

Dessutom, trots att agroekologisk jordbruksmark producerar mindre växthusgaser per ytenhet, är den inte en kolsänka.<sup>22</sup> Om agroekologiskt jordbruk tar utrymme från naturliga livsmiljöer som kan binda kol, kommer det att öka behovet av teknisk koldioxidavskiljning och öka skattebetalarnas kostnad för nettonoll.

Kostförändringar är därför nödvändig för att agroekologiskt jordbruk ska kunna expandera och upprätthålla en tillräcklig livsmedelsproduktion: utan dem skulle expansionen av agroekologi minska självförsörjningen när det gäller livsmedel, då lägre avkastning betyder att mer livsmedel måste importeras från utlandet.

”  
Ett lägre behov av  
markanvändning  
utomlands skulle  
minska trycket  
från avskogning.”

#### 4. Alternativa proteiner skulle kunna skapa utrymme för fler livsmiljöer för djurliv och minska påverkan utomlands

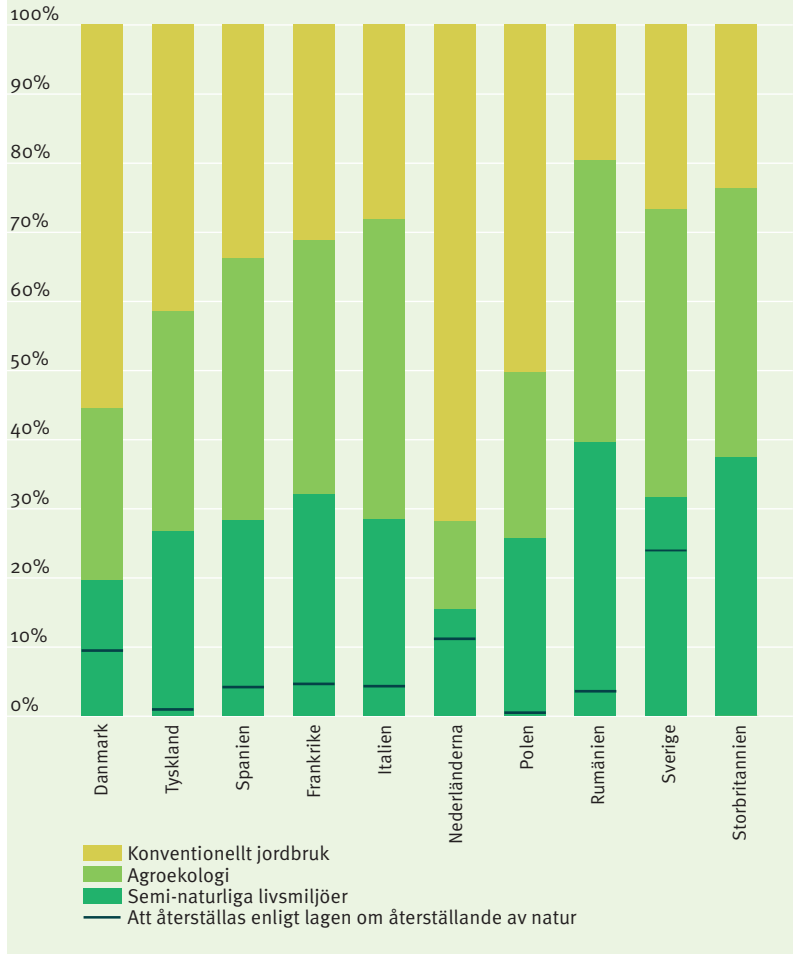
Även en låg ökning av användningen av alternativa proteiner skulle kunna göra det möjligt för jordbrukare att expandera det agroekologiska jordbruket och semi-naturliga livsmiljöer på en tredjedel av nuvarande jordbruksmark, med betydande fördelar för djurlivet i hela Europa.

Vårt scenario ”Hög innovation” skulle fördubbla denna möjlighet till två tredjedelar av nuvarande jordbruksmark. Jordbrukare på en tredjedel av nuvarande jordbruksmark skulle kunna få stöd för att återställa semi-naturliga livsmiljöer, som skogar, mossar, kärr och buskmarker. Dessutom skulle ytterligare en tredjedel av nuvarande jordbruksmark kunna förvaltas agroekologiskt till 2050. Det skulle gynna jordbruksanpassade arter som EU:s nyligen antagna lag om återställande av naturen har åtagit sig att återställa. Bevis från Storbritannien tyder på att användning av en del mark för att skapa livsmiljöer skulle erbjuda en mer lönsam och stabil framtid för jordbruk i mindre gynnade områden (nu kallade områden med naturliga eller andra områdesspecifika begränsningar, eller ANC:er - Areas with natural or other area-specific constraints), så länge regeringar erbjuder ett rättvist pris för de miljömässiga fördelarna.<sup>23</sup>

Medan vi inte har kvantifierat de associerade miljömässiga fördelarna, skulle kombinationen av semi-naturliga livsmiljöer och jordbruk med högt naturvärde göra det möjligt för de tio länder som vi studerade att skapa och återställa Annex I-habitat på den nivå som krävs enligt EU:s lag om återställande av naturen.<sup>24</sup> Därutöver skulle ett lägre behov av markanvändning utomlands minska trycket från avskogning, beroende på den inhemska politiken i de länder som EU handlar med, och bidra till att stödja EU:s och Storbritanniens nyliga åtaganden om avskogningsfria produkter och att stoppa avskogningen.<sup>25,26</sup>

Vårt scenario "Hög innovation" skulle kunna göra det möjligt för alla länder att skapa och återställa de livsmiljöer som krävs enligt lagen om återställande av natur.<sup>27</sup>

Användning av nuvarande odlade områden år 2050



Arter som gynnas av semi-naturliga livsmiljöer

**Panterlo**

Livsmiljö: skog

Hotad av jakt och förlust av livsmiljöer som främst drivs på av jordbruk



**Tofsvipa**

Livsmiljö: våta gräsmarker

Hotad av förlust av livsmiljöer som drivs på av jordbruk



**Visent**

Livsmiljö: skog

Hotad av förlust av livsmiljöer som främst drivs på av jordbruk



**Starrgräsfjäril**

Livsmiljö: kärr

Hotad av förlust av livsmiljöer på grund av dränering av mark för jordbruk



Arter som gynnas av agroekologiskt jordbruk

**Sånglärka**

Livsmiljö: öppna jordbrukslandskap

Hotad av förändringar i jordbruksmetoder, inklusive höstsådd och stubbförlust



**Rapphöna**

Livsmiljö: jordbrukslandskap

Hotad av pesticider, ökad prydlighet på jordbruken



**Grålångöra**

Livsmiljö: äng, gräsmark

Hotad av förändrade jordbruksmetoder som driver på förlusten av livsmiljöer



**Svartfläckig blåvinge**

Livsmiljö: äng, gräsmark

Hotad av förändrade jordbruksmetoder som driver på förlusten av livsmiljöer



## Torka och ökenspridning i Spanien

Den globala uppvärmningen begränsar både europeisk marks lämplighet för jordbruk och den typ av livsmiljöer som kan etableras på mark som kan frigöras av alternativa proteiner.

**”  
De förändringar som förväntas i Spanien stärker också argumenten för den större ekonomiska och klimatmässiga motståndskraft som alternativa proteiner kan erbjuda.”**

Av de länder som vi studerade förväntas Spanien ha den största ytan som kommer att bli olämplig för jordbruk och träd: 74 procent av landets mark hotas av ökenspridning, och pågående temperaturökningar har redan minskat värdet på det spanska jordbruket med sex procent.<sup>28,29</sup>

Jordbrukare spelar en roll som förvaltare när det gäller att hantera livsmiljöer på ett sätt som minskar risker, i synnerhet risken för skogsbränder. Politiken bör hjälpa jordbrukare att ta ledningen när det gäller att expandera passande livsmiljöer där det är lämpligt. Vår modellering ser en mängd olika typer av livsmiljöer skapade i varje land: skogsmarker, våtmarker, buskmark och andra artrika gräsmarksmiljöer. Med tanke på de ökande skogsbränderna och ökenspridningen kan möjligheterna att utvidga skogsmarker eller jordbruksmark med högt naturvärde vara särskilt begränsad i södra Spanien.<sup>30</sup>

De förändringar som förväntas i Spanien stärker dock också argumenten för den större ekonomiska och klimatmässiga motståndskraft som alternativa proteiner kan erbjuda. Den efterföljande markvinsten skulle minska den ekonomiska störningen orsakad av den snabba uppvärmningen och göra det möjligt för landet att fokusera på att öka sin naturbaserade motståndskraft.

”

**Vi fann ingen betydande skillnad mellan fotavtrycken från markanvändning för alternativa proteiner och oprocessade växtbaserade livsmedel.”**

## Varför inte bara äta mer växter istället för alternativa proteiner?

Vi studerade expansionen av växtbaserade proteiner, precisionsfermentering och odlade kött- och mejeriprodukter. Men många intressenter som vi intervjuade för denna studie föreslog att det vore bättre att äta mer oprocessad frukt, grönsaker, baljväxter och spannmål istället. Medan det är ett bra alternativ, anser vi att det är mer troligt att alternativa proteiner pressar ned konsumtionen av kött och mejeriprodukter av två anledningar. För det första kan alternativa proteiner efterlikna smakerna och konsistenserna hos kött och mejeriprodukter, vilka många fortfarande vill ha. För det andra är det lättare att byta ut en nötköttsburgare mot en växtbaserad burgare med liknande presentation än att be människor att ändra sina matvanor och laga mer mat från grunden, vilket är mindre bekvämt.

Vi genomförde en känslighetsanalys i vilken konsumtionen av kött och mejeriprodukter endast ersattes med oprocessade växter istället för alternativa proteiner för att bedöma effekterna på våra slutsatser. Vi fann ingen betydande skillnad mellan fotavtrycken från markanvändning för alternativa proteiner och oprocessade växtbaserade livsmedel, inte ens när infrastrukturen för den energiproduktion som behövs för alternativa proteiner inkluderas.

På miljömässiga grunder bör politiska beslutsfattare stödja människor i valet mellan alternativa proteiner och oprocessade växtbaserade livsmedel eller en blandning av båda.

# Fokus på Sverige



Sverige odlar bara 7 % av sin landyta och är beroende av mark utomlands för att klara hälften av sin livsmedelsförsörjning. Medan Sverige inte kommer att behöva kampa för att nå nettonollutsläpp med tanke på dess omfattande skogar, skulle Sverige kunna flytta 87 % av sin livsmedelsförsörjning till det egna landet med vårt alternativa protein-scenario "Hög innovation".

	Dagens markanvändning	"Låg intervention" 2050	"Hög innovation" 2050
<b>Markanvändning</b> 	<p>75 % semi-naturliga livsmiljöer inklusive skogsbruk</p> <p>7 % av markytan odlas</p> <p>Annat, inklusive urban</p>	<p>24 % av odlad mark frigjord</p> <p>Ökad avkastning och minskat avfall frigör en del mark från export och livsmedel för mänsklig konsumtion</p>	<p>53 % av odlad mark frigjord</p>
Ekologisk jordbruksmark	20 %	28 %	41 %
Självförsörjning	50 % av livsmedelsavtrycket finns i Sverige	53 % av livsmedelsavtrycket finns i Sverige	87 % av livsmedelsavtrycket finns i Sverige
Markanvändning utomlands	<p>3 miljoner hektar</p>	<p>2,4 miljoner hektar</p>	<p>0,3 miljoner hektar</p>
Procentandel av Sveriges mark som utgörs av semi-naturliga livsmiljöer inklusive skogsbruk	75 %	76 %	77 %
Teknisk koldioxidavskiljning som krävs för att nå nettonoll		-13MtCO <sub>2</sub> e/år till 2050	-17MtCO <sub>2</sub> e/år till 2050

# Slutsatser

En övergång till att äta alternativa proteiner skulle skapa en aldrig tidigare skådad markvinst för Europa, undvika svåra avvägningar mellan självförsörjning när det gäller livsmedel, koldioxidneutralitet, skydd av den biologiska mångfalden och upprätthållande av försörjningsmöjligheter på landsbygden. Av geopolitiska, miljömässiga och sociala skäl kommer dessa att vara stora problem de kommande 25 åren.

Alternativa proteiner är mycket mer markeffektiva än konventionella kött- och mejeriprodukter. Även om man tar hänsyn till den mark som behövs för att producera den energi som krävs för produktionen, har de tio länder som vi studerade potential att bli självförsörjande på livsmedel i vårt scenario ”Hög innovation”. Detta kan ske samtidigt som agroekologiskt jordbruk eller jordbruk med högt naturvärde fyrdubblas och jordbrukare på mer än en fjärdedel av nuvarande jordbruksmark får stöd för att skapa kolbindande naturliga livsmiljöer som är rika på vilda djur och växter. Detta skulle leda till ett upp till nio gånger mindre behov av dyr, teknisk koldioxidavskiljning.

För att förverkliga denna möjlighet måste regeringar öka sitt stöd till alternativa proteiner genom att finansiera innovation och säkerställa snabbt, välreglerat godkännande av nya produkter. Samtidigt bör landsbygdspolitiken förbereda sig för den markvinst som detta kommer att leda till. Politiken måste hjälpa jordbrukare att förändra hur de använder sin mark för att uppfylla andra prioriteringar, och tillhandahålla rättvis, långsiktig finansiering för markförvaltning som levererar kollektiva nyttigheter, som koldioxidlagring, förebyggande av översvämningar och bränder samt återställande av biologisk mångfald.



Överlag visar vår analys att en mycket högre konsumtion av alternativa proteiner kan öppna upp en ny vision för jordbruk och förvaltning av Europas landsbygdsområden, med enorma potentiella fördelar. Det kommer att vara avgörande att på ett demokratiskt sätt engagera människor i de möjligheter som detta innebär.

”

**Alternativa proteiner  
kan öppna upp en ny  
vision för jordbruk  
och förvaltning  
av Europas  
landsbygdsområden,  
med enorma  
potentiella fördelar.”**

# Rekommendationer

- 
1. Politiken bör stödja utvecklingen av alternativa proteiner i Europa med investeringar för att driva på hälsosammare produktsammansättning och smak och kostnadspålitlighet, och samtidigt säkerställa att europeiska jordbrukare tillhandahåller insatsvarorna.
- 
2. För att få den markvinst som vi har beskrivit bör den gemensamma jordbrukspolitiken (GJP) undvika direkta betalningar som stödjer produktionen av konventionella kött- och mejeriprodukter. Att kombinera dagens GJP med minskad inhemsk efterfrågan på konventionella animaliska produkter skulle betyda att europeiska skattebetalare betalar en gång för produktionen, vilken ofta exporteras, och sedan betalar igen för att motverka de efterföljande koldioxidutsläppen och miljöskador som orsakas av höga nivåer av boskapsuppfödning.
- 
3. Jordbrukare bör få betalt för att konvertera mark som tidigare använts för att producera konventionella kött- och mejeriprodukter till livsmiljöer som lagrar kol och återställa naturen. Det skulle vara ett kostnadseffektivt sätt att uppfylla klimat- och naturmålen och skulle garantera försörjningen på landsbygden.
- 
4. I EU bör medlemsländerna öppet diskutera förändringar i landskapet och landsbygdsekonomin med sina medborgare i syfte att omfördela GJP-betalningarna till en bredare grupp av markanvändningsområden på landsbygden.

# Slutord

- 1 National Food Strategy, 2021, *The evidence*; see p 140, for the rise of processed and pre-prepared meat in the UK's diet; and see p 129-133 for evidence on existing dietary transitions. The rapidly rising trend in the consumption of ready-made meals can be seen in: Systemiq, 2023, 'Ready-made meals study key insights'.
- 2 Food price inflation of poultry, dairy, eggs and pork has outpaced general food inflation in the EU since the invasion of Ukraine, according to: Eurostat, 8 May 2023, 'EU food inflation: oils and fats up 23% in March 2023'; and AHDB, 24 November 2022, 'Further price rises pose a threat to meat and dairy demand'
- 3 Further detail and additional displacement scenarios can be found in our accompanying technical report, <https://bit.ly/47y338i>.
- 4 Based on consumption in the UK, reported in: National Food Strategy, 2021, *The plan*. Consumption of processed products in other European countries is not yet as high, but is trending in the same direction as the UK, as can be seen in: Systemiq, 2023, 'Ready-made meals study key insights'.
- 5 European Environment Agency, 2023, 'In-depth topics: Land use'
- 6 The use of agrivoltaics results in very modest yield loss even for arable crops, see: A Weselek, et al, 2021, 'Agrivoltaic system impacts on microclimate and yield of different crops within an organic crop rotation in a temperate climate'. *Agronomy for sustainable development*, vol 41, issue 5, p 59
- 7 IDDRI, 2018, *An agroecological Europe in 2050: multifunctional agriculture for healthy eating*,
- 8 In reality, trade will still occur due to demand for out of season produce and foods that can only be grown abroad but, in net land use terms, these countries would be able to feed their populations solely using domestic land.
- 9 A Sadowski and A Baer-Nawrocka, 2016, 'Food self-sufficiency of the European Union countries – energetic approach', *Journal of agribusiness and rural development*, vol 2, issue 40
- 10 Courthouse News Service, 12 October 2023, 'Alarm bells ring over dead zones in Danish waters'
- 11 P Smith, et al, 2018, 'Impacts on terrestrial biodiversity of moving from a 2C to a 1.5C target', *Philosophical transactions of the Royal Society A: mathematical, physical and engineering sciences*, vol 376, issue 2, 119.
- 12 M Fajardy and N MacDowell, 2017, 'Can BECCS deliver sustainable and resource efficient negative emissions?', *Energy & environmental science*, vol 10, issue 6, p 1,389-1,426
- 13 Green Alliance, July 2022, Briefing: 'Greenhouse gas removals'
- 14 K Behm, et al, 2022, 'Comparison of carbon footprint and water scarcity footprint of milk protein produced by cellular agriculture and the dairy industry', *The international journal of life cycle assessment*, vol 27, issue 8, p 1,017-1,034; N Järviö, et al, 2021, 'Ovalbumin production using *Trichoderma reesei* culture and low-carbon energy could mitigate

- the environmental impacts of chicken-egg-derived ovalbumin.' *Nature food*, vol 2, issue 12, p 1,005-1,013; P Sinke, et al, 2023, 'Ex-ante life cycle assessment of commercial-scale cultivated meat production in 2030', *The international journal of life cycle assessment*, vol 28, issue 3, p 234-254
- 15 See our technical report at <https://bit.ly/47y338i> for details of assumed emissions trajectories.
- 16 Based on the lower bound estimate of the future price for bioenergy with carbon capture and storage in: European Parliament, 2021, Briefing: 'Carbon dioxide removal: nature-based and technological solutions'
- 17 The capacity of coal power stations in Germany and Poland combined is 68GW according to: Statista, 2023, 'Countries with largest installed capacity of coal power plants worldwide as of July 2022'. Delivering 243MtCO<sub>2</sub>e per year would require 30 Drax-style plants to deliver the 8MtCO<sub>2</sub>e per year estimated to be possible, see: Drax, 2023, 'Drax enters formal discussions with UK Government on large-scale power BECCS'. Drax generates 2.6GW (see Drax,2023), so 30 plants would generate 78GW, larger than Germany and Poland's combined coal power capacity.
- 18 Drax is aiming to burn eight million tonnes of wood pellets by 2030 to deliver these negative emissions according to: Drax, 2023, 'Drax ends half a century of coal fired power generation'. Approximately 47Mt of wood pellets are produced annually, based on: Food and Agriculture Organisation of the United Nations, 2023, 'FAOSTAT: forestry production and trade'. So 30 Drax-style plants would require five times the global wood pellet supply.
- 19 Bloomberg, 16 November 2023, 'Italy bans lab-grown meat in move to protect culinary heritage'
- 20 Food Navigator Europe, 15 April 2021, 'Europe's 'difficult target' of 25% organic by 2030: is the Organic Action Plan doing enough'; Table Europe, 14 August 2023, 'Organic farming: how realistic is the 25 percent target?'
- 21 T Finch, et al, 2020, 'Optimising nature conservation outcomes for a given region-wide level of food production', *Journal of applied ecology*, vol 57, issue 5, p 985-994; C Feniuk, et al, 2019, 'Land sparing to make space for species dependent on natural habitats and high nature value farmland', *Proceedings of the Royal Society B*, vol 286, issue 1,909
- 22 T Garnett, et al, 2017, *Grazed and confused?: ruminating on cattle, grazing systems, methane, nitrous oxide, the soil carbon sequestration question-and what it all means for greenhouse gas emissions*, FCRN; A Weiske, et al, 2006, 'Mitigation of greenhouse gas emissions in European conventional and organic dairy farming', *Agriculture, ecosystems & environment*, vol 112, p 221-232; C Skinner, et al, 2019, 'The impact of long-term organic farming on soil-derived greenhouse gas emissions', *Scientific reports*, vol 9, issue 1, p 1,702
- 23 Green Alliance, 2023, *Farming for the future*
- 24 European Commission, 2022, 'Proposal for a Nature Restoration Law'
- 25 European Parliament News, 19 April 2023, 'Parliament adopts new law to fight global deforestation'
- 26 BBC News, 2 November 2021, 'COP26: World leaders promise to end deforestation by 2030'
- 27 The EU Restoration Law requires 90 per cent of the habitats needing restoration to be restored by 2050. The habitats needing restoration are set out in 'Impact assessment accompanying the proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on nature restoration', table IV. We assessed the area this affected by finding 90 per cent of the wetland, grassland and heathland habitat areas listed in this table. We assumed the other habitat types were not farmed land and so excluded them from our calculations.
- 28 European Court of Auditors, 2018, *Combating desertification in the EU: a growing threat in need of more action, special report*
- 29 P Resco, 2022, *Empieza la cuenta atras. Impactos del cambio climatico en la agricultura espanola*, Coordindora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), with English summary at: Agroberichten Buitenland, 18 May 2022, 'Climate change is already taking its toll on Spanish agriculture'
- 30 European Environment Agency, 2016, *Projected changes in climatic suitability for broadleaf and needleleaf trees*



Green Alliance  
18th Floor  
Millbank Tower  
21-24 Millbank  
London SW1P 4QP

(+44) 20 7233 7433  
[ga@green-alliance.org.uk](mailto:ga@green-alliance.org.uk)

[www.green-alliance.org.uk](http://www.green-alliance.org.uk)  
@GreenAllianceUK  
blog: [www.greenallianceblog.org.uk](http://www.greenallianceblog.org.uk)