

Fremmelse af den europæiske grønne pagt i sektoren for planteproduktion: Bevarelse af landbruget og redskaberne til gennemførelse heraf i Danmark, Frankrig, Tyskland, Italien, Polen og Spanien

Rapport udarbejdet af:



Samarbejdende instanser:



April 2023

Angående denne undersøgelse

Denne rapport er udarbejdet af ECAF og de samarbejdende instanser fremhævet nedenfor for hvert land med støtte fra Bayer Crop Science og teknisk støtte fra PwC, og har til formål at analysere og kvantificere virkningen af bevarelseslandbrug (CA) som en nyttig praksis til at bidrage til nationale og europæiske miljømæssige, socioøkonomiske og fødevarerikkerhedsmål samt den rolle, som væsentlige værktøjer såsom direkte såmaskiner og herbicider spiller i forbindelse med drift og udvikling af CA.

Samarbejdende instanser i Danmark:



Samarbejdende instans i Frankrig:



Samarbejdende instans i Tyskland:



Samarbejdende instans i Italien:



Samarbejdende instans i Spanien:



Forfattere:

ECAF: Amir Kassam, Antonio Holgado Cabrera, Gottlieb Basch, Julio Román Vázquez og Miguel Ángel Repullo Ruibérriz de Torres.

Danmark: Annette Vibeke Vestergaard (SEGES Innovation) og Hans Henrik Pedersen (FRDK).

Frankrig: Jean-Pierre Sarthou (Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées).

Tyskland: Thomas Weyer, Simon Aue, Lars Nolting, Maximilian Cordt, Philipp Ruck, Roman Engemann, Soltan Paprotny og Jonas Splietker (Fachhochschule Südwestfalen).

Italien: Michele Pisante (Università degli Studi di Teramo) og Silvia Cantalamessa (Università degli Studi di Padova).

Spanien: Emilio J. González Sánchez (Universidad de Córdoba).

Indholdsfortegnelse

Resumé.....	4
1. Indledning og anvendelsesområde.....	10
2. Conservation Agriculture's relevans.....	21
3. Conservation Agriculture-fordele for landmænd	30
4. Væsentlige Conservation Agriculture-værktøjer.....	35
5. Conservation Agricultures bidrag til europæiske mål.....	39
5.1 Miljømål.....	41
5.2 Mål for fødevarerikkerhed.....	51
5.3 Socioøkonomiske mål.....	59
<i>Bilag A: Glyfosats socioøkonomiske bidrag.....</i>	<i>68</i>
<i>Bilag B: Input-output-metodologi.....</i>	<i>72</i>
<i>Henvisninger.....</i>	<i>75</i>

I forbindelse med den europæiske grønne pagt og den fremtidige fælles landbrugspolitik har denne rapport til formål at analysere fordelene ved bevarelse af landbruget og dets bidrag til de europæiske mål



Målsætninger

- Beskriv Conservation Agriculture's relevans, og beskriv fordelene og karakteristikaene ved de **to væsentlige redskaber** til at praktisere Conservation Agriculture: **direkte såmaskiner** og **integreret ukrudtsbekæmpelse**
- Kvantificer **fordelene ved** Conservation Agriculture-implemtering **for landmændene**
- Mål CA-bidrag til europæiske **miljømæssige, socioøkonomiske og fødevarerikkerhedsmålingen** for rammerne af **Den europæiske grønne pagt**, den nye **fælles landbrugspolitik (CAP) 2023-27** og de nylige fødevarerikkerhedspolitikker implementeret af Europa-Kommissionen



Ramme for analyse

De relevante områder af CA, der er undersøgt, er underlagt de temaer, der overvejes i henhold til europæiske strategier:



Jordbundskvalitet



Klima



Biodiversitet



Landmænd



Økonomi &
landdistrikternes
udvikling



Metode

- Kvantificeringen af fordele for landmænd og CA's bidrag til miljø- og fødevarerikkerhedsmål er blevet udført med specifikke modeller, der sammenligner konventionelt landbrug med Conservation Agriculture baseret på en omfattende litteraturgennemgang
- For CA socioøkonomiske bidrag har vi brugt en input-output-metode, der gør det muligt for os at estimere de direkte, indirekte og inducerede virkninger på BNP og beskæftigelsen

Hovedformålet med CA er at bevare, forbedre og udnytte naturressourcerne mere effektivt. Med henblik herpå er denne teknik baseret på anvendelse af direkte såning, bunddækker og afgrødediversificering

Principper for CA



Minimal jordforstyrrelse Ingen jordbearbejdning



Permanent jorddækning Afgrøderester og/eller levende dækker



Afgrøderotation Afgrøderotation eller sammenplantning



Kilde: ECAF og FAO

Væsentlige CA-teknikker

1.

Direkte såning

Denne teknik bruges hovedsageligt til urteagtige afgrøder. Den består af såning direkte på resterne af den tidligere afgrøde uden anvendelse af mekanisk såbeds-forberedelse eller jordbundsforstyrrelse forud for såning.



2.

Jorddækker

Denne teknik anvendes i årlige markafgrøder og træafgrøder med det formål at beskytte jordbunden mellem to afgrøder eller mellem afgrøderækkerne. Dækningen kan være vegetabilsk, tilsået eller spontant eller inert (dvs. med beskæringsrester).



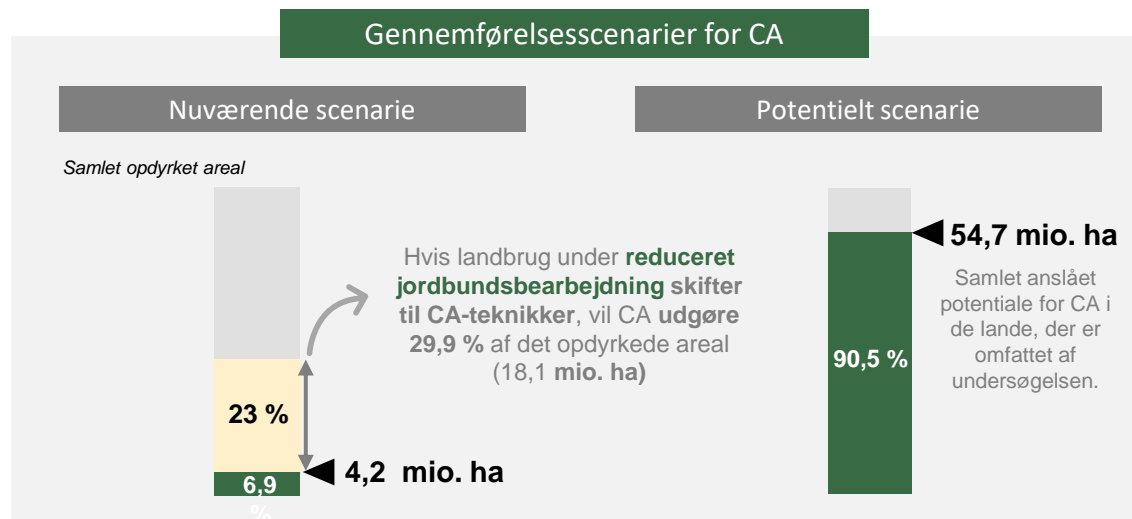
3.

Artsdiversificering

Afgrøde rotation tillader plantning og høst af flere typer afgrøder. Det gør det muligt for landmanden at høste større sorter af planter og drage fordel af øget produktion, jordbundskvalitet og indkomst.



For Danmark, Frankrig, Tyskland, Italien, Polen og Spanien udgør CA gennemsnitligt 6,9 % af dyrkningsarealet, men kan stige hurtigt i de kommende årtier takket være de 23 % af arealet, der allerede er under reduceret jordbundsbearbejdningsmeknik, og hvis der blev indført flere politikker til støtte for CA



4,2 mio. ha af CA i de seks analyserede lande

6,9 % af den samlede opdyrkede jord er dedikeret til CA

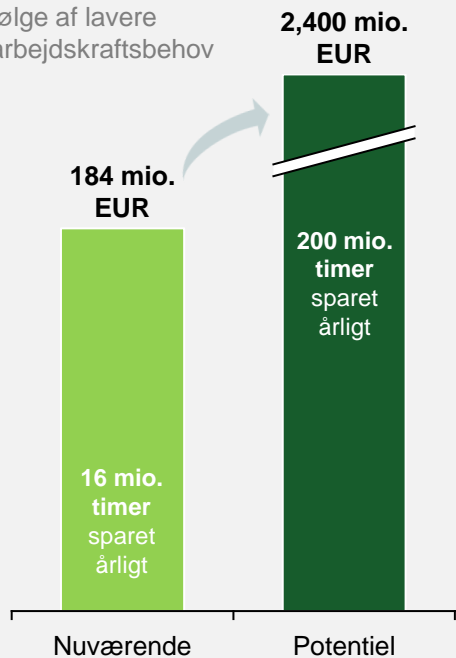
13,9 mio. ha er under reduceret jordbundsbearbejdningsmeknik, et mellemliggende skridt, i retning af fuld gennemførelse af CA

Bemærk: Der henvises til "Afsnit 2: Conservation Agriculture (CA) relevans" i rapporten (side 21) for yderligere oplysninger om analyser og opnåede resultater.
 Kilde: ECAF, SEGES, FRDK, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba, baseret på Eurostat, Destatis, INRAE og Danmarks Statistik.

Landmændenes fordele ved at anvende CA er vurderet til 391 mio. EUR i det nuværende scenarie og op til 5.473 mio. EUR i det maksimale potentielle adoptionsscenario sammenlignet med konventionel jordbearbejdning

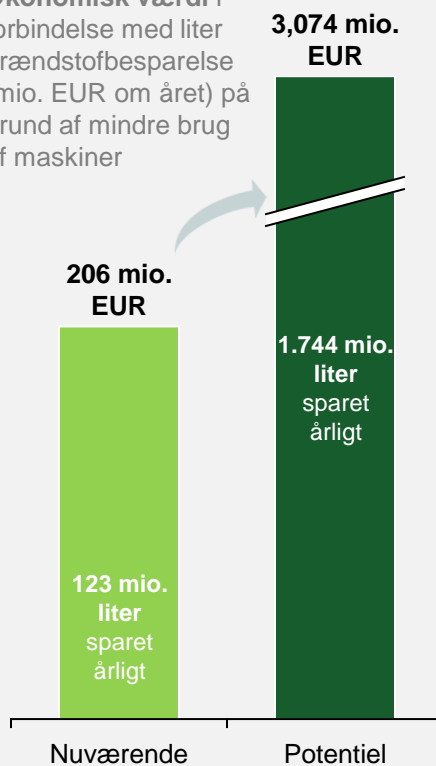
Tidsbesparelser af CA

Økonomisk værdi i forbindelse med antal sparede timer (mio. EUR pr. år) som følge af lavere arbejdskræftsbehov



Brændstofbesparelser af CA

Økonomisk værdi i forbindelse med liter brændstofbesparelse (mio. EUR om året) på grund af mindre brug af maskiner




44 EUR/ha



Hver ekstra hektar under CA giver i gennemsnit en økonomisk fordel på 44 EUR fra tidsbesparelser

1-4,2 t/ha




Hver ekstra hektar under CA giver mulighed for at spare mellem 1 og 4,2 arbejdstimer.

49 EUR/ha



Hver ekstra hektar under CA giver i gennemsnit en økonomisk fordel på 49 EUR fra brændstofsbesparelser

29 l/ha



I gennemsnit reducerer hver ekstra hektar under CA dieselforbruget med 29 liter

Bemærk: Der henvises til "Afsnit 3: Conservation Agriculture (CA) fordele for landmænd" i rapporten (side 30) for flere detaljer om analyser og opnåede resultater.

Kilde: ECAF, SEGES, FRDK, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba, baseret på Europa-Kommissionen, Economic Research Institute, Danmarks Statistik, Arnal Atares, P. (2014), Centre d'études et de prospective (2013), Schmitz, Mal and W. Hesse (2015), Bialczyk, W., et al. (2012) og teknisk support fra PwC.

De vigtigste værktøjer til at anvende CA i praksis er direkte såmaskiner, der kan lægge frøene i ubearbejdet jord, og integreret ukrudtsbekæmpelse for at forhindre alvorlige angreb af ukrudt.

Direkte såmaskiner

- Direkte såmaskiner er vigtige for at forhindre tab af organisk kulstof i jorden, som opstår ved jordbearbejdning.
- **Frømaskiner til direkte såning** er kendetegnet ved elementerne til **åbning og dækning af furen** for at forberede såbedet og deponere frøet i en **jord dækket af planten**.
- Maskinen er mere robust, da den skal lægge pres på jorden for at sikre korrekt skæring og frøplacering.

Eksempel på en disk-såmaskine



Ukrudtsbekæmpelsesmidler

- Implementeringen af CA forbedrer jordbunden fysisk og kemisk. Det er muligt takket være den optimerede anvendelse af **plantebeskyttelsesmidler, herunder ukrudtsmidler**.
- Det aktive stof **glyphosat** er **et af de mest anvendte herbicider for størstedelen af ukrudtet**.

Barrierer for indførelse af CA

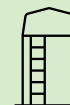
Brug af maskiner

Læring af teknikker

Usikkerhed

CA er blevet udpeget af Europa-Kommissionen som en "Carbon Farming"-løsning på listen over potentielle metoder til miljøordninger.

45 %



Kemiske alternativer til glyphosat har i gennemsnit en omkostningsstigning på 45 % for landmændene

38 %



af landmændene i EU ville opgive CA-teknikker, hvis det ikke var for glyphosat

827 mio. EUR



På grund af højere afgrødeudbytter beløber glyphosatbidraget til CA-produktionen sig til 827 mio EUR¹

Bemærk: Der henvises til "Afsnit 3: Essential Conservation Agriculture (CA) tools" i rapporten (side 28) for at få flere oplysninger om de analyser og resultater, der er opnået. 1) Anvendelsen af glyphosat påvirker CA-produktionen i Frankrig, Tyskland, Italien, Polen og Spanien. Kilde: ECAF, SEGES, FRDK, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba, baseret på Keynetec, Agreste, Eurostat, González-Sánchez, E. J., & Basch, G. (2017), ECAF European Survey on alternatives to glyphosate (2020) og teknisk support fra PwC.

Hvad angår bæredygtighed, er CA en overbevisende løsning til at reducere erosion af dyrkningsjorden og CO₂-emissioner samt til at øge biodiversiteten og vandinfiltrationshastigheden, hvilket gør det til en vigtig teknik til at nå målene fra Den Europæiske Grønne Pagt

CA's bidrag til miljømål

Tonsvis af jord sparet på grund af lavere jorderosion¹

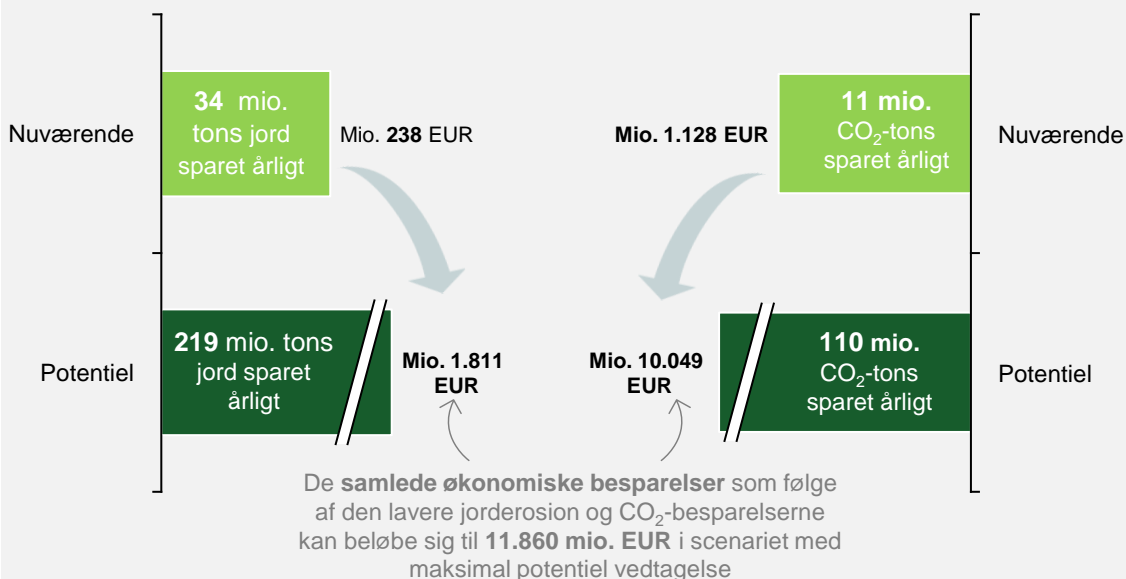
58 EUR/ha

I gennemsnit ville CA-indførelse muliggøre en årlig reduktion af jordtab til en værdi af 58 EUR/ha.

CO₂-besparelser på grund af lavere brændstofforbrug og jordkulstofemissioner

269 EUR/ha

Indførelsen af CA vil i gennemsnit muliggøre en årlig CO₂-reduktion på 269 EUR/ha



-90 %



Jorderosion reduceres med 60 % til 90 % ved hjælp af Conservation Agriculture-teknikker

x3



Conservation Agriculture forbedrer vandinfiltrationen omkring 3 gange i forhold til konventionelt landbrug

x2-9



Stigning på mellem 2 og 9 gange i tætheden af orme, leddyr og fugle samt i antallet af arter

24 %



I henhold til den potentielle vedtagelse af CA vil de nuværende drivhusgasemissioner fra landbruget blive reduceret med 24 %

Bemærk: Der henvises til "Afsnit 5.1: Bevarelse Landbrugets (CA) bidrag til europæiske mål – Miljømål" i rapporten (side 44) for at få flere oplysninger om de analyser og resultater, der er opnået. 1) Økonomiske tab fra erosion af dyrkningsjorden i Danmark er ikke væsentlige (ikke inkluderet), da lav jorderosion opvejes af skabelsen af ny frugtbar jord gennem plantevækst, og tilstedeværelsen af dybere agerjorde. Kilde: ECAF, SEGES, FRDK, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba, baseret på Europa-Parlamentet, Sendeco2, Natural Resources Canada, APAD (2021), Centre d'études et de prospective (2013), Søby Julie Marie (2020), Schmitz, Mal and W. Hesse (2015), Axelsen, J. (2019), Hundebøl, NRG & Axelsen, JA (2022), Vestergaard, A.V. et al, (2020) og teknisk support fra PwC.

Desuden bidrager de øgede besparelser for landmændene ved brug af CA til at forbedre landbrugshandelsbalancen og de økonomiske muligheder for at købe fødevarer blandt husholdningerne, hvilket mindsker fødevarerikkerhed.

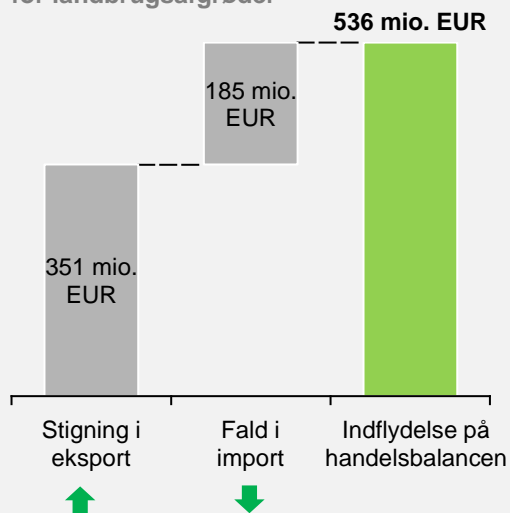
CA bidrag til fødevarerikkerhedsmål

Forbedring af landbrugshandelsbalancen som følge af større besparelser for landbrugerne

536 mio. EUR

6.871 mio. EUR (potentielt scenarie)

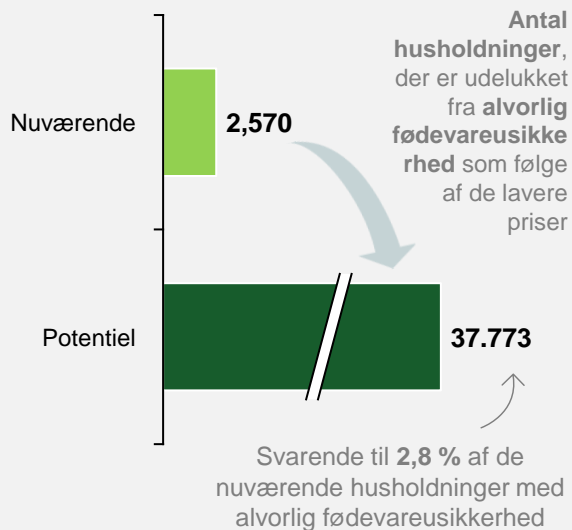
Svarende til 3 % af den nuværende handelsbalance for landbrugsafgrøder



Reduktion af alvorligt fødevarerikkerke husholdninger ved billigere produkter

2570 husholdninger

10 % fald i fødevarerikkerke priser er forbundet med et fald på 0,8 % i forekomsten af alvorlig fødevarerikkerke blandt husholdningerne



x1,6



I gennemsnit er prisen på korn og fødevarer i dag 1,6 gange højere end i januar 2020

50 %



af handelen med landbrugsafgrøder i EU-27 tegner de 6 analyserede lande sig for

16,9 %



I gennemsnit bruger en lavindkomsthusholdning 16,9 % af sine udgifter til fødevarer og alkoholfrie drikkevarer i de seks undersøgte lande

1 %



af befolkningen har i gennemsnit forekomst af alvorlig fødevarerikkerke

Bemærk: Se "Afsnit 5.2: Conservation Agriculture (CA) bidrag til europæiske mål - Fødevarerikkerhedsmål" i rapporten (side 54) for flere oplysninger om analyse og de opnåede resultater. Data for fødevarer- og kornpriser frem til maj 2022.

Kilde: ECAF, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba, baseret på FAO, Eurostat, The Economist Group, Schmitz, Mal and W. Hesse (2015), Ghodsi et al (2016) og teknisk støtte fraPwC.

Mere end 13 mia. EUR og over 408.000 job er direkte og indirekte forbundet med CA i de seks analyserede lande

BNP-bidrag

CA direkte BNP-bidrag

6.760 mio. EUR
71.099 mio. EUR (potentielt scenarie)

Samlet bidrag fra CA til BNP, herunder indvirkning på værdikæden og husholdningerne

13.821 mio. EUR
163.501 mio. EUR (potentielt scenarie)

Beskæftigelsesbidrag

CA direkte beskæftigelsesbidrag

281.064 job
3.703.828 arbejdspladser (potentielt scenarie)

Samlet bidrag fra CA til beskæftigelsen, herunder indvirkning på værdikæden og husholdningerne

408.764 job
5.565.972 arbejdspladser (potentielt scenarie)


Fremme af udvikling af landdistrikter og fattigdomsbekæmpelse i landdistrikterne

Landdistrikterne forlades

3.525.000 ha
er i risikozonen for forladelse af landdistrikterne i 2030 i de seks undersøgte lande

Risiko for social udstødelse i landdistrikterne


23 %
af husholdningerne i landdistrikterne er i risikozonen for fattigdom og/eller social udstødelse, i gennemsnit

11 % 


CA's samlede BNP-bidrag, herunder indvirkning på værdikæden og husholdningerne, svarer til 11 % af landbrugets BNP i de seks lande

x2 

For hver 1 EUR af BNP, der er direkte resultat af CA, bidrage 2 EUR i alt til BNP

10 % 

CA's samlede beskæftigelsesbidrag, herunder indvirkning på værdikæden og husholdningerne, svarer til 10 % af beskæftigelsen i landbruget i de seks lande

x33 

For hver million euro af produktion under CA skabes i gennemsnit i alt 33 jobs i økonomien som helhed

Bemærk: Se "Afsnit 5.3: Conservation Agricultures (CA) bidrag til europæiske mål - socioøkonomiske mål" i rapporten (side 62) for flere oplysninger om analyserne og de opnåede resultater.

Kilde: ECAF, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba, baseret på Eurostat, OECD, LUISA Territorial Modeling Platform, Destatis og teknisk support fraPwC.

An aerial photograph of a vineyard. The rows of grapevines are arranged in a grid pattern, with a central circular structure and a paved area. The vines are lush green, and the overall scene is well-lit, suggesting a sunny day.

1.

Indledning og omfang

EU har en af de største landbrugssektorer i verden med dyrket jord, der dækker omkring 23 % af territoriet og opnår over 240.000 mio. EUR af afgrødeproduktion i 2021

23 %

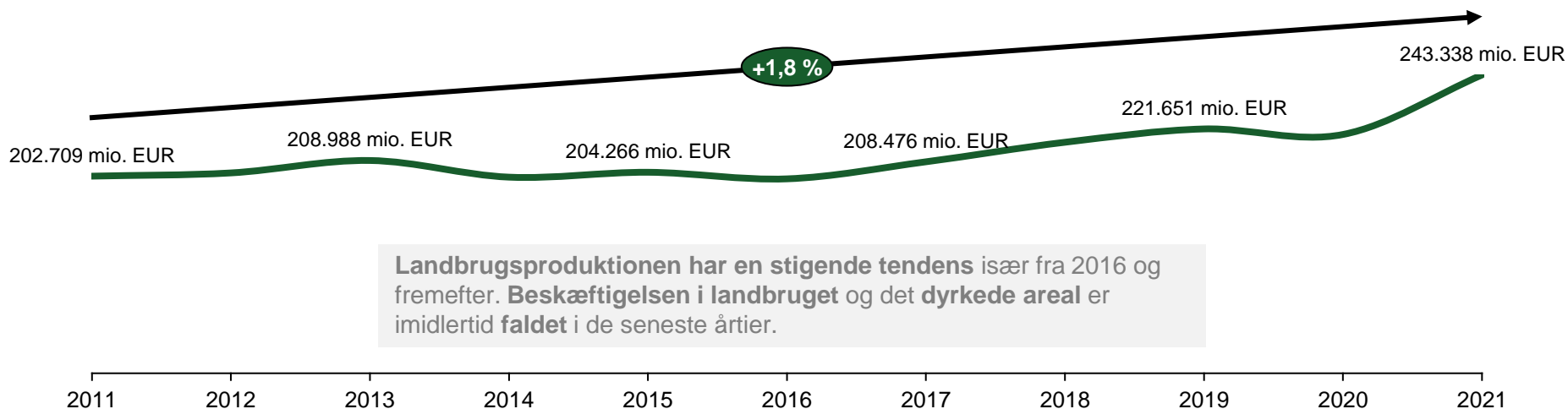


Det opdyrkede areal i EU dækker 23 % af territoriet, 60 % af det samlede udnyttede landbrugsareal, beskæftiger næsten 7 mio. mennesker og tegner sig for ca. 105 mia. EUR af EU's BNP

EU's vigtigste landbrugsindikatorer (2021)

Landbrugets BNP	104.891 mio. EUR
Høstresultat	243.338 mio. EUR
Dyrket areal	98.349.080 ha
Beskæftigelsen i landbruget	6.857.400
Andel af befolkningen i landdistrikterne	27 %

Høstresultater (mio. EUR)

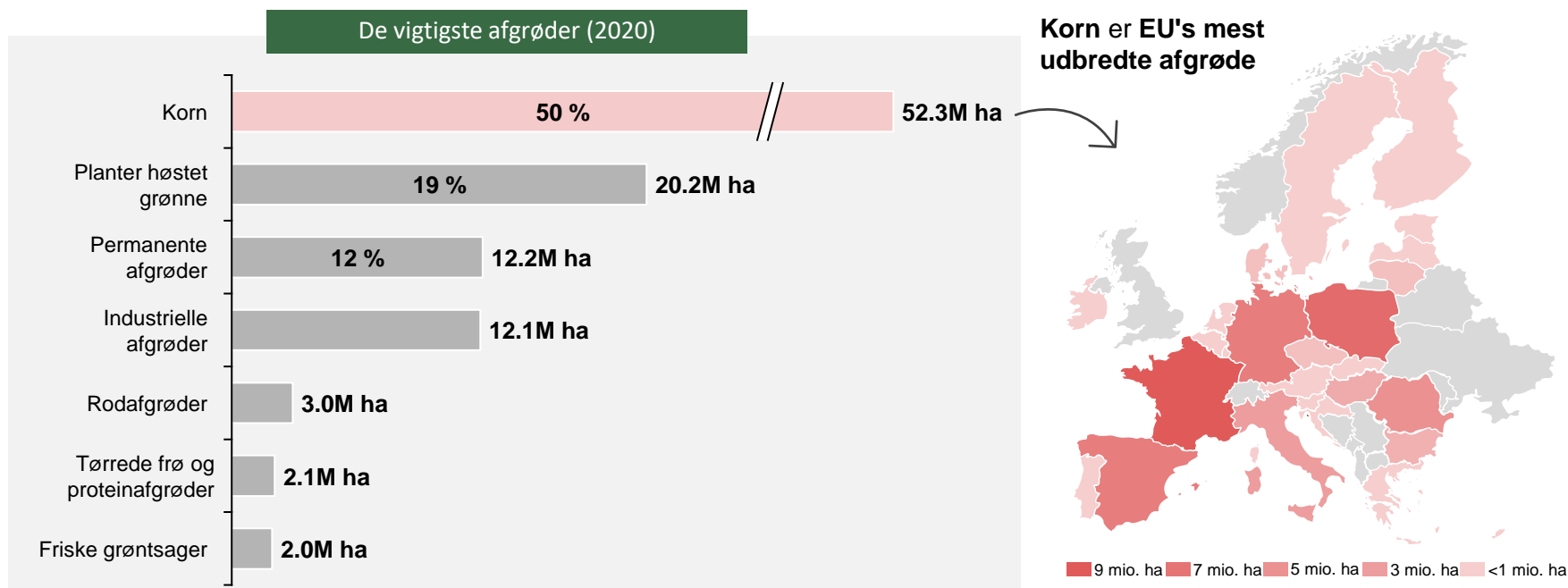


Landbrugsproduktionen har en stigende tendens især fra 2016 og fremefter. **Beskæftigelsen i landbruget** og det **dyrkede areal** er imidlertid **faldet** i de seneste årtier.

Korn dyrkes på halvdelen af det opdyrkede areal i EU med i alt 52 millioner hektar i 2020

50 %

Korn er den mest dyrkede afgrøde og tegner sig for 50 % af opdyrkningsarealerne, efterfulgt af planter høstet grønne og permanente afgrøder



Kilde: Eurostat 2022

EU's landbrugssektor spiller en vigtig rolle i international handel og eksporterede for næsten 40 mia. EUR i 2021, hvoraf korn udgjorde 27 %

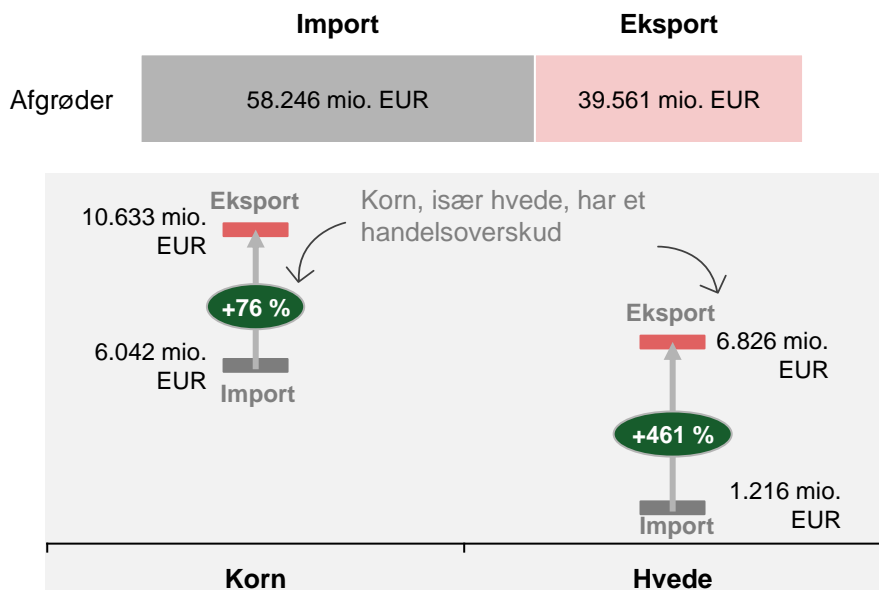
Over 76 %

Eksporten af korn er 76 % højere end importen. For hvede er eksporten 5,6 gange større end importen

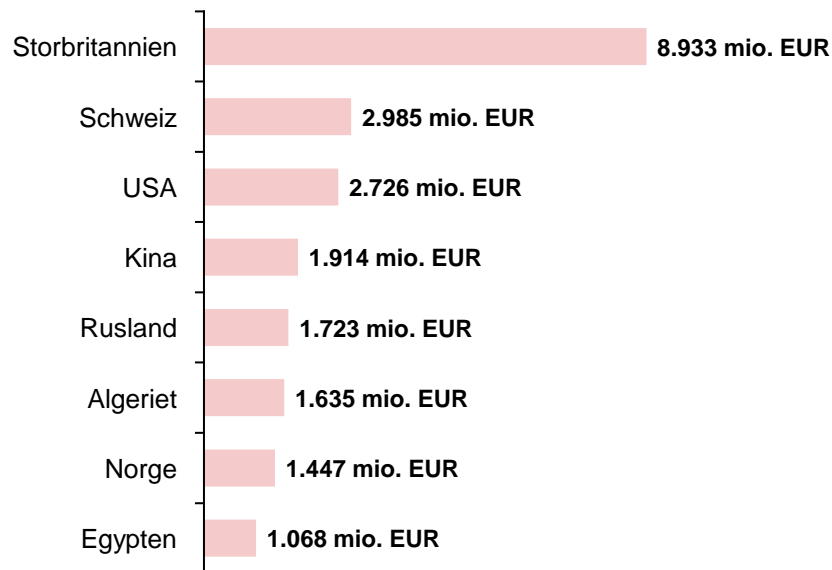
37 %

af landbrugseksporten går til Storbritannien, Schweiz og USA

Handelsbalance for landbrugsafgrøder (2021)



De vigtigste eksportlande af landbrugsvarer (2021)



Kilde: Eurostat og Europa-Kommissionen 2022.

EU har for nyligt vedtaget ambitiøse miljømål, hvor primærsektoren er en nøgleaktør

Hvorfor skride til handling?



Den globale gennemsnitstemperatur stiger med en hastighed på **0,18 °C** pr. årti



Hver grads stigning i temperaturen **reducerer udbyttet af ris, majs og hvede med 3-10 %**

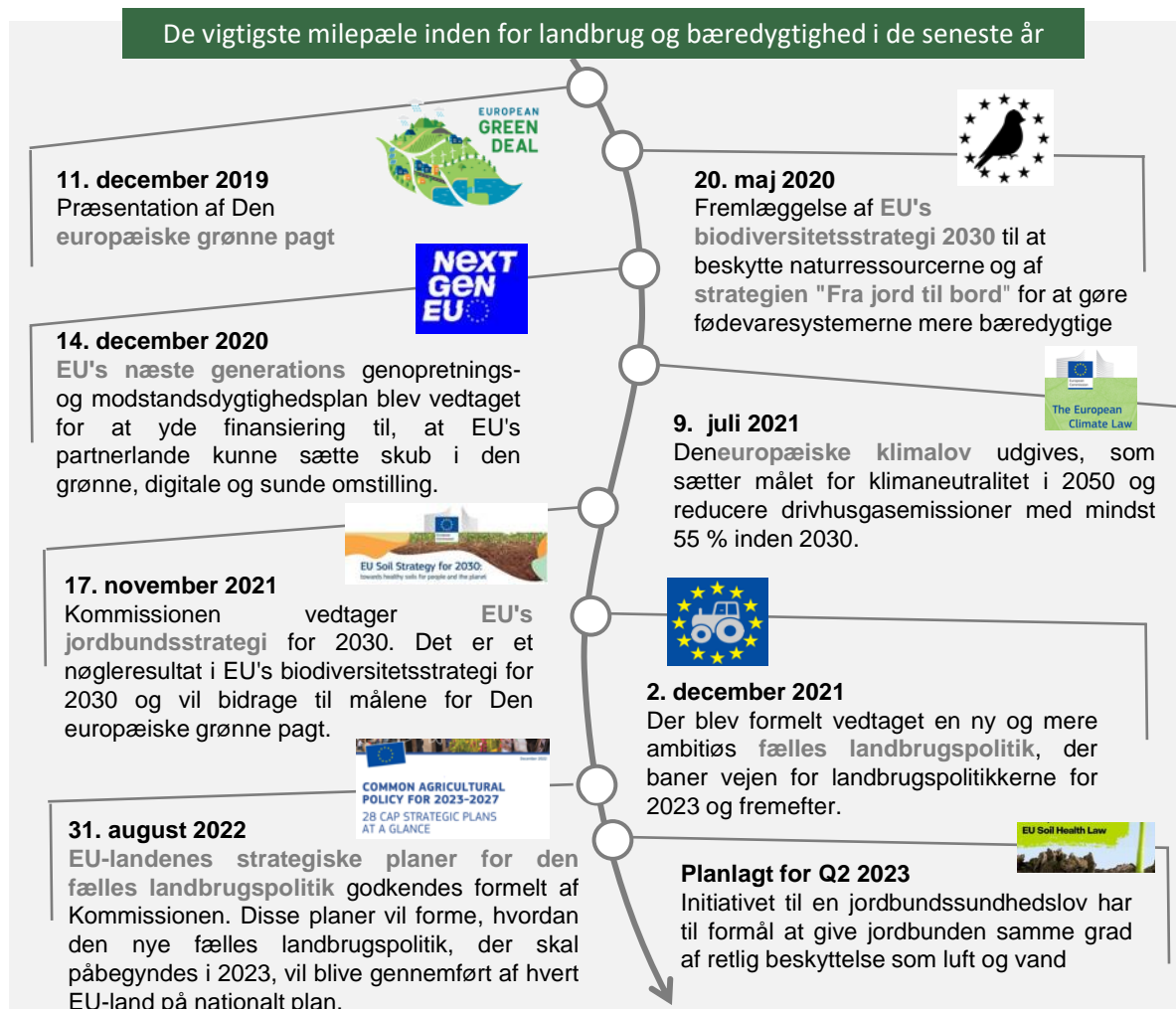


1 million arter er i risiko for at uddø verden over



Mere end **75 %** af verdens fødevarer er afhængige af dyrebestøvning

Kilde: Europa-Kommissionen (2019, 2020 og 2021) og Europa-Parlamentet



Centralt i Den europæiske grønne pagt er behovet for at skifte til et mere bæredygtigt landbrug, der minimerer miljøaftrykket og gør mere for at beskytte og opretholde naturen

6/8



blandt de otte hovedinitiativer er seks direkte eller indirekte relateret til landbruget

-55 %



Reducere udledningen af drivhusgasser med mindst 55 % inden 2030 og blive klimaneutral inden 2050

Initiativer under Den europæiske grønne pagt

- **Ren energi +**
prioritere energieffektivitet, vedvarende ressourcer, overkommelig energiforsyning og et integreret energimarked i EU
- **Bæredygtig industri +**
Pres industrien til at udforske og skabe "klimaneutral" cirkulære økonomivennelige varemærker
- **Byggeri og renovering**
Øge brugen af vedvarende ressourcer og renoverings hastigheden af bygninger
- **Gård til gaffel ++**
Sikre en mere bæredygtig fødevarekæde
- **Eliminering af forurening +**
har til formål at opnå renere luft, vand og jord
- **Bæredygtig mobilitet**
Fremme mere bæredygtige, effektive og smarte transportmidler
- **Biodiversitet ++**
Genskabe økosystemer og deres biologiske niveauer
- **Klimaindsats +**
Reduktion af EU's drivhusgasemissioner



(++) *Initiativer med direkte tilknytning til landbruget*

(+) *Initiativer med nær tilknytning til landbruget*

Den nye fælles landbrugspolitik 2023-27 indfører helt sikkert mere ambitiøse miljømål med betydelige ændringer i retning af en grønnere, mere retfærdig og mere konkurrencedygtig økonomi

10 centrale målsætninger

Den fælles landbrugspolitik 2023-27 indeholder 10 centrale målsætninger for økonomisk, miljømæssig og social bæredygtighed samt viden og innovation i branchen



Kilde: Europa-Kommissionen (2021)

Samtidig med at miljømålene bliver ved med at stige, er fødevarer sikkerhed en voksende bekymring, hvilket øger behovet for at fremme et mere stabilt fødevaremarked og mindre afhængighed af ekstern forsyning

Europæisk fødevarer sikkerhed

- **Fødevarer priserne** er de europæiske landes største bekymring på grund af lavindkomstbefolkningens adgang til fødevarer, der kan garantere tilstrækkelig ernæring. **Prisstød fra landbrugsafgrøder fra tredjelande** eller inputforsyninger kan **puste priserne** ilandbrugskurven op, hvilket bringer husholdningernes adgang til sunde og nærende fødevarer i fare og tvinger dem til at skifte til andre kalorie- og næringsfattige fødevarer.
- I den forbindelse har EU taget tiltag fremadrettet for at **sikre fødevarer sikkerheden og støtte EU's landmænd og** forbrugeresamt vedtaget REPowerEU-strategien for at sikre overkommelige priser og adgang til energi og brændstoffer. Sidstnævnte har stor interesse i vejen mod stabile fødevaremarkeder på grund af landbrugets store afhængighed af energitilførsler.

Risici: Global opvarmning, pandemier, krige osv.

Afgrøder: Hvede, solsikke, majs, byg osv.

Tilførsler: Brændstof, gødning, frø, vand, plantebeskyttelsesmidler mv.

Konsekvenser



Fødevaremangel



Tilførselstilgængelighed



Økonomiske muligheder for fødevarer

Vejen til fødevarer sikkerhed

Undervisning og folkeoplysning

Landmænd og arbejdskraft i landbruget

Bedrifter, effektivitet og bæredygtighed



National fødevarer sikkerhed

Økonomi og marked for landbrugsprodukter

Landbrugsmaskiner og energi

På klimakonferencen i Paris i 2015 (COP 21) blev der lanceret et nyt initiativ for at vise, at landbruget, og især landbrugsjord, kan spille en afgørende rolle i fødevarerikthed og klimaændringer

Landbrugsjorde er kulstofdræn, når de forvaltes korrekt. God landbrugspraksis baseret på CA-principper kan øge jordens organiske kulstof med op til 1,7 tC/ha om året. ¹



Det internationale "4 per 1000"-initiativ søger at opnå en vækstrate på **0,4 %** om året i kulstoflagre i jorden. Hvis niveauet af kulstof, der lagres af jord i de øverste 30 til 40 centimeter jord, øgede denne mængde, ville den årlige stigning i kuldioxid (CO₂) i atmosfæren blive væsentligt reduceret.

30 %

30 % af al kuldioxid genvindes af planter gennem fotosyntese

x2-3

Jordbunden indeholder 2-3 gange mere kulstof end atmosfæren

Hvordan kan jordbunden lagre mere kulstof?

Efterlad aldrig jorden bar eller bearbejd den mindre, for eksempel **ved hjælp af ikke-bearbejdsnings-metoder (CA)**

Indfør flere **mellemafgrøder**, flere **rækkekrydsninger** og flere **græsstriber**

Plantning af **hække** og udvikling af **skovlandbrug**

Optimere **græsningsforvaltningen** med tilpassede græsningsperioder og rotationer

Gendan jord i dårlig stand, f.eks. i verdens tørre og halvtørre områder

Forbedre vand- og gødningsstyring og brug af organisk gødning og kompost

1) Kilde: Lal et al., 2015.

Bemærk: COP står for Conference of the Parties. Det er navnet på det styrende organ i FN's klimakonvention (UNFCCC).

Kilde: Det internationale "4 per 1000"-initiativ: Soils for Food Security and Climate: <https://4p1000.org/discover/?lang=da>.

I forbindelse med Den europæiske grønne pagt og den fremtidige fælles landbrugspolitik har denne rapport til formål at analysere fordelene ved bevarelse af landbruget og dets bidrag til de europæiske mål



Målsætninger

- Beskriv Conservation Agriculture's relevans, og beskriv fordelene og karakteristikaene ved de **to væsentlige redskaber** til at praktisere Conservation Agriculture: **direkte såmaskiner** og **ukrudtsbekæmpelse**.
- Kvantificer **fordelene ved** Conservation Agriculture-implemtering **for landmændene**
- Mål CA-bidrag til europæiske **miljømæssige, socioøkonomiske og fødevarerikkerhedsmålingen** for rammerne af **Den europæiske grønne pagt**, den nye **fælles landbrugspolitik (CAP) 2023-27** og de nylige fødevarerikkerhedspolitikker implementeret af Europa-Kommissionen



Ramme for analyse

De relevante områder af CA, der er undersøgt, er underlagt de temaer, der overvejes i henhold til europæiske strategier:



Jordbundskvalitet



Klima



Biodiversitet



Landmænd



Økonomi &
landdistrikternes
udvikling



Metode

- Kvantificeringen af fordele for landmænd og CA's bidrag til miljø- og fødevarerikkerhedsmål er blevet udført med specifikke modeller, der sammenligner konventionelt landbrug med Conservation Agriculture baseret på en omfattende litteraturgennemgang
- For CA socioøkonomiske bidrag har vi brugt en input-output-metode, der gør det muligt for os at estimere de direkte, indirekte og inducerede virkninger på BNP og beskæftigelsen

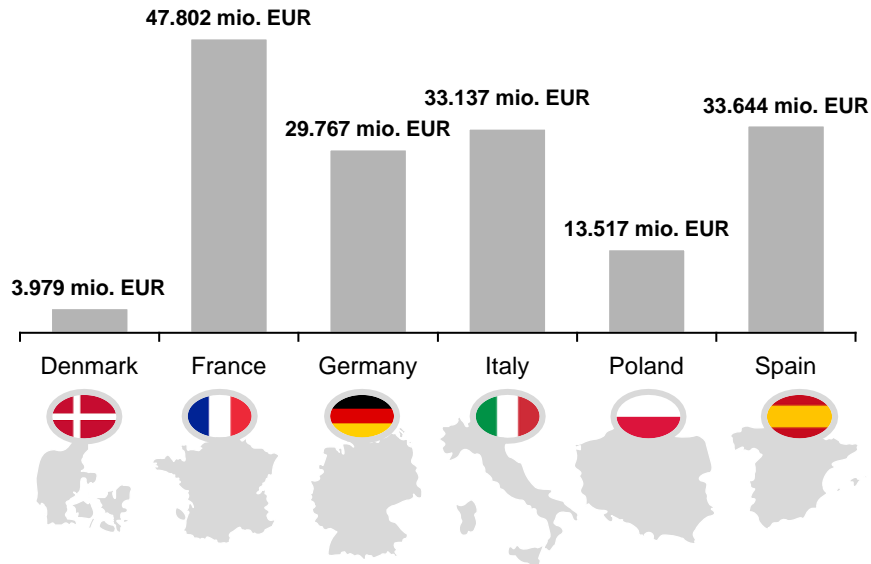
Til dette formål er undersøgelsen udført ved at kombinere resultaterne fra seks lande med stærke landbrugssystemer, der repræsenterer EU's landbrugsdiversitet: Danmark, Frankrig, Tyskland, Italien, Polen og Spanien

66 %



af EU-27's landbrugsproduktion

Atgrødeproduktion i de seks analyserede lande (2021)

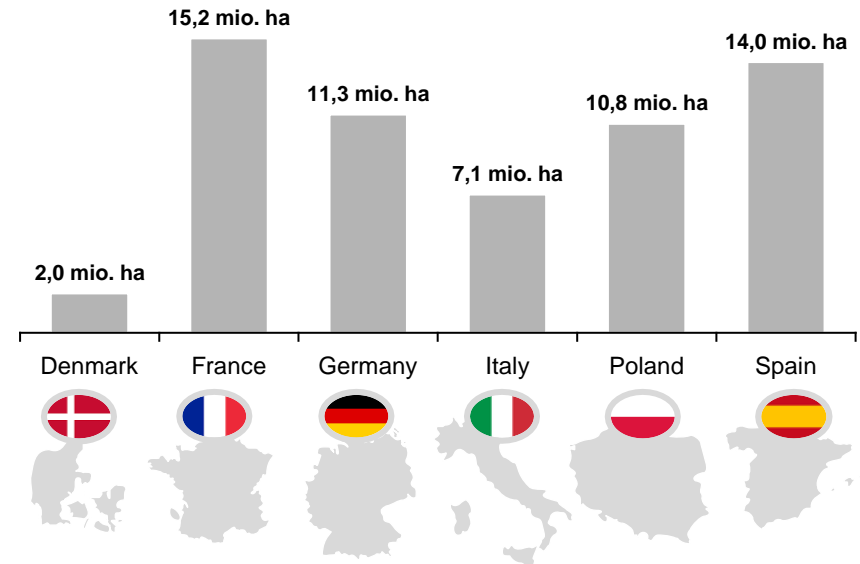


60,4 mio.



hektar dyrkede arealer

Opdyrket jord i de seks analyserede lande (2021)



Kilde: Eurostat, Destatis, Agreste, Danmarks Statistik og Mapa: ESYRCE2021.

The background of the slide is a photograph of a field. The ground is covered with a thick layer of dry, golden-brown straw or mulch. Several green, leafy plants are growing through the straw, primarily on the right side of the image. The plants have broad, rounded leaves and appear to be young seedlings. The overall scene suggests a conservation agriculture practice like no-till farming with mulch.

2.

Conservation Agricultures relevant

Hovedformålet med CA er at bevare, forbedre og udnytte naturressourcerne mere effektivt. Med henblik herpå er denne teknik baseret på anvendelse af direkte såning, bunddækker og afgrødediversificering

Principper for CA



Minimal jordforstyrrelse Ingen jordbearbejdning



Permanent jorddækning Afgrøderester og/eller levende dækker



Afgrøderotation Afgrøderotation eller sammenplantning



Kilde: ECAF og FAO

Væsentlige CA-teknikker

1.

Direkte såning

Denne teknik bruges hovedsageligt til urteagtige afgrøder. Den består af såning direkte på resterne af den tidligere afgrøde uden anvendelse af mekanisk såbeds-forberedelse eller jordbundsforstyrrelse forud for såning.



2.

Jorddækker

Denne teknik anvendes i etårige afgrøder og træafgrøder med det formål at beskytte jordbunden mellem to afgrøder eller mellem afgrøderækkerne. Dækningen kan være vegetabilsk, tilsået eller spontant eller inert (dvs. med beskæringsrester).



3.

Artsdiversificering

Afgrøde rotation tillader plantning og høst af flere typer afgrøder. Det gør det muligt for landmanden at høste større sorter af planter og drage fordel af øget produktion, jordbundskvalitet og indkomst.



CA giver direkte fordele på individuelt og nationalt plan og bidrager til nationale og europæiske strategier for miljø, fødevareresikkerhed og socioøkonomiske mål

Fordele som følge af indførelsen af CA

Fordele for landmændene

Tidsbesparelser for landmændene

Lavere arbejdstid i landbrugsdriften

- Lavere lønomkostninger
- Tid til at afsætte til andre aktiviteter

Energibesparelser

Reduktion af maskiners tidsbehov

- Lavere brændstofomkostninger til traktoren

Forbedring af driftens rentabilitet

Gennemførelsen af CA resulterer i et fald i driftsomkostningerne for landbrugerne (energi, vedligeholdelse osv.), hvilket fører til **større fordele pr. hektar**

Bidrag til nationale og europæiske strategiske mål

Jordbunderosionsreduktion

CA **forhindrer** jordbundsbearbejdning, vand og vind **erosion**

Bedre vandhåndtering

CA **opnår** både større **vandinfiltation** og lavere **fordampning**

Modstandsdygtighed over for klimaforandringer

CA forbedrer jordbundskapaciteten til at **modstå voldsomme regnskyl og tørke**

Forbedring af biodiversiteten

CA favoriserer tilstedeværelsen af **orme, leddyr og fugle**

Forbedring af jordkvaliteten

CA **forbedrer jordbundsstrukturen** og fører til en stigning i **organisk materiale**, der giver flere næringsstoffer og forbedrer frugtbarheden

Større kulstofbinding og lavere CO₂-emissioner

Fra ikke-bearbejdningsteknikker
Øget **kulstofbinding** til jordbunden
→ **Reduktion af CO₂-emissioner i atmosfæren**
Fra lavere behov for brændstof
Reduceret **CO₂-udledning** fra traktorer

Socioøkonomiske påvirkning og udvikling af landdistrikterne

CA bidrager til **BNP, beskæftigelse og udvikling af landdistrikterne**, hvilket reducerer risikoen for, at landdistrikterne forlades, og fattigdoms-

Fødevareresikkerhed

CA er forbundet med en **reduktion af landmændenes produktionsomkostninger**, hvilket gør fødevarer billigere i landet og derfor forbedrer handelsbalancen for landbrugsafgrøder

I de seks analyserede lande praktiseres CA på et dyrket areal på 4,2 millioner hektar, hvilket repræsenterer de 65,6 % af Conservation Agriculture-jorden i EU

**4,2 mio.
ha**



af CA i de seks
analyserede lande

6,9 %

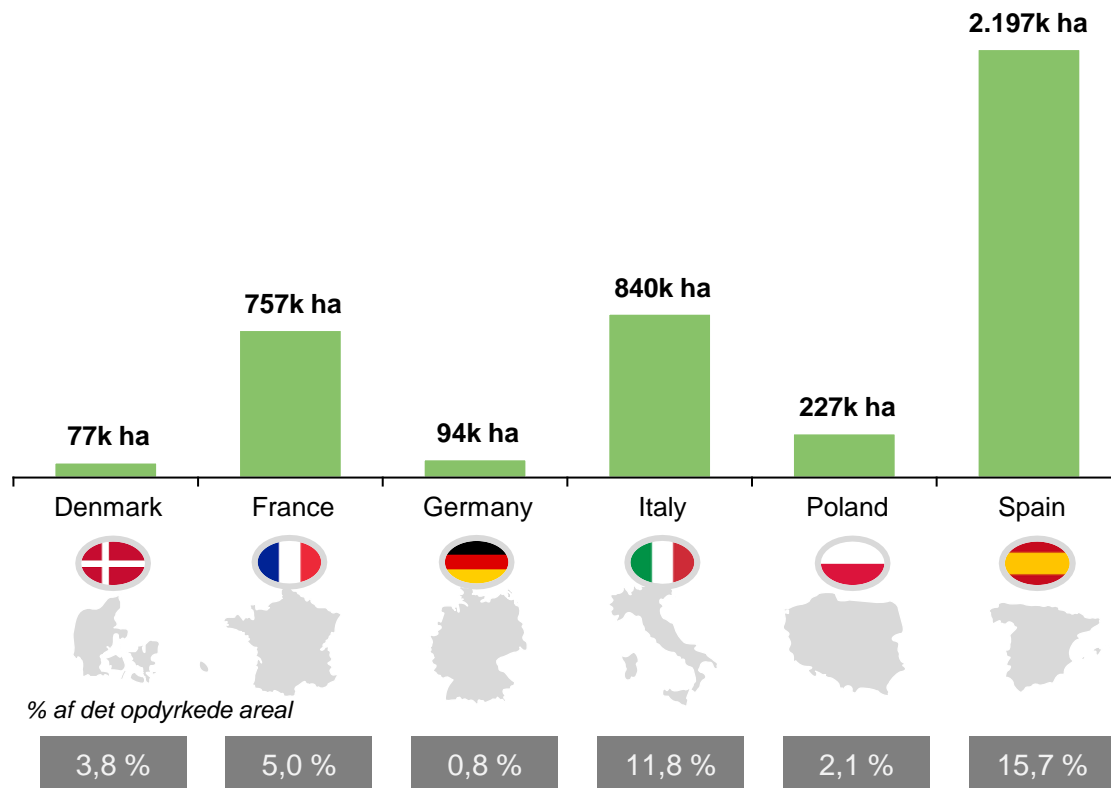
CA-penetration når i
gennemsnit 6,9 %

65,6 %



af CA-afgrødeproduktionen i
EU

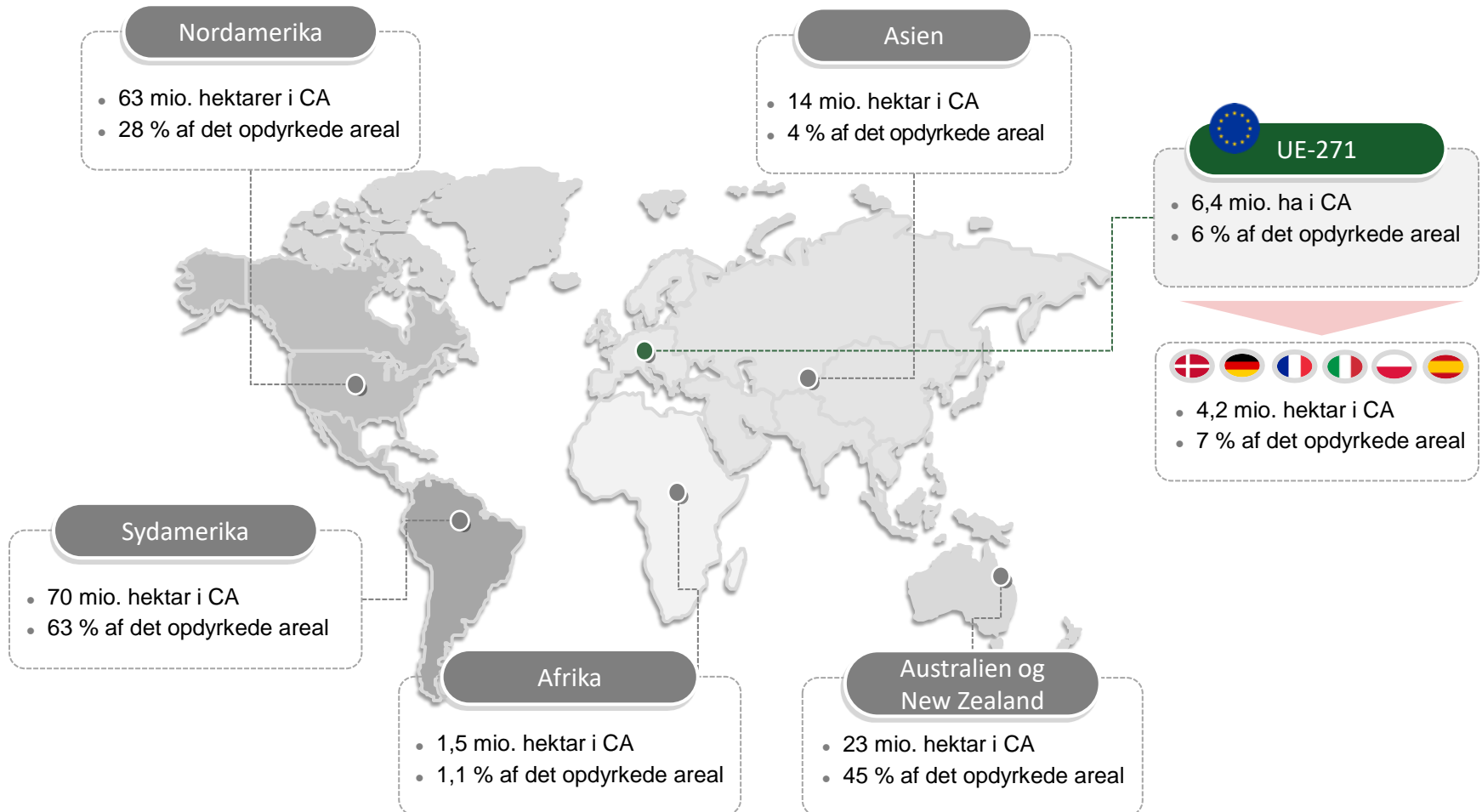
Areal dyrket under CA i de seks analyserede EU-lande



Bemærk: Etårige og permanente afgrøder under bevarelseslandbrug er medtaget.

Kilde: ECAF, FRDK, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba, baseret på Eurostat, INRAe, Danmarks Statistik, Destatis og Mapa: ESYRCE 2021.

Sammenlignet med andre regioner halter UE i øjeblikket bagefter med en relativt lav indførelse af CA. I denne sammenhæng kan en hurtig vækst af denne teknik lappe hullet mellem dem og de førende lande



1) Estimat for EU-27 baseret på ECAF-data med opdateringer fra denne rapport for Danmark, Frankrig, Tyskland, Italien, Polen og Spanien.

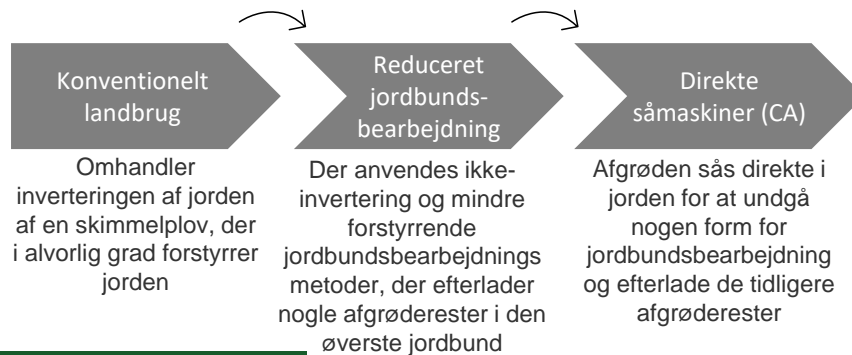
Kilde: ECAF, FRDK, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba, baseret på Eurostat, INRAe, Danmarks Statistik, Destatis og Mapa: ESYRCE 2021 og Kassam et. al. (2019).

Disse lande kan opleve en hurtig overgang til CA i betragtning af, at næsten 14 millioner ha allerede er under reducerede jordbearbejdningsmetoder, et mellemliggende skridt i retning af fuld gennemførelse af CA.

23 %

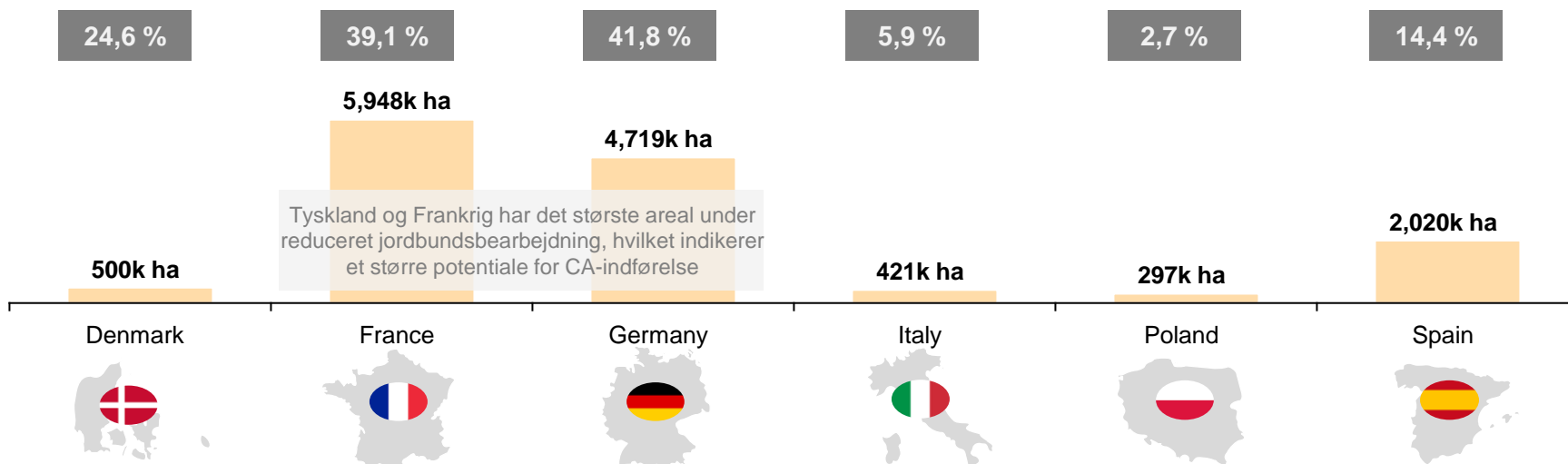


af de opdyrkede arealer er i øjeblikket reduceret i de seks analyserede lande, hvilket svarer til 13,9 mio ha



Reduceret jordbundsbearbejdning (hektar)

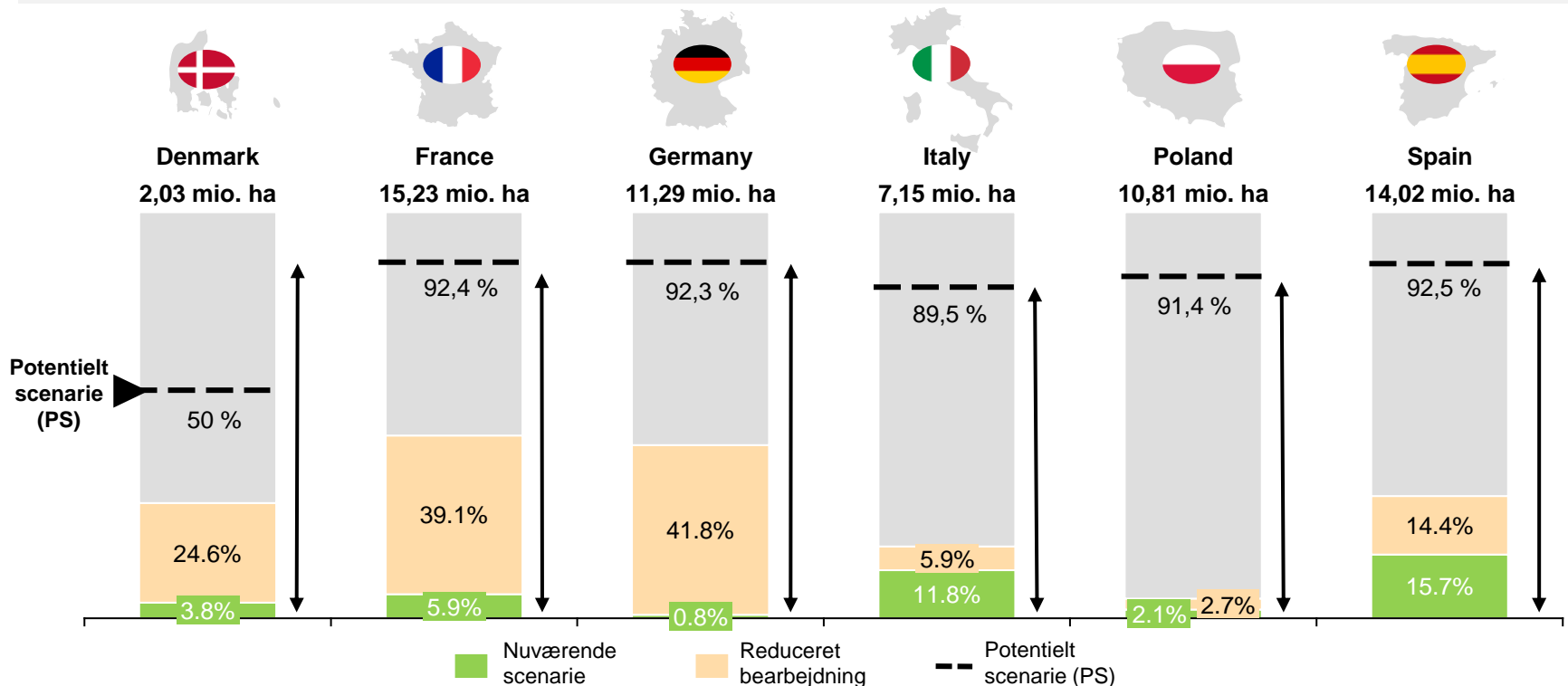
Reduceret indførelse af jordbundsbearbejdning (% af de opdyrkede arealer)



Kilde: ECAF, FRDK, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba, baseret på Eurostat, INRAe, Danmarks Statistik, Destatis og Mapa: ESYRCE 2021.

I betragtning af sin vækst kunne CA-teknikkerne i gennemsnit anvendes på 90,5 % af det samlede opdyrkede areal, hvilket betyder, at CA's indførelse kunne nå op på over 54,7 mio. ha i de seks analyserede lande

Gennemførelsesscenarier for bevarelse af landbruget



Nuværende og potentielle indførelsesscenarier vil blive anvendt til at estimere de fordele, som CA medfører (nuværende) og ville medføre (potentielle) for landmænd og nationale og europæiske strategier

Kilde: ECAF, FRDK, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba, baseret på Eurostat, INRAe, Danmarks Statistik, Destatis og Mapa: ESYRCE 2021.



3.

Fordele ved
Conservation
Agriculture (CA) for
landmænd

Ved at indføre CA-metoder opnår landmændene fordele i form af tidsbesparelser, energibesparelser, nedskæringer i maskinomkostningerne og optimering af input

Fordele for landmænd ved CA



Tidsbesparelser



- **Tidsbesparelse for landmændene.** Ved ikke at dyrke jorden i CA kan landmændene bruge mere tid på andre produktive aktiviteter på gården.



Lavere omkostninger



- **Energibesparelse.** Reduktionen i brugen af maskiner til at forberede jorden giver brændstofbesparelser og reducerer maskinens vedligeholdelsesomkostninger.
- **Besparelser på landbrugets input.** CA bidrager til at forbedre jordens sundhed og forebygge jorderosion, hvilket resulterer i en reduceret forekomst af skadedyr og sygdomme og en forbedret jordfrugtbarhed, der på lang sigt fører til et mindre behov for plantebeskyttelsesmidler og gødning.
- **Besparelser på driftsomkostningerne.** De nævnte aspekter fører til en reduktion af landmandens driftsomkostninger. Når man tager i betragtning, at der generelt ikke er nogen forskel på udbyttet fra konventionel og CA, giver sidstnævnte større fordele pr. hektar i forhold til jordbearbejdningsbaserede teknikker.

Med tidsbesparelser på mellem 1 og 4,2 timer pr. hektar medfører brugen af CA en reduktion på 16 mio. timer sammenlignet med konventionel jordbundsbearbejdning, som resulterer i en økonomisk besparelse på næsten 184 mio. EUR

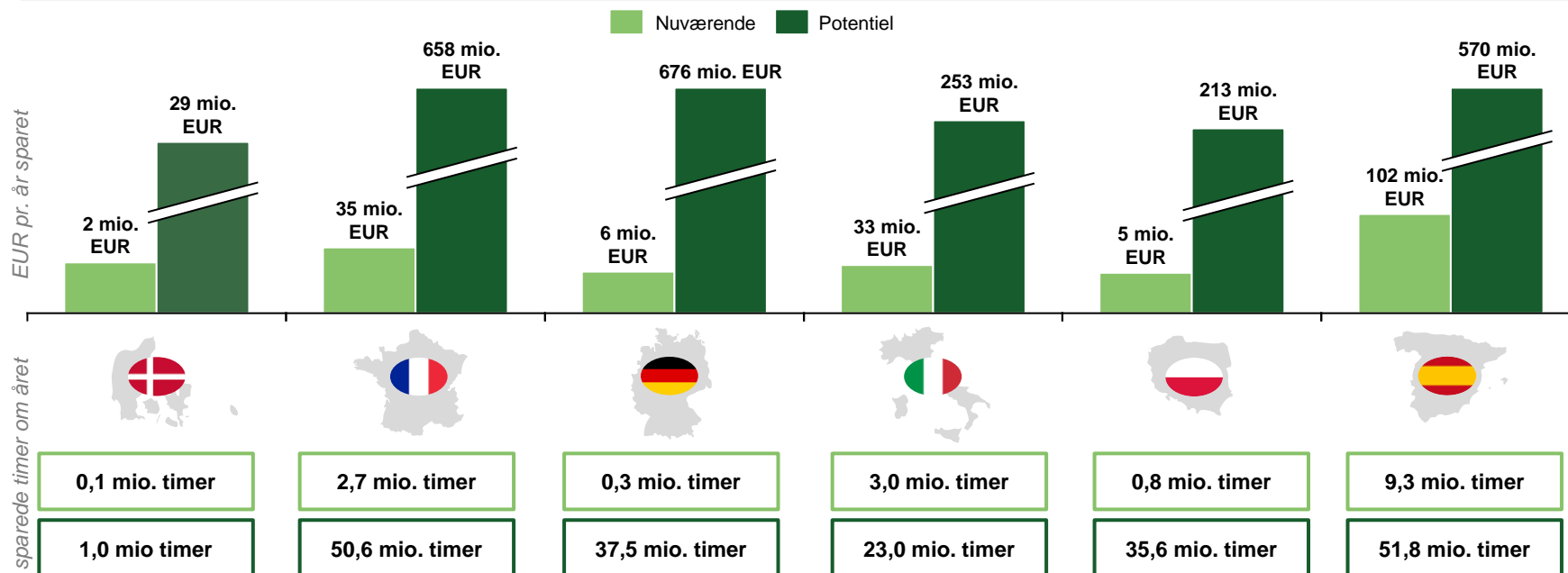
1-4,2 timer/ha

Hver ekstra hektar under CA giver mulighed for at spare mellem 1 og 4,2 arbejdstimer

44 EUR/ha

I gennemsnit giver hver ekstra hektar med CA tidsbesparelser på 44 EUR

Conservation Agriculture i lønomkostninger



Bemærk: Den gennemsnitlige løn for traktoroperatøren tages i betragtning: Danmark 28,5 EUR, Frankrig 13 EUR, Tyskland 18 EUR, Italien 11 EUR, Polen 6 EUR og Spanien 11 EUR.

Kilde: ECAF, SEGES, FRDK, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba, baseret på Economic Research Institute, Farmtal, Arnal Atares, P. (2014), og teknisk støtte fra PwC.

Derudover bidrager CA til brændstofbesparelser på i gennemsnit 29 liter pr. hektar, hvilket økonomisk set betyder, at landmændene sparer 49 EUR pr. hektar eller 206 mio. EUR pr. år i det nuværende indføringsscenarie

29 liter/ha



I gennemsnit reducerer hver ekstra hektar under CA dieselforbruget med 29 liter

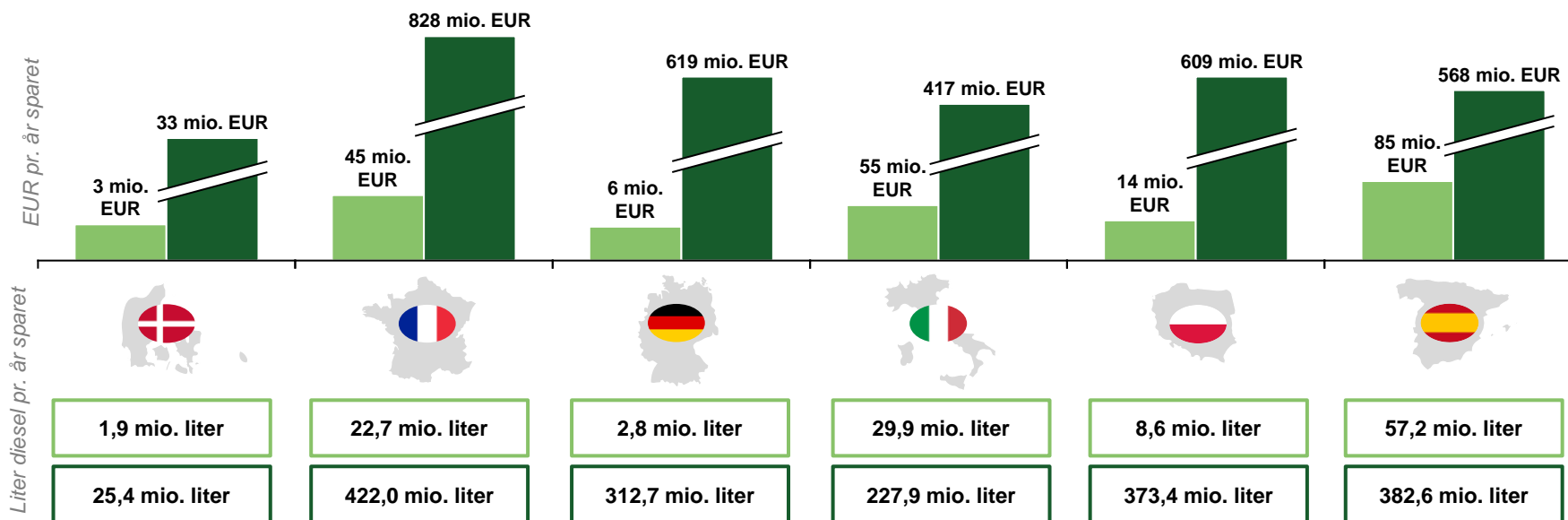
49 EUR/ha



I gennemsnit giver hver ekstra hektar med CA brændstofbesparelser på 49 EUR

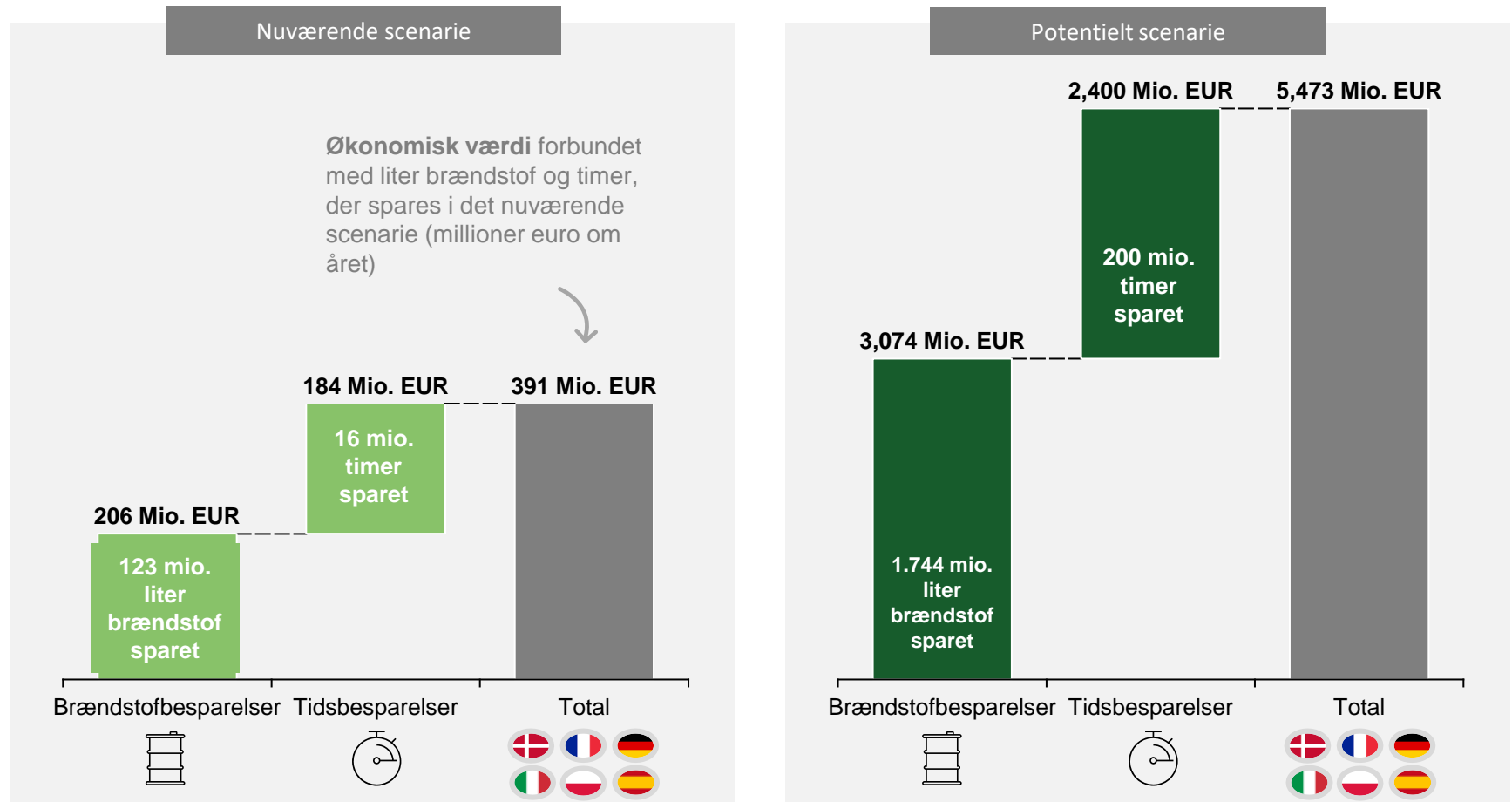
Brændstofbesparelser for landmænd, der indfører Conservation Agriculture

Nuværende Potentiel



Bemærk: Prisen på brændstof baseret på Europa-Kommissionens Weekly Oil Bulletin for 6. juni 2022. Data for Spanien fra CNMC og for Danmark fra OK. Kilde: ECAF, SEGES, FRDK, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba baseret på Europa-Kommissionen, CNMC, Krogh, P.H. og Qin, J., (2018), Munkholm, L.J. et al. (2020), Centre d'études et de prospective (2013), Schmitz, M., Mal, P., Hesse, J., (2015), Bialczyk, W. et al. (2012), Agricare (2017), Arnal Atares, P. (2014), og teknisk support fra PwC.

For at opsummere er landmændenes økonomiske fordele ved brugen af CA værdiansat til 391 mio. EUR om året i det nuværende scenarie og op til 5.473 mio. EUR i det maksimale potentielle indførselsscenarie



Kilde: ECAF, SEGES, FRDK, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba baseret på Europa-Kommissionen, CNMC, Economic research Institute., A.V. et al, (2020), Krogh, P.H. and Qin, J., (2018) og Munkholm, L.J. et al, (2020), Centre d'études et de prospective (2013), Schmitz, M., Mal, P., Hesse, J., (2015), Bialczyk, W. et al.(2012), Agricare (2017), Arnal Atares, P. (2014) og teknisk support fra PwC.

4.

Vigtige redskaber til bevarelse af landbruget



De væsentlige værktøjer, der er nødvendige for at implementere CA, omfatter direkte såmaskiner og herbicider

Direkte såmaskiner

Da CA undgår jordbundsbearbejdning, er det nødvendigt at have ordentligt udstyr til at etablere afgrøderne under forhold med rigelige planterester. I denne forstand, og for at kunne gennemføre CA, har der været en vigtig udvikling af specifikke maskiner. En af de vigtigste maskiner er **direkte såmaskiner (ingen jordbearbejdningsbor)**. De direkte såmaskiner adskiller sig fra konventionelle såmaskiner ved **sålinjen**, som er mere fast og skal lægge stort pres på jorden for at sikre en korrekt skæring og frøplacering.

Generelt skal ikke-bearbejdningsovelser have følgende egenskaber:

- Nok **vægt til at trænge ind** under kompakte jordbundsforhold og bunddække
- Evne til at **åbne en rille bred og dyb** nok til at placere frøet i den rigtige dybde (små frø -3 cm eller store frø -5 cm)
- Mulighed for at **regulere hastigheden og afstanden** af frø af forskellig størrelse og sikre deres passende dækning
- Mulighed for nemt at **ændre indstillingerne** for at tilpasse sig forskellige afgrøder og anvende gødning og plantebeskyttelsesmidler samtidigt
- **Modstand i sine elementer** til at modstå svære opgaveforhold

+ Derudover skal **høstmaskinertil** gennemførelse af CA også være **udstyret med veljusteret udstyr til hakning og spredning af halm**, således at restproduktet, efter at høstmaskinen er passeret, spredes og dækker jorden jævnt, i stedet for at blive efterladt til senere presning.

Ukrudtsbekæmpelsesmidler

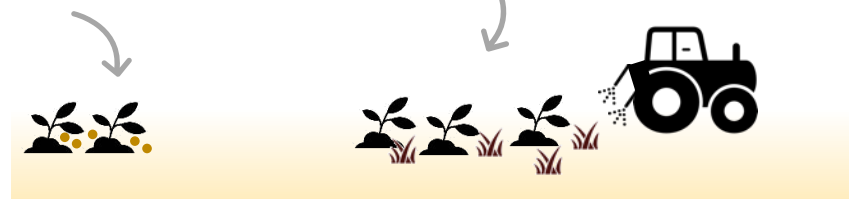
CA-principperne fører til anvendelse af optimerede mængder ukrudtsmidler, **samtidig** med at risikoen for nedstrømsforurening minimeres. En fornuftig brug af plantebeskyttelsesmidler er i mange tilfælde afgørende for at kontrollere ukrudtsvæksten. Glyphosat er et af de mest udbredte ukrudtsmidler på grund af dets **passende egenskaber**: Effektiv one-pass ukrudtsbekæmpelse på et bredt spektrum af ukrudt og afgrøder, miljøprofil, ikke-selektivitet, omkostningseffektivitet osv.

Nogle tips om kontrol af ukrudt

Gødsning på stedet indebærer, at **næringsstoffer** ikke er let tilgængelige for ukrudt, og dermed spredes de langsommere

Brug af ukrudtsmidler styrer væksten af disse typer ukrudt.

Ukrudtsmidler kan enten virke på en bestemt gruppe af planter (**selektiv**) eller på alle typer af planter (**ikke-selektiv**).



Direkte såmaskiner er specifikke maskiner til direkte såning på ubearbejdede jorde med et jorddækning af restprodukter og stubbe

Med direkte såmaskiner foretages den eneste mekaniske forstyrrelse af jorden i såfuren for at placere frøene under optimale betingelser for spiring. **Nogle tilføjede elementer i maskinerne forbedrer kapaciteten til at så på andre restprodukter** end de konventionelle.

Værktøjer forud for åbning

Værktøjer, der gør det muligt at fjerne eller skære igennem rester. Der anvendes normalt forskellige typer skiver. For at kunne håndtere store mængder restprodukter er der monteret renseredskaber foran skærtrakterne.

Fure-åbner

Det er redskaber til at åbne såfuren og placere frøet Afhængigt af restprodukter og jordbund er det måske ikke nødvendigt med et foråbningsredskab. Der findes to typer af åbningsredskaber:

→ **Skiver:** enkelt eller dobbelt, den yderste kant kan være glat eller rillet for at skære halmen bedre. Et sideløbende rør leder frøet til rillen. I tilfælde af V-formede dobbeltskiveåbnerne er faldrøret placeret mellem dem. Skiveåbnerne anbefales til store mængder restprodukter, især når de ikke er hakket.

→ **Tandskær:** Udfør på jorden det lodrette snit opad. De reducerer det nødvendige tryk for at nå den ønskede dybde. Denne type åbningsmaskiner passer bedre til stenede terræner.

Hjul til lukning af rækker

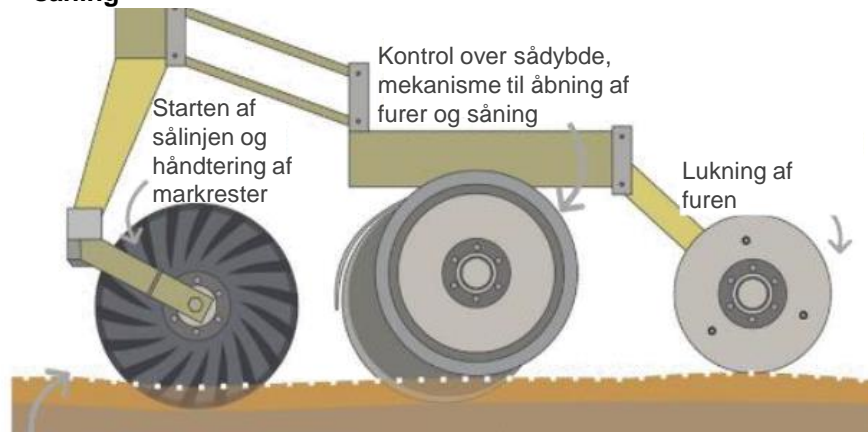
Der er brug for et trykhjul (enkelt eller dobbelt) til at trykke i bunden af slidsen, når frøene er placeret. Det skal være tæt nok til at absorbere jordens fugtighed. Der monteres undertiden rive efter trykhjulene for at glatte overfladen.

Direkte såmaskiner har vigtige funktioner **som at skabe det korrekte mikromiljø** for frøene i jorden.

Åbnerne i direkte såmaskiner skal følge jordoverfladens variationer og **bevæge sig gennem betydelige overfladerester uden at blokere**. De forskellige såmaskiner er meget forskellige i deres evne til at gøre dette.

Med det rette udstyr er der med direkte såmaskiner ikke større risiko for fejlslagne afgrøder end ved jordbearbejdning, selv på kort sigt.

Eksempel på den direkte såmekanisme på en pladesåmaskine uden såning



Hvis såmaskinen er i stand til at så og gøde samtidig, vil der være en ekstra lateral gødningsskive

Glyfosat er et af de mest anvendte ukrudtsmidler på grund af sine passende egenskaber til ukrudtsbekæmpelse og til at forberede afgrødefrøbedet

Vigtigste anvendelser af glyfosat i landbruget¹

Glyfosat kan anvendes på landbrugsjord i **mellemafgrødeperioden** (ukrudtsbekæmpelse, dækafgrøder og jorddækningsforvaltning), **før** såning eller lige **efter såning** før afgrødeopvoksningen.

• Dyrkning af mellemafgrøde-periode

Glyfosat bruges til at slippe af med ukrudt, der opstår i dyrkning af mellemafgrøde-perioden og er vanskelige at slippe af med på andre tidspunkter (f.eks. stauder om sommeren). Det bruges også til at styre dækafgrøder og jorddække.

• Før-såningsperiode

Glyfosat bruges til at slippe af med ukrudt, som er til stede før såning og til at forberede såbedet til den kommende afgrøde.

• Efter såning, før afgrøden vokser op

Glyfosat kan anvendes på dette tidspunkt, hvis det ikke har været muligt at bekæmpe ukrudtet før såning (f.eks. på grund af vejrforholdene), eller for at opretholde en levende dækningsafgrøde, indtil den nye afgrøde kommer frem (f.eks. afgrøder "sået under dække").

Fordele ved glyfosat til landbruget

De tre **kerneprincipper** til Conservation Agriculture (minimal jordforstyrrelse, permanent jorddække og vekseldrift/diversificering af afgrøder) spiller allerede i sig selv en funktionel rolle i ukrudtsbekæmpelse. Der er dog behov for en omhyggelig **håndtering af bunddække og uønsket vegetation**, hvilket hovedsagelig opnås ved brug af ukrudtsmidler, især glyfosat.

Ud over den særlige værdi af glyfosat i CA's praksis er dette ukrudtsmiddel i mere generelle termer et vigtigt værktøj til

ukrudtsbekæmpelse, da det **forenkler** ved at reducere antallet af passeringer **og gør processen billigere** end alternative produkter eller mekaniske eller manuelle teknikker.

Som et eksempel er glyfosat hyppigt anvendt i permanente afgrøder, der fremmer **korrekt jordvedligeholdelse og forhindrer ukrudt** i at påvirke afgrødeproduktivitet og helbred. Det skyldes, at ukontrolleret ukrudt konkurrerer med afgrøder - næringsstoffer, vand, lys - og kan være vært for dyr og sygdomme.




1) Landmanden implementerer generelt en af disse 3 anvendelser på et år afhængigt af ukrudtsproblemer.

Bemærk: Ukorrekt brug af glyfosat eller et hvilket som helst andet ukrudtsmiddel (håndtering af disse produkter uden at overholde anvisningerne på deres etiketter, f.eks.: forkert eller manglende brug af personlige værnemidler, overskredet brugsfrekvens eller anvendelse af uhensigtsmæssige doser) kan potentielt føre til miljømæssige, helbredsmæssige eller agronomiske risici, såsom forekomsten af resistens over for det anvendte aktive stof. Derfor er en fornuftig anvendelse af disse produkter, som for ethvert andet plantebeskyttelsesmiddel af kemisk oprindelse (gennem syntese eller ej) eller biologisk oprindelse, nødvendig i overensstemmelse med mærkningsanbefalingerne og gennemførelse af de relevante forvaltningsforanstaltninger.

Kilde: ECAF.

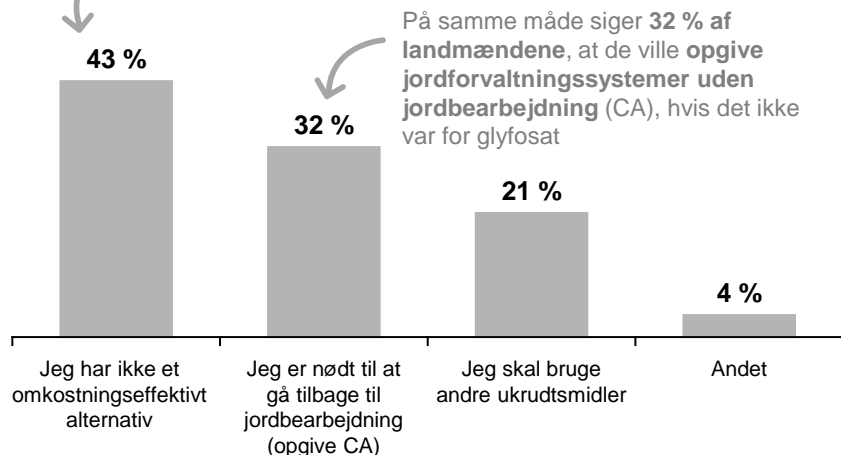
Navnlig viser data fra Danmark, Tyskland, Frankrig og Spanien, at kemiske alternativer til glyfosat i gennemsnit har 45 % højere omkostninger, hvilket gør IWM med glyfosat effektiv i forbindelse med indførelse af CA

38 % 

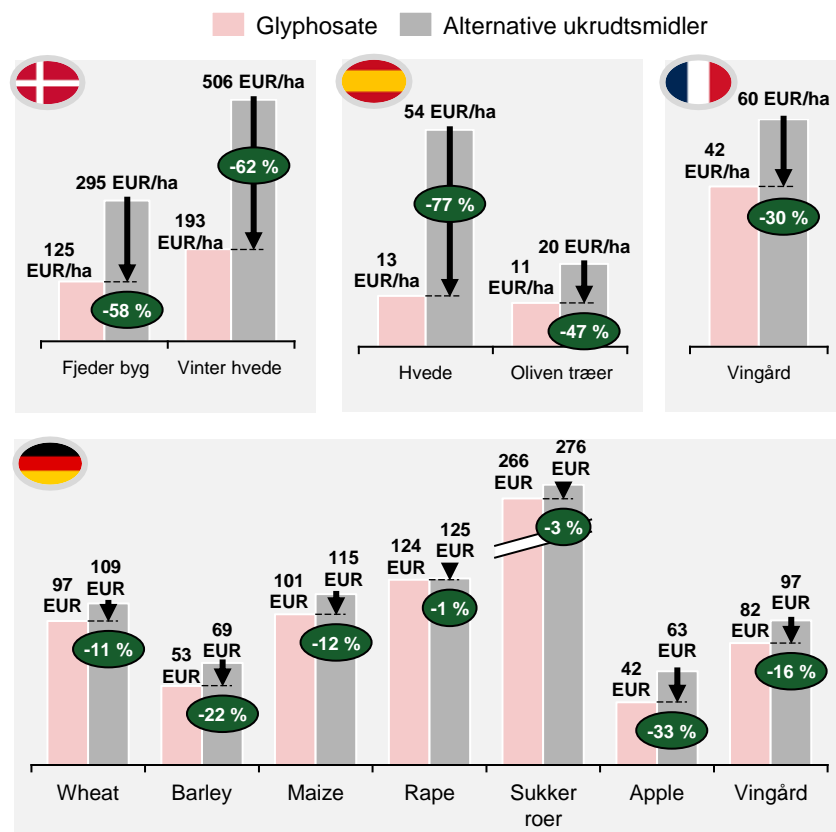
af landmændene i EU mener, at der ikke findes et omkostningseffektivt alternativ til glyfosat, når de tager sig af direkte såede afgrøder¹

Europæisk undersøgelse af alternativer til glyfosat (2020)¹

Et flertal af landmændene (43 %) mener, at der ikke er noget omkostningseffektivt alternativ til glyfosat, når de plejer direkte såede afgrøder



Omkostningsforskel ved brug af glyfosat og andre alternativer²



1) ECAF's europæiske undersøgelse af alternativer til glyfosat (2020) for mange forskellige typer afgrøder. 2) Data for Danmark fra Petersen, PH & Krong, J (2021); Tyskland fra Fairclough B., Mai P. & Kersting S. (2017); Frankrig fra ADquation; og Spanien fra AEAC.SV. Frankrig og Spanien analyserer forskellen i omkostninger udelukkende for glyfosat, mens Danmark tegner sig for alle udgifter til ukrudtsbekæmpelse i CA. I Tyskland omfatter udgifterne til glyfosat eventuelle yderligere stoffer, der anvendes i forbindelse med glyfosat.

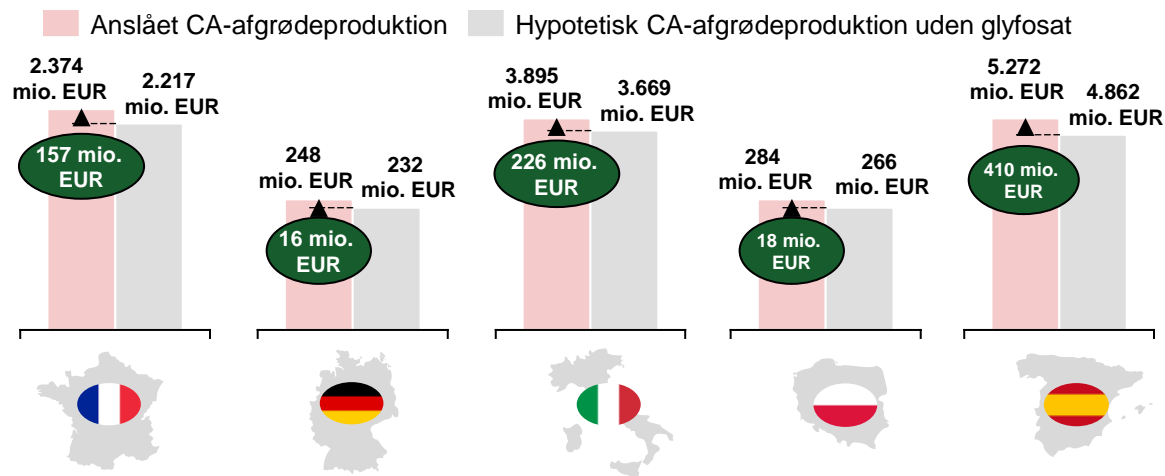
Ud over lavere omkostninger fører brugen af glyphosat i IWM til højere afgrødeudbytter. Således kan ca. €827 mio. af den nuværende CA-afgrødeproduktion tilskrives IWM med glyfosats produktivetsforøgelse.

€827M

Brugen af glyfosat kan i gennemsnit forbindes med 7 % af den nuværende CA-afgrødeproduktion, 827 mio. EUR i absolutte tal



Stigning i CA-afgrødeproduktionen i forbindelse med glyfosatbrug



Potentiel

CA-tilpasning



I det maksimale scenarie for potentiel vedtagelse af CA kan stigningen i afgrødeproduktionen i forbindelse med glyfosatbrug nå op på **9.625 mio. EUR** årligt

Ud over dens relevans for bevarelse af landbruget har **brugen af glyfosat** et vigtigt socioøkonomisk bidrag til landbruget som helhed, hvilket repræsenterer et samlet årligt bidrag på **2.799 mio. EUR i BNP** og **63.262 job i beskæftigelse**.¹

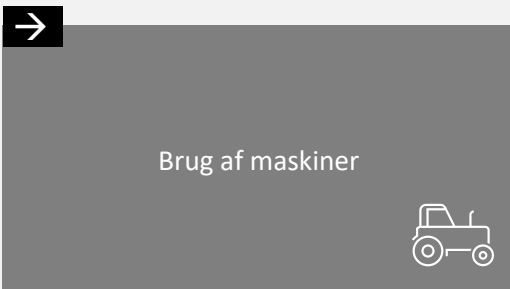
Bemærk: Indvirkningen på Danmark er ikke inkluderet.

1) For yderligere oplysninger om glyfosats socioøkonomiske bidrag i de analyserede lande henvises til Bilag A: Glyfosats socioøkonomiske bidrag.

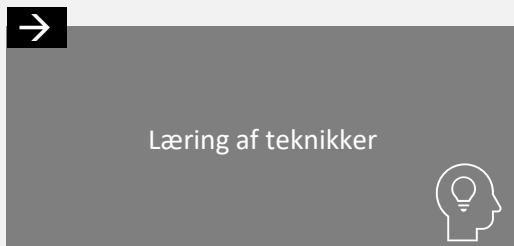
Kilde: ECAF, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba baseret på European Crop Protection (2020), Steward Redqueen (2017), Luchia Garcia-Perez & Harriet Illman (2020) og den tekniske støtte fra PwC.

Indførelsen af CA kan fremmes ved at tage hensyn til tre potentielle hindringer: adgang til og brug af maskiner, manglende læring og usikkerhed i forbindelse med lovgivningsmæssige ændringer på nationalt og europæisk plan

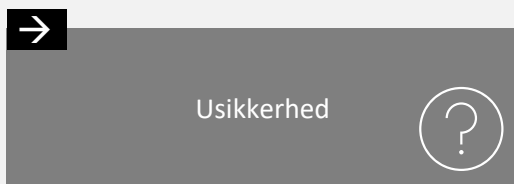
Hindringer for indførelse af Conservation Agriculture



CA kræver er en almindelig praksis for små-mellemstore landmænd, som kræver **brug af specifikke maskiner**. For eksempel kræver køb af en direkte såmaskine en indledende investering på mellem **50.000 EUR og 150.000 EUR** afhængigt af maskinens bredde. I betragtning af den nuværende tidlige fase af CA-implementering, spiller brugtmarkedet for direkte såmaskiner en afgørende rolle i sektoren, da det giver landmændene mulighed for at begynde at anvende CA-teknikker ved at reducere den oprindelige investering. En anden mulighed er at leje maskinen eller outsource driften til en ekstern virksomhed. Begge løsninger ville være af særlig interesse for små landmænd, der ikke har råd til den oprindelige investering i maskiner.



Et andet spørgsmål er **indlæringskurven for den optimale anvendelse af Conservation Agriculture-teknikker**. Som en ny teknik for landmanden skal der være en indledende uddannelsesproces til at lære ordentlige applikationer, fordele osv. For at lette denne fase og gøre den billigere er det vigtigt at udvikle politikker for landmændenes uddannelse, navnlig i de første år af overgangen til denne landbrugspraksis. Afgørende i denne proces er den rolle, som CA-foreninger spiller på lokalt, regionalt og nationalt niveau i EU-landene. Det omfatter deling af bedste praksis, demodage, landmænds netværk, alt sammen faciliteret af sociale mediekkanaler.



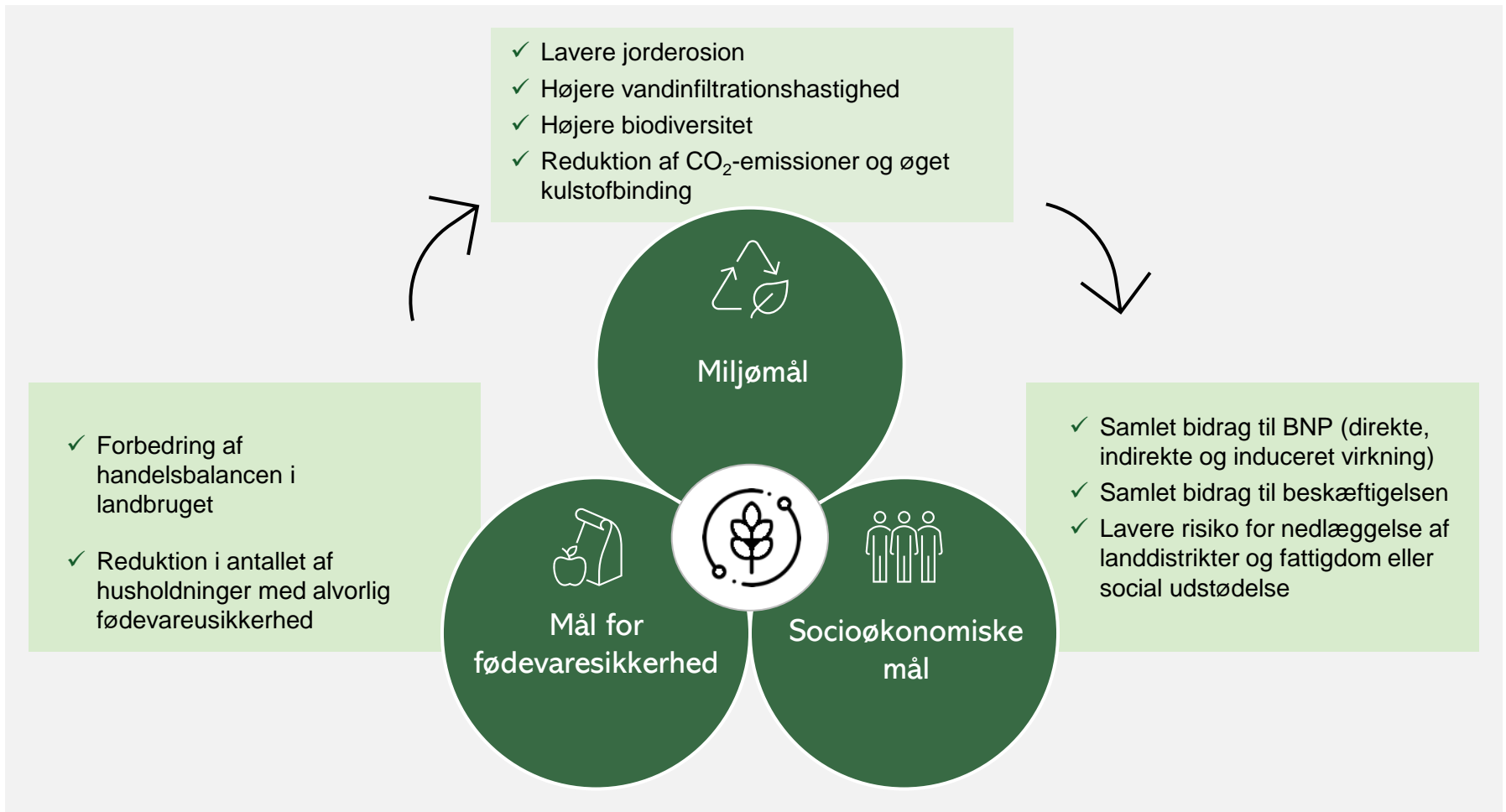
Der kan være **usikkerhed i forhold til ændringer** hos landmændene på grund af en praksis, der næsten aldrig gennemføres i nogle områder af EU. I den forbindelse er det vigtigt at **udvikle offentlige politikker** for at skabe bevidsthed om fordelene ved bevarelse af landbruget og tilskynde til dets anvendelse, især i de første år.



5.

Conservation Agricultures
bidrag til nationale og
europæiske mål

CA kan spille en væsentlig rolle i de miljømæssige, socioøkonomiske og fødevareressikkerhedsmæssige mål, som EU har fastsat



Kilde: ECAF, SEGES, FRDK, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba.

5. Conservation Agricultures (CA) bidrag til nationale og europæiske mål

5.1

Miljømål



Anvendelsen af CA kan knyttes til en samlet forbedring af jorden med hensyn til erosion, biodiversitet, infiltrationshastighed, kulstofbinding og CO₂-besparelser

Miljømæssige fordele ved CA



Jorddække

- **Reduktion af erosion.** Det jorddække, der kendetegner CA, forhindrer både vand- og vinderosion. Afgrøderesterne fremmer tilbageholdelsen og mindsker nedbørens indvirkning- og erosionskraft. Det samme princip gælder for vanderosion, hvor jorddækket forhindrer tab af jord som følge af permanent kontakt med vinden.
- **Forbedret jordkvalitet.** Reduktionen i erosionen forbedrer jordstrukturen og favoriserer en stigning i organisk materiale, der tilfører flere næringsstoffer og forbedrer frugtbarheden.



Jorddække

- **Stigning i antallet af arter.** Jorddække og direkte såmaskiner fremmer udviklingen af en levende struktur af mikroorganismer, orme, insekter, rederier osv. i jorden, hvilket forbedrer jordbundsdannelsen og frugtbarheden. Desuden fremmer de også biodiversiteten generelt, hvilket øger bestanden af bestøvere og fugle.



Højere vandinfiltrationshastighed

- **Reduktion af overfladeafstrømning og øget infiltration.** Afgrøderester på jordoverfladen begrænser overfladeafstrømningen og mindsker dermed jordforringelsen og ørkendannelsen på fire måder:
 - i. lavere overfladevandshastighed.
 - ii. øget jordbeskyttelse mod påvirkningen af regndråber, hvilket mindsker jordforseglingen
 - iii. højere aggregatstabilitet, hvorved skorpedannelse eller forsegling undgås og
 - iv. biologiske porer (rødder og orme) efterlades uforstyrret



CO₂-emissionsbesparelser

- **Kulstofbinding.** Ved ikke at dyrke jorden minimeres mineralisering og nedbrydning af organisk materiale. Herved vil kulstofindholdet i jorden øge reduktionen af CO₂-emissioner.
- **Lavere CO₂-emissioner hænger sammen med dieselbesparelser.** CO₂-emissionerne reduceres ved en reduktion i brugen af maskiner, hvilket fører til lavere brændstofforbrug og dermed forbrændingsemissioner.



Den europæiske grønne pagt



Den fælles landbrugspolitik (CAP) 2023-27



EU's Next Generation-fonde

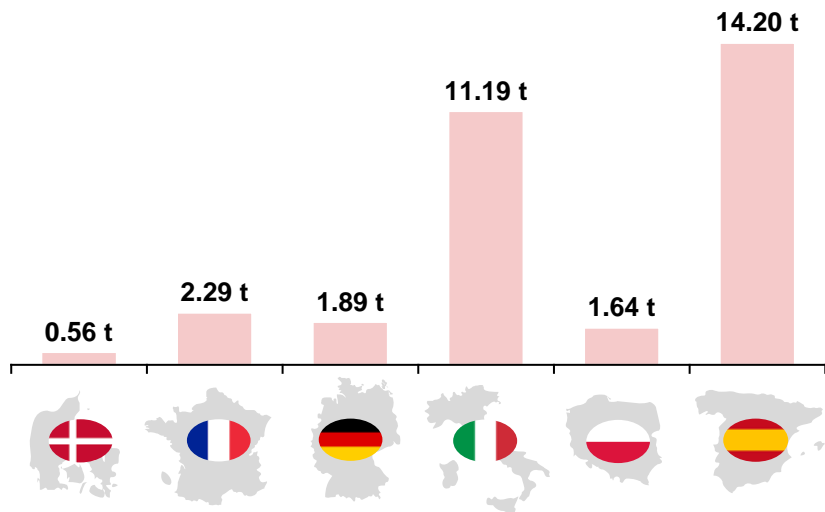
Spanien og Italien står, på grund af deres geografiske og klimatiske karakteristika, over for betydelig jorderosion sammenlignet med de andre lande med et gennemsnitligt tab på mere end 10 tons pr. hektar pr. år

90 %



CA kan opnå en reduktion i jorderosion på op til 90 % af den, der observeres ved konventionel landbrugspraksis¹

Gennemsnitlig jorderosion (t/ha/år)



- CA bidrager til at **reducere jorderosion**. **Jorddækker**, sammen med andre faktorer, hjælper med at **beskytte jorden** mod de to vigtigste årsager til jorderosion:



Vind



Vand

- Jordbearbejdning erosion** betragtes som en vigtig årsag til jordforringelse, sammen med vand og vind erosion.

Fordeling efter erosionsniveau for landbrugsjord²

	Moderat	Kritisk
	2.000 ha (0,1 % af landarealet)	0,1000 ha (0,0 % af landarealet)
	1.822 kha (7,6 % af arealet)	787.000 ha (3,3 % af arealet)
	1.191.000 ha (7,1 % af landarealet)	350.000 ha (2,1 % af landarealet)
	2.355.000 ha (15,5 % af landarealet)	5.412.000 ha (35,7 % af arealet)
	694.000 ha (4,1 % af landarealet)	332.000 ha (2,0 % af landarealet)
	3.888.000 ha (15,9 % af landarealet)	2.852.000 ha (11,7 % af arealet)
	Jordbundstab anslået til mellem 6 og 10 t/ha/år.	Jordbundstab estimeret til over 10 t/ha/år.

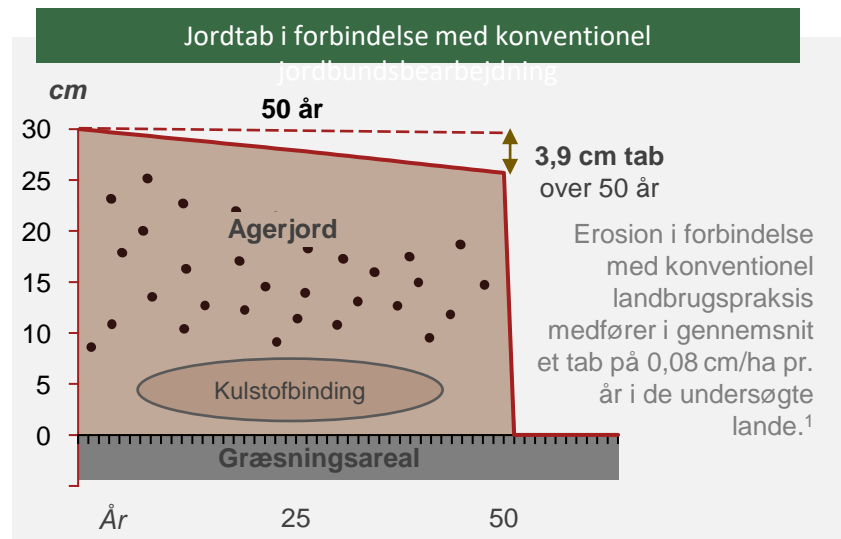
1) Baseret på den omfattende litteratur om reduktion af jorderosion i Spanien. For Danmark, Frankrig og Polen ses en reduktion på 70 % i jorderosionen, i Tyskland en reduktion på 80 % og i Italien en reduktion på 58 %. 2) 2016-data fra Europa-Kommissionen - Det Fælles Forskningscenter (FFC).

Kilde: ECAF, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba baseret på Europa-Kommissionen, AEAC.SV, Centre d'études et de prospective (2013), Schmitz, M., Mal, P., Hesse, J., (2015), Carreta, L. et al (2021)

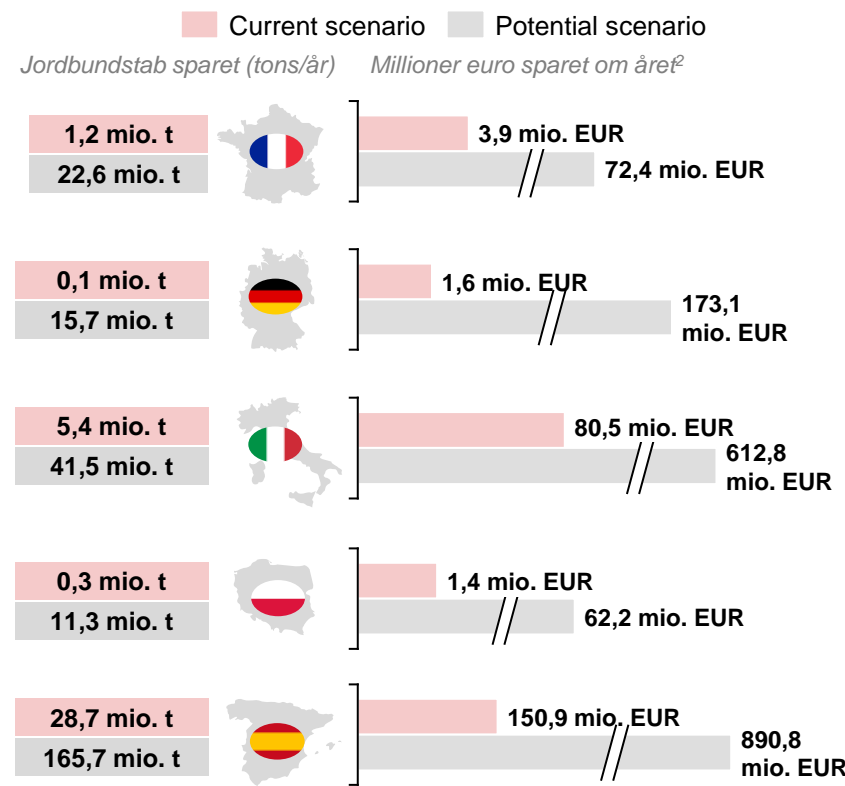
Forebyggelse af jordværdiforringelse som følge af erosion resulterer i økonomiske besparelser på 238 mio. EUR, hvilket kan stige til 1.811 mio. EUR i scenariet med maksimal potentiel vedtagelse

34 mio. tons

CA sparer i øjeblikket 34 millioner tons jord om året i de undersøgte lande. I det potentielle scenarie kan dette tal stige med op til 219 mio. tons



CA årlige økonomiskefordele²



1) De økonomiske tab som følge af jorderosion i Danmark er ikke betydelige (ikke medtaget), da den lave jorderosion opvejes af skabelsen af nye frugtbare jorde gennem plantevækst og tilstedeværelsen af dybere jorde. 2) Ved hjælp af de gennemsnitlige priser på dyrkede arealer i de enkelte lande baseret på Eurostat, Destatis og MAPA. Kilde: ECAF, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba baseret på Eurostat, Europa-Kommissionen, Destatis, MAPA, Centre d'études et de prospective (2013), Schmitz, M., Mal, P., Hesse, J., (2015) og den tekniske støtte fra PwC.

Da kraftig nedbør bliver hyppigere i Europa, er jorden under CA mere modstandsdygtig, fordi infiltrationshastigheden er op til 3 gange højere og vandfordampningen er mellem 10 og 50 % lavere

x3 infiltrationshastighed

Conservation Agriculture forbedrer vandinfiltrationen



Højere infiltrationshastighed

- Angiver evnen til hurtigere at absorbere større mængder vand i jordprofilen. Det giver mulighed for **bedre jordbevarelse i** perioder med kraftig nedbør.
- Når nedbørsmængden overstiger jordens infiltrationshastighed, opstår der en vandstrøm over land, som løsner og slider den frugtbare overjordiske jordbund op.

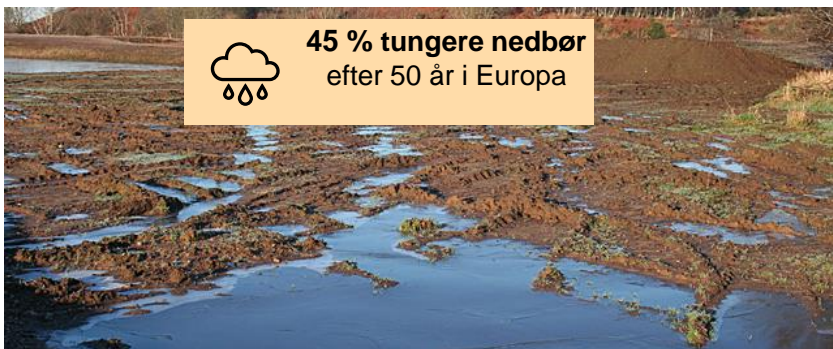
10-50 %

Lavere vandfordampning under Conservation Agriculture



Lavere vandfordampning

- Det opnår en længerevarende fugtphobning i jorden. Det sikrer **tilgængeligheden af næringsstoffer** til afgrøder selv under lange tørkeperioder.
- Tørke, som f.eks. den tørke, der for nylig fandt sted i Europa i sommeren 2022 og 2018, har stor indflydelse på landbrugsjord og landbrugernes produktion.

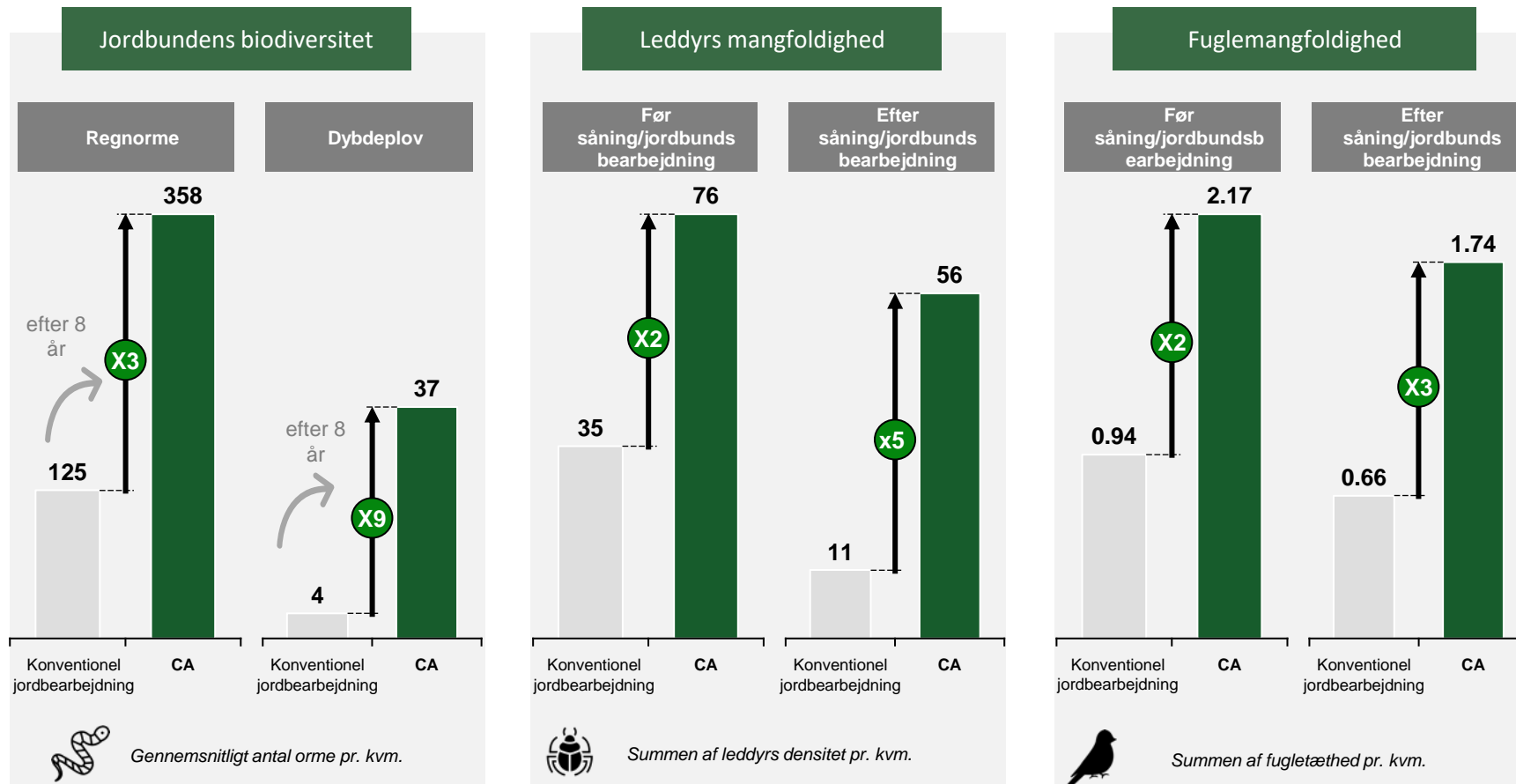


45 % tungere nedbør
efter 50 år i Europa



Temperaturen er steget med 2° C siden år 1900 i Europa

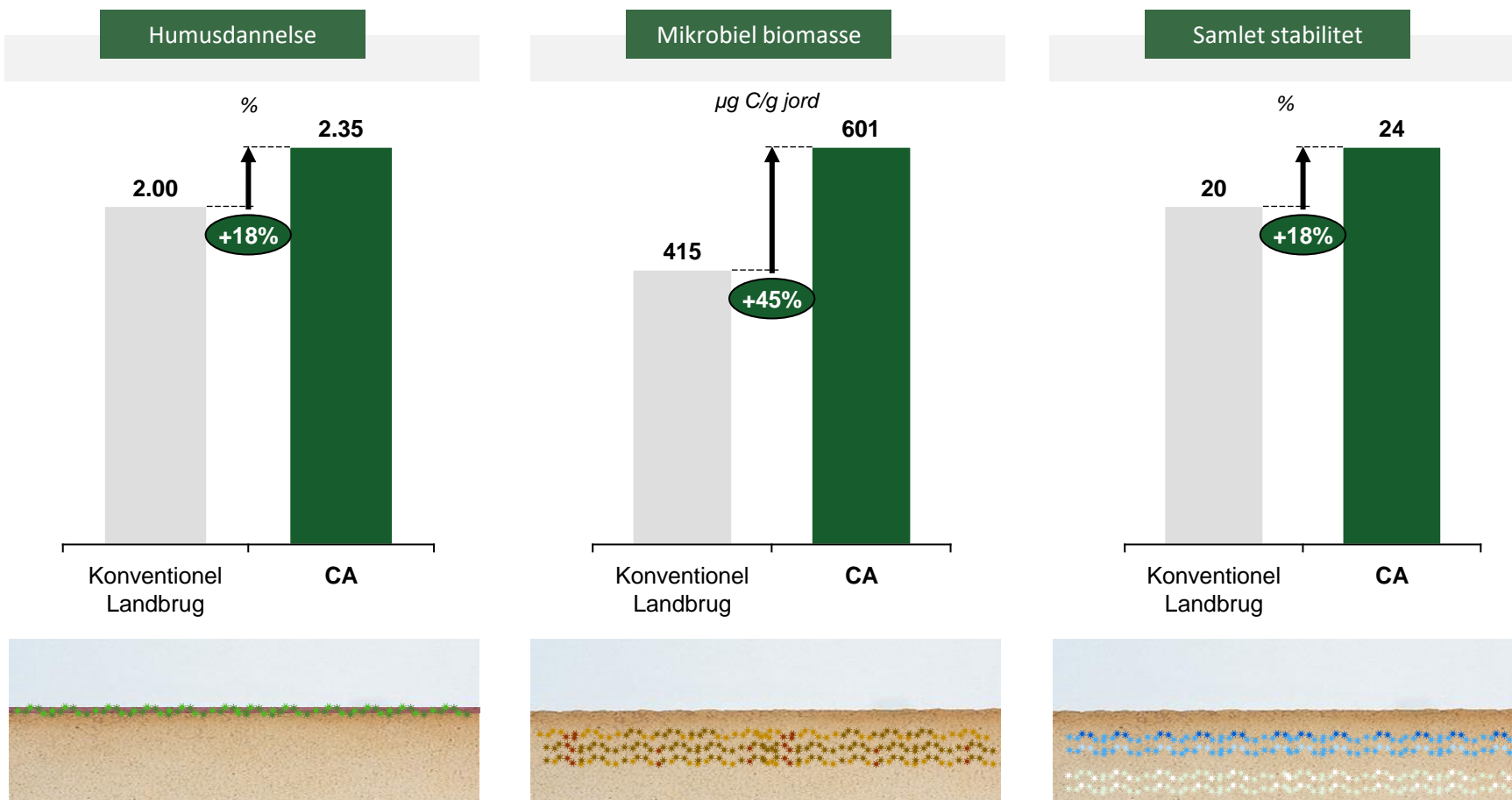
Ifølge beviser fra forskellige europæiske lande har CA-jord mellem 2 til 9 gange højere artstæthed sammenlignet med konventionel jordbearbejdningsjord



Kilde: Schmitz, Mal and W. Hesse (2015) og Søby, Julie Marie (2020).

Bemærk: Flere beviser kan findes hos Hundebøl, NRG & Axelsen, JA (2022), Axelsen, J. (2019), Thingholm, L. B. (2019, 2020) med hensyn til mikroorganismer og hos Krogh, P.H. og Qin, J (2018) med hensyn til regnorme og mikrojordarter.

Desuden viser humusdannelse, aggregatstabilitet og mikrobiel biomasse under CA højere værdier end konventionelle jordbearbejdningsmetoder



Kilde: Schmitz, Mal og W. Hesse (2015).

På grund af minimal jordforstyrrelse og jorddække øger CA kulstofbindingen i jorden og sparer over 10 mio. tons CO₂ om året, hvilket kan nå op på ca. 105 mio. tons CO₂ i det potentielle tilpasningsscenarie

1,4-4,5 t CO₂/ha



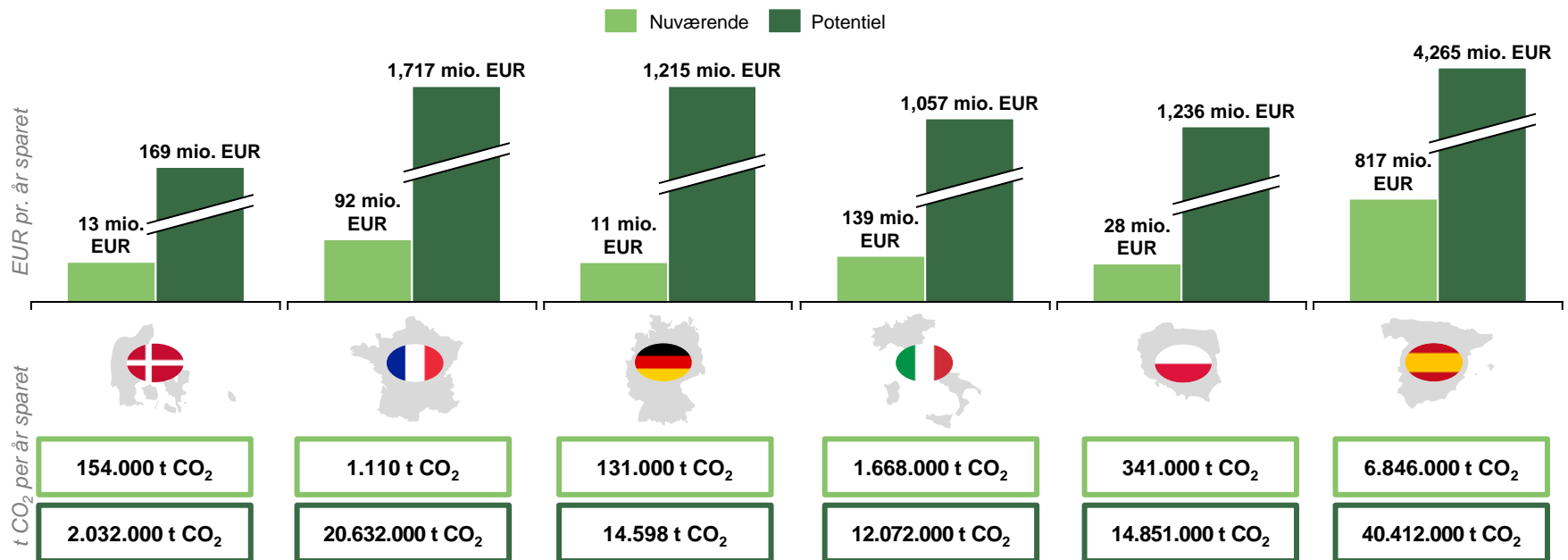
Hver ekstra hektar under CA giver mulighed for at spare mellem 1,4 og 4,5 tons CO₂

263 EUR/ha




I gennemsnit giver hver ekstra hektar under CA en CO₂-besparelse i jorden på 263 EUR

Conservation Agriculture-besparelser i jord-CO₂-emissioner¹



Bemærk: Ud over kulstofbinding har bevaringslandbrug også vist sig at bidrage til at opsamle kvælstof i jorden, hvilket forhindrer emissioner af miljøskadelige gasformer af dette grundstof. 1) 83,2 EUR pr. ton CO₂ baseret på markedet for emissionskvoter for 2022 (pr. 20. juni 2022), Sendeco2. Kilde: ECAF, SEGES, FRDK, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba baseret på APAD (2021), Vestergaard, A.V. et al. (2020), González-Sánchez, E. J., & Basch, G. (2017), Schmitz, Mal og W. Hesse (2015), Cillis, D. (2018), González-Sánchez, E. J., et al. (2012), Tebrugge, F. (2001) og teknisk støtte fra PwC.

Det lavere brændstofbehov fra brugen af CA-teknikker sparer i øjeblikket over 333.000 tons CO₂ om året og kan nå 4,7 millioner tons CO₂ i det maksimale potentielle indførelsscenario

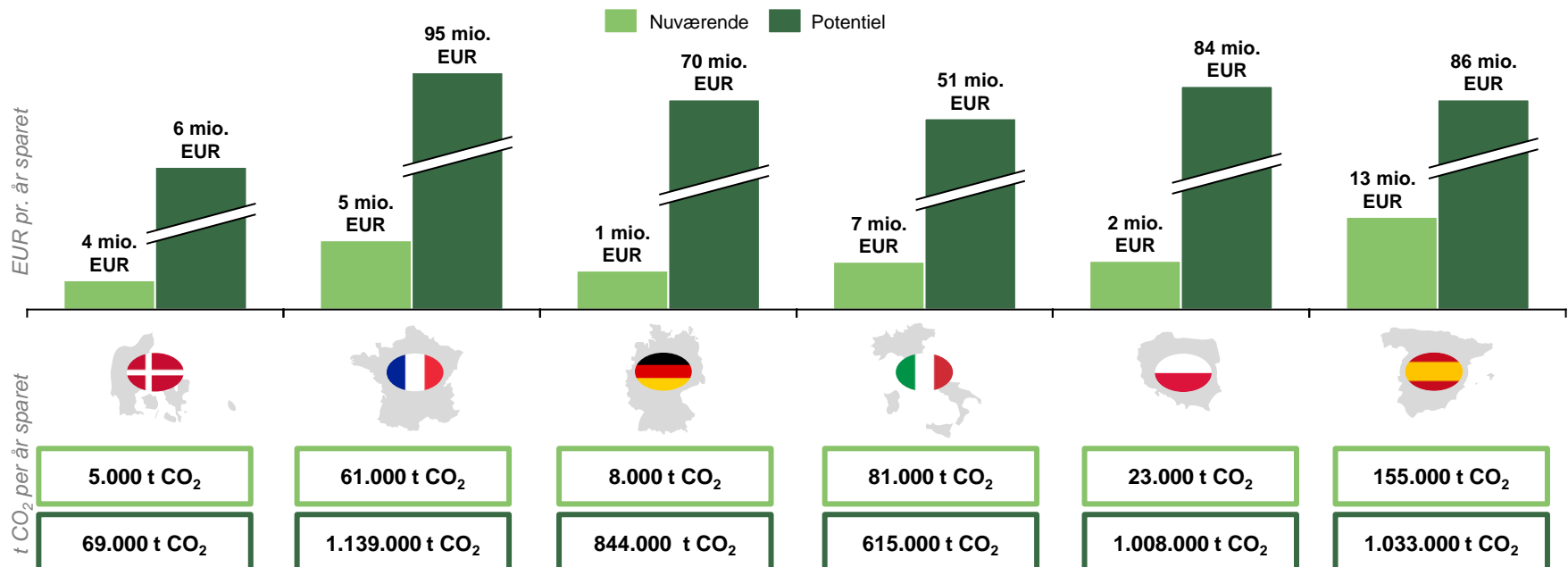
0,1 t CO₂/ha 

I gennemsnit giver hver ekstra hektar under CA mulighed for at spare 0,1 t CO₂¹

6,6 EUR/ha 

I gennemsnit tilfører hver ekstra hektar under CA diesel-CO₂-besparelser værdiansat til 6,62 EUR

Conservation Agriculture-besparelser i jord-CO₂-emissioner



1) Dieselmotorer producerer 2,7 kg CO₂ pr. liter dieselbrændstof, der forbruges. 2) 83,2 EUR pr. ton CO₂ baseret på markedet for emissionskvoter for 2022 (pr. 20. juni 2022), Sendeco2. Kilde: ECAF, SEGES, FRDK, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba baseret på Krogh, P.H. and Qin, J., (2018), Munkholm, L.J. et al, (2020), Centre d'études et de prospective (2013), Schmitz, M., Mal, P., Hesse, J., (2015), Bialczyk, W. et al. (2012), Agricare (2017), Arnal Ataers, P. (2014) og teknisk support fra PwC.

Udbredte miljømæssige fordele fra brugen af CA letter opfyldelsen af målene i forbindelse med Den europæiske grønne pagt, den fremtidige fælles landbrugspolitik og EU's Next Generation-fonde

Miljømål



Den europæiske grønne pagt

- ✓ **"Fra jord til bord "-strategi:** At gøre EU's fødevarer mere bæredygtigt.
- ✓ **"Biodiversitet for 2030 "-strategi:** Beskyttelse af naturen og omvendt nedbrydningen af økosystemer



Den fælles landbrugspolitik (CAP) 2023-27

- ✓ Bidrag til begrænsning af klimændringer
- ✓ Effektiv forvaltning af naturressourcer
- ✓ At standse og vende tabet af biodiversitet



EU's Next Generation-fonde

- ✓ 55 % reduktion i drivhusgasemissioner i 2030 sammenlignet med 1990
- ✓ Grøn omstilling i landbrug og miljø
- ✓ Energieffektivitet, grøn opvarmning og kulstofopsamling og -lagring

CA's bidrag til opfyldelse af miljømål

90 %

Jorderosionen er reduceret med op til 90 % ved hjælp af CA-metoden i de undersøgte lande.

x3

CA forbedrer vandinfiltrationen omkring 3 gange i forhold til konventionelt landbrug

x2-9

Stigning på mellem 2 og 9 gange i tætheden af orme, leddyr og fugle sammenlignet med jordbundsbehandling baseret Landbrug

24 %

I henhold til den potentielle vedtagelse af CA vil de nuværende drivhusgasemissioner fra landbruget blive reduceret med 24

Reduktion af jordbundstab

58 EUR/ha

CA-indførelse muliggøre en årlig reduktion af jordtab til en værdi af 58 EUR/ha.

Nuværende scenarie

Tons jord pr. år

34 mio. t jord

Mio. EUR om året

238 mio. EUR

Potentielt scenarie

CO₂ tons pr. år

219 mio. t jord

Mio. EUR om året

1.811 mio. EUR

Reduktion af CO₂

269 EUR/ha

Indførelsen af CA vil muliggøre en årlig CO₂-reduktion på 269 EUR/ha

Nuværende scenarie

CO₂ tons pr. år

11 mio. t CO₂

Mio. EUR om året

1.128 mio. EUR

Potentielt scenarie

CO₂ tons pr. år

110 mio. t CO₂

Mio. EUR om året

10.049 mio. EUR

1) Skønnet på grundlag af scenariet for CA's potentielle indførelse og EU's drivhusgasemissioner i landbruget i 2020 på 463 mio. tons (Det Europæiske Miljøagentur).

A person wearing a black top is holding a red plastic shopping basket in a grocery store aisle. The basket contains some items, including what appears to be a bag of produce. The background shows shelves stocked with various goods, including fresh produce on the left and packaged items on the right. The lighting is bright, typical of a supermarket.

5. Conservation Agricultures (CA) bidrag til nationale og europæiske mål

5.2

Mål for fødevareresikkerhed

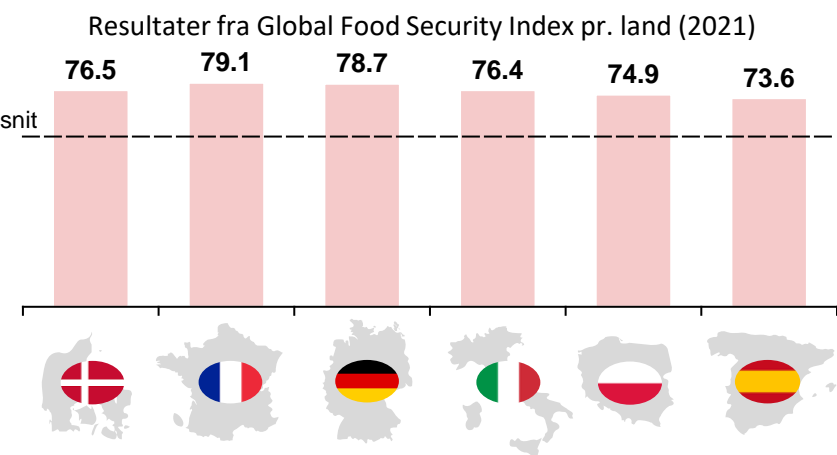
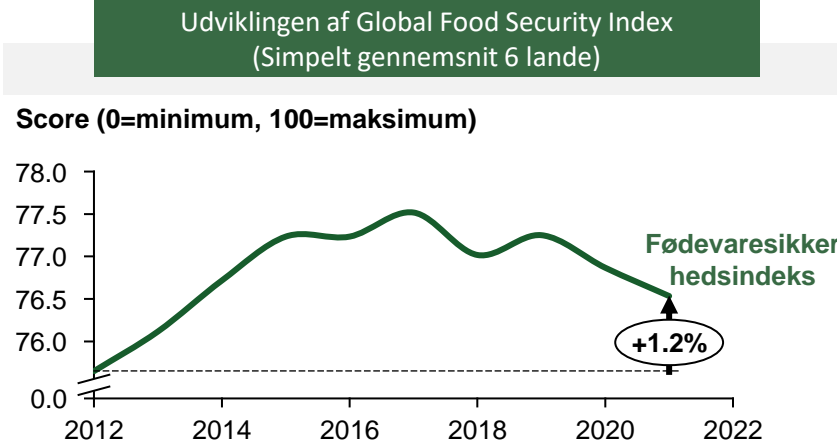
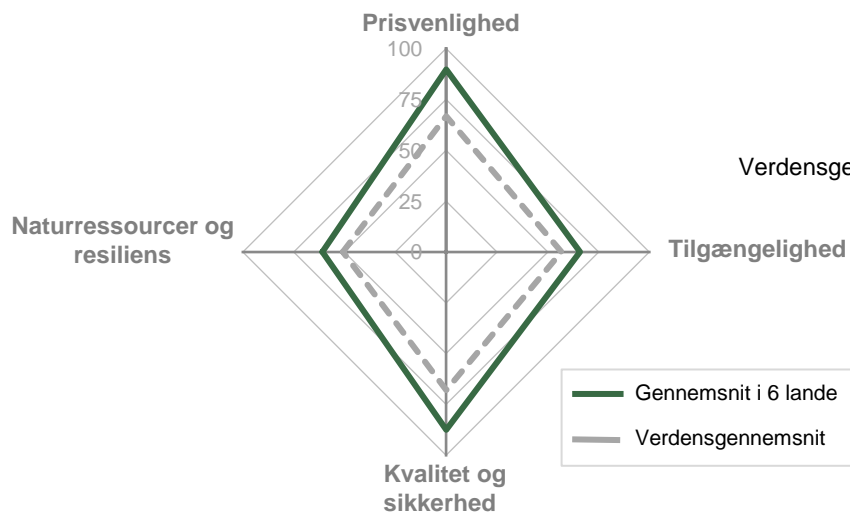
Fødevarer sikkerhed, som er et begreb, der er forbundet med billige priser på fødevarer, tilgængelighed, kvalitet og sikkerhed, er i øjeblikket ved at tage fart på grund af stigende priser på vigtige landbrugsinput

76,7



De 6 undersøgte lande rangerer blandt de 25 bedste lande i Global Food Security Index. Med gennemsnitlige 76,5 point over 100 skiller disse lande sig ud mht. billige priser, og kvalitet og sikkerhed

Global Food Security Index (GFSI) i 2021



Note: Global Food Security Index (GFSI) behandler spørgsmål om økonomiske muligheder for at købe fødevarer, fødevarer tilgængelighed, kvalitet og sikkerhed samt naturressourcer og modstandsdygtighed på tværs af 113 lande. Indekset er en dynamisk kvantitativ og kvalitativ benchmarkingmodel, der bygger på 58 unikke indikatorer, der måler drivkræfterne bag fødevarer sikkerhed i både udviklingslande og industrilande.

Kilde: The Economist Group.

Handelen med landbrugsafgrøder er 2,5 gange højere nu end for to årtier siden, hvor Danmark, Frankrig, Tyskland, Italien, Polen og Spanien tegner sig for 50 % af EU's samlede handel med landbrugsafgrøder

50 %



Over 50 % af handelen med landbrugsafgrøder i EU-27 kommer fra Danmark, Frankrig, Tyskland, Italien, Polen og Spanien

x2,5



Handelen med landbrugsafgrøder er vokset 2,5 gange siden 2000

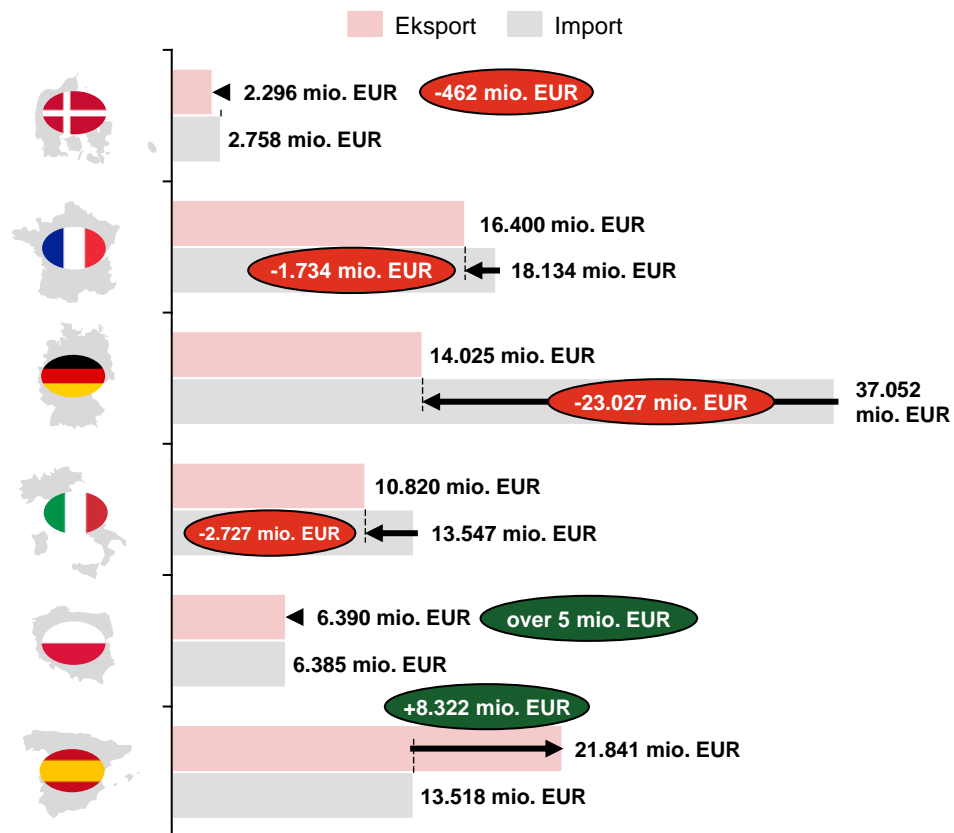
~30 %



Korn og oliefrø udgør i gennemsnit ca. 30 % af de samlede handlede landbrugsafgrøder

Kilde: Eurostat 2022.

Import og eksport af landbrugsafgrøder 1990-2021



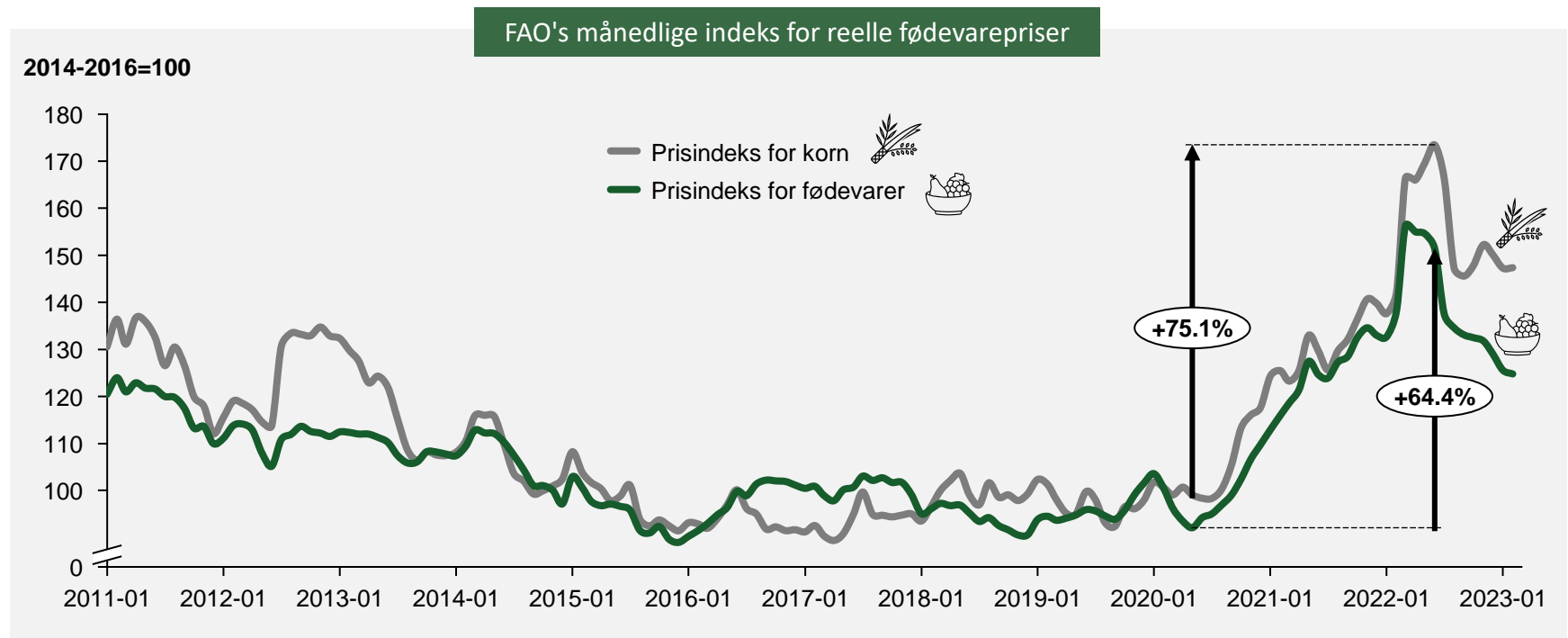
Fødevarer- og landbrugsafgrøder som korn har oplevet en gradvis stigning i priserne, hvilket har lagt yderligere pres på den internationale handel

x1.7

Fra 2020 til 2022 steg prisen på korn op til 1,7 gange

x1.6


Fra 2020 til 2022 steg prisen på fødevarer stige op til 1,6 gange



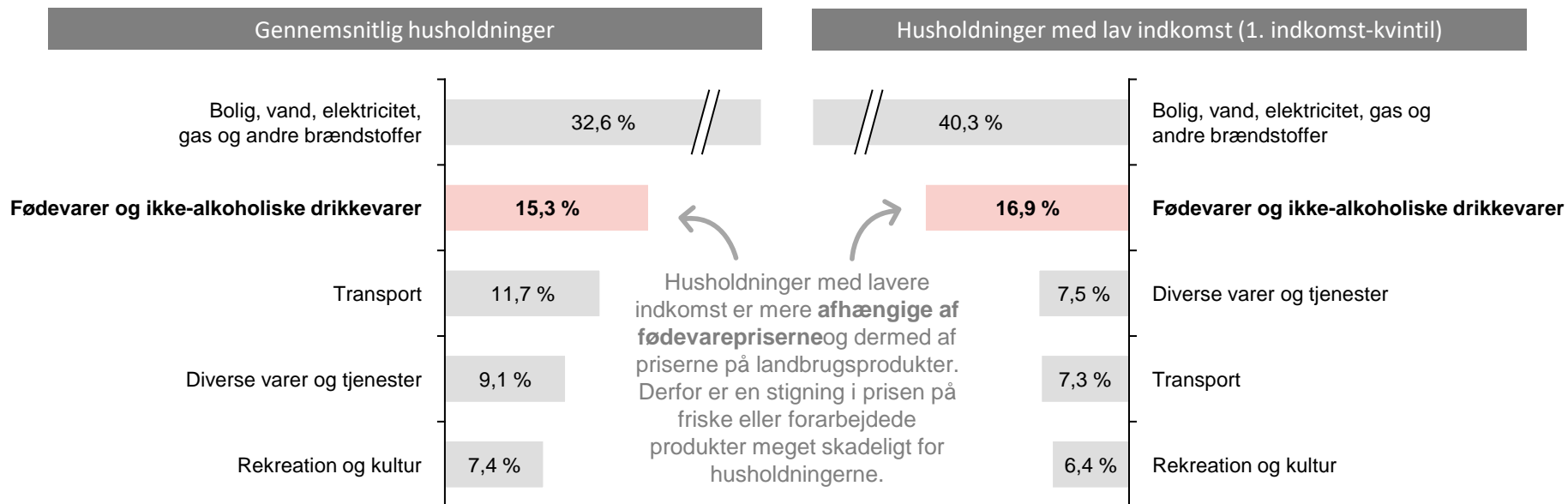
Bemærk: Data fra januar 2011 til februar 2023.

Kilde: FAO. <https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/>

Prisudsving har en betydelig indvirkning på lavindkomsthusholdninger, da fødevarer og drikkevarer tegner sig for 16,9 % af det samlede husholdningsbudget, hvilket er den næststørste udgift

15,3 % 

En husstand i de undersøgte lande bruger i gennemsnit 15,3 % af sine udgifter på mad og ikke-alkoholiske drikkevarer. For den laveste indkomstkventil stiger denne andel til 16,9 % og bliver den næststørste udgift.



Kilde: Eurostat.

Anvendelsen af CA kan bidrage til at mindske fødevareusikkerheden ved at forbedre afgrødekvaliteten og prisvenligheden, hvilket har en positiv indvirkning på landbrugshandelsbalancen

45 %

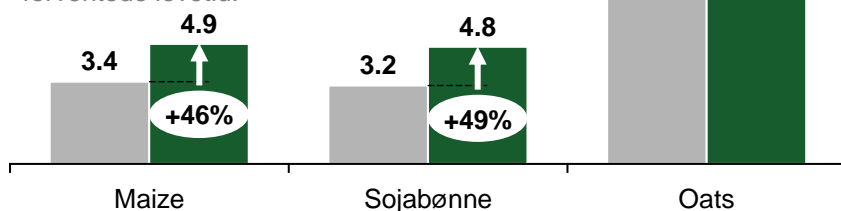


Afgrøder under CA har i gennemsnit 45 % mere ergothionein (en anti-aldrende, antioxidant og anti-inflammatorisk aminosyre) end konventionelt landbrug¹

Fødevarernes/produkternes kvalitet

Conventional Agriculture CA

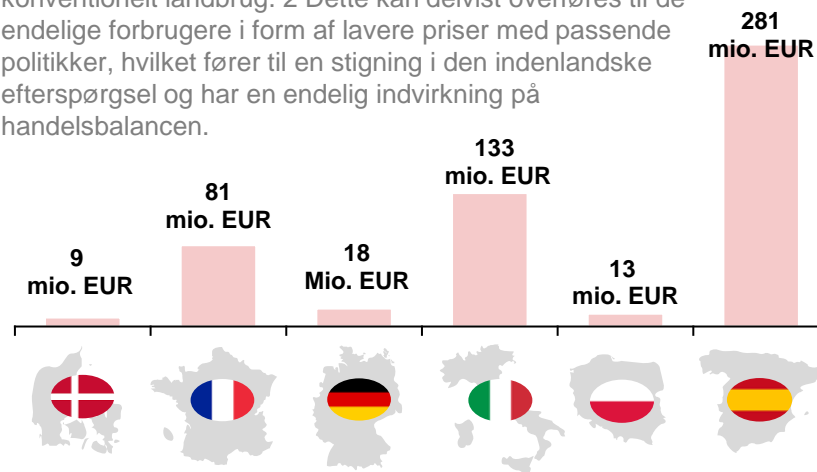
Stigning i **ergothionein** (ERGO) (mg/g) i forbindelse med CA-anvendelse som følge af forbedring af jordens sundhed. ERGO er en aminosyre, der kan afhjælpe kroniske aldringssygdomme og dermed øge den generelle sundhed og den forventede levetid.



Prisvenlighed

(CA's bidrag til handelsbalancen for landbrugsafgrøder)

Landmænd, der bruger CA-metoder, kan **spare 20 %** i produktionsomkostningerne sammenlignet med konventionelt landbrug. 2 Dette kan delvist overføres til de endelige forbrugere i form af lavere priser med passende politikker, hvilket fører til en stigning i den indenlandske efterspørgsel og har en endelig indvirkning på handelsbalancen.



Potentielt scenarie

I det teoretiske potentielle scenario kunne **handelsbalancebidraget fra CA stige med op til 6.871 mio. EUR, hvilket svarer til 35 % af den nuværende handelsbalance for landbrugsafgrøder i de 6 analyserede lande**

Bemærk: Indvirkning på handelsbalancen skønnes i henhold til: 20 % omkostningsreduktion i hektar under CA, 23 % andel af den endelige pris på CA-afgrøder baseret på USDA-opdeling af priserne på forskellige afgrøder og færdige fødevarer, gennemløb for landbrugere på 80 % og import-, eksport- og forbrugselasticiteter baseret på Ghodsi et al (2016) og PwC's interne analyse. 1) Internationale beviser fra Beelman, RB, et al. (2021). 2) Schmitz, Mal and W. Hesse (2015). Kilde: ECAF, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba baseret på FAO, Eurostat, The Economist Group, USDA, Beelman, R. B. et al (2021), Ghodsi et al (2016), Schmitz, Mal and W. Hesse (2015) og teknisk støtte fra PwC.

Desuden skaber nedsættelse af fødevarepriserne gennem brug af CA en mulighed for at reducere tallene for fødevareusikkerhed og støtte de mest sårbare husholdninger

1 %



af husholdningerne i gennemsnit er klassificeret som alvorligt fødevareusikre

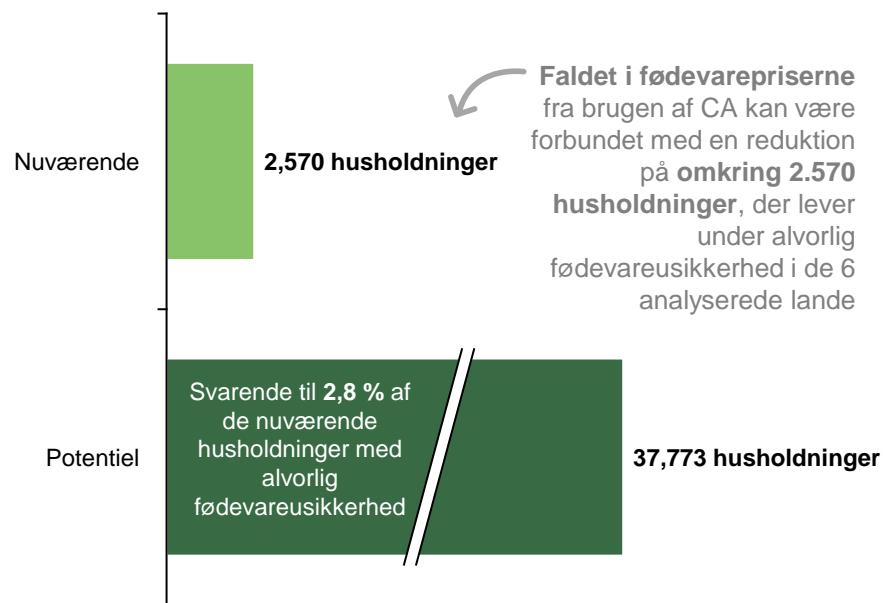
Forekomst af alvorlig fødevareusikkerhed (% af husholdningerne)



Sammenhæng mellem ændringer i fødevarepriser og forekomsten af fødevareusikkerhed (%)

2570 husstande

Reduktionen i fødevarepriserne som følge af brugen af CA kan forbindes med en reduktion på ca. 2570 husstande, der lever under alvorlig fødevareusikkerhed i de 6 analyserede lande ².



Bemærk: Husstand med usikker fødevaresikkerhed: når mindst én voksen i husstanden har rapporteret at have været tvunget til at reducere mængden af mad, at have sprunget et måltid over, at have været sulten eller at have måttet gå en hel dag uden at spise på grund af mangel på penge eller andre ressourcer. Kilde: ECAF, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba baseret på FAO, Eurostat, The Economist Group og teknisk støtte fra PwC.

For at opsummere giver en større indførelse af CA vigtige fødevarerikkerhedsfordele ved at forbedre fødevarekvaliteten og billige priser, især blandt de mest sårbare husholdninger

Mål for fødevarerikkerhed



- ✓ Sikker mad til en overkommelig pris
- ✓ Tilskynde landmændene til at bringe **yderligere landbrugsjord i produktion**
- ✓ **Støtte de medregnede medlemsstaters landmænd** til specifikke landbrugsprodukter og inputomkostninger, der skaber produktionsudfordringer for landmændene og lægger inflationspres på fødevarer priserne

CA's bidrag til fødevarerikkerhedsmålene

+45 %

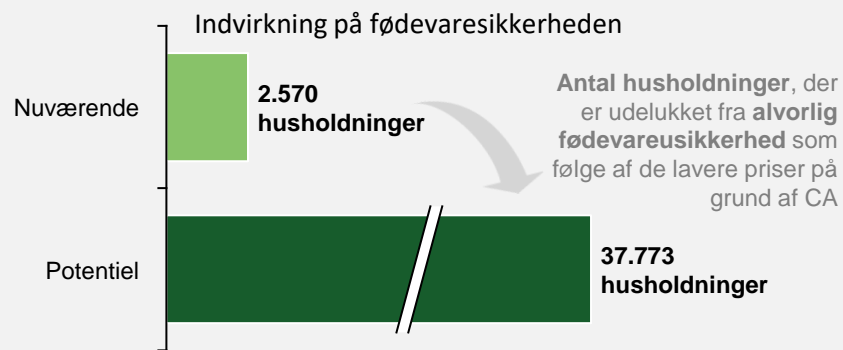
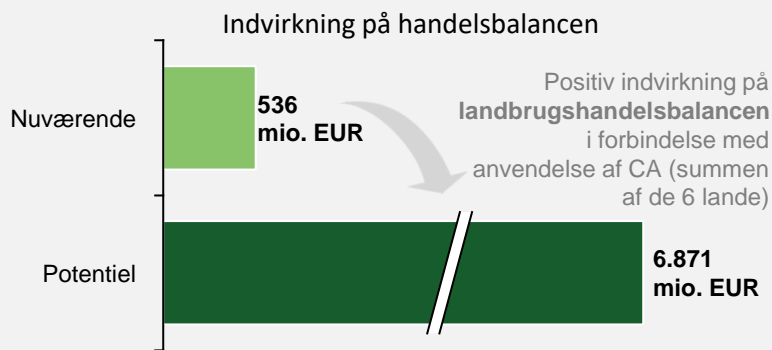


Afgrøder med CA har i gennemsnit 45 % mere ergothionein (en aminosyre, der kan afhjælpe kroniske sygdomme i forbindelse med aldring) end konventionelt landbrug

0,8 %



10 % fald i fødevarer priserne er forbundet med et fald på 0,8 % i forekomsten af alvorlig fødevarerikkerhed blandt husholdningerne



Source: ECAF, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo and Universidad de Córdoba based on FAO, Eurostat, The Economist Group, Beelman, R. B. et al (2021), Schmitz, Mal and W. Hesse (2015), Ghodsi et al (2016), FAO, Eurostat, The Economist Group, og teknisk support fra PwC.

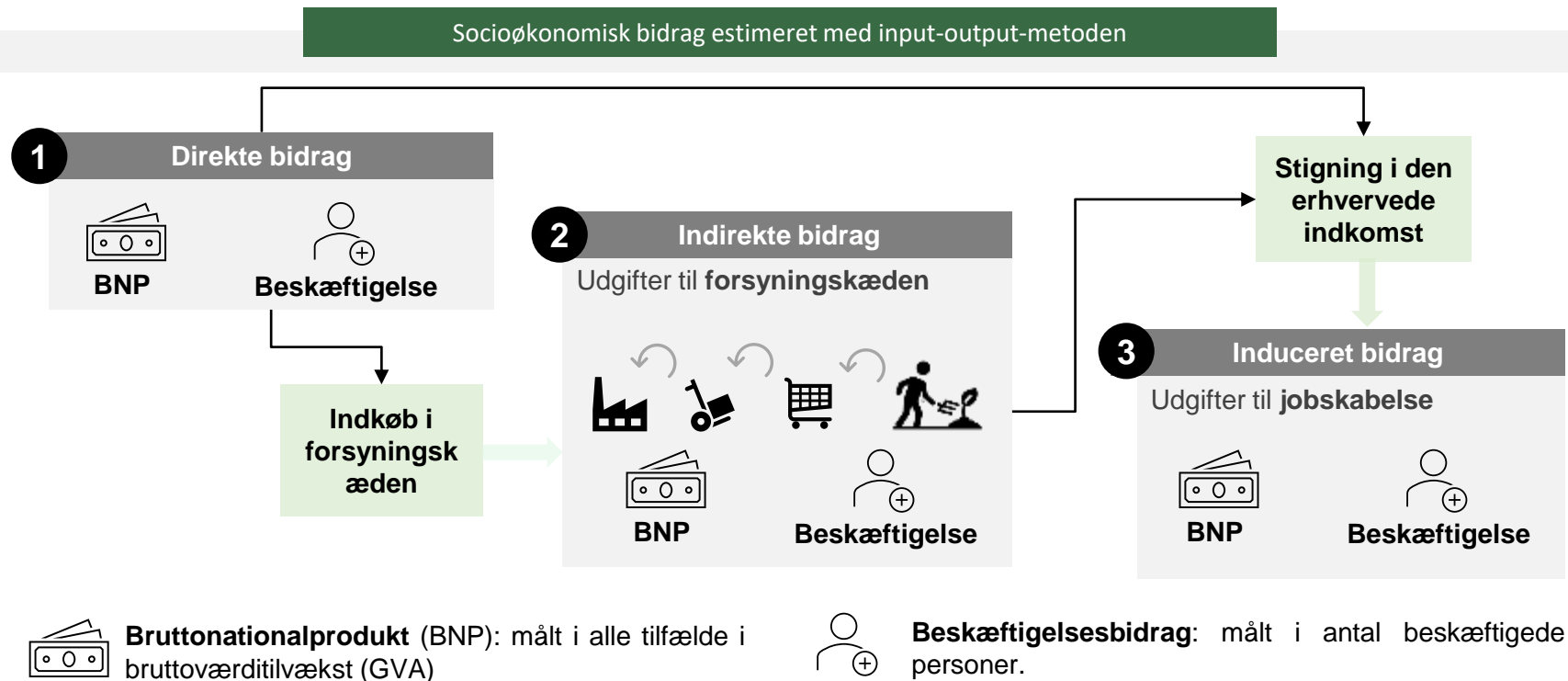


5. Conservation Agricultures (CA) bidrag til nationale og europæiske mål

5.3

Socioøkonomiske mål

CA's bidrag i form af bruttonationalprodukt (BNP) og beskæftigelse kan estimeres ved hjælp af en input-output-model, som gør det muligt at måle de direkte, indirekte og inducerede virkninger



Input-output-metoden er en internationalt testet standardmodel, der gør det muligt at kvantificere de samlede genererede input, herunder indirekte input gennem leverandører og inducerede input gennem forbruget genereret af al økonomisk aktivitet som følge af de direkte og indirekte input

Bemærk: Bilag A forklarer i detaljer den metode, der anvendes til at beregne CA's samfundsøkonomiske bidrag. Vi måler dens relevans i socioøkonomiske termer uden at sammenligne CA med andre landbrugsteknikker. Især anvender vi en tilgang til at indarbejde ikke kun de virkninger, der genereres direkte af denne teknik, men også dens virkninger langs værdikæden. Denne metode tjener som et økonomisk redskab til at analysere betydningen af denne aktivitet i hele økonomien. De afsmittende virkninger, der indfanges ved denne metode, betegnes som indirekte og inducerede påvirkninger.

I 2021 udgjorde BNP-bidraget fra CA 13.800 mio. EUR, hvoraf 51 % genereres indirekte og induceres på grund af den positive indvirkning gennem værdikæden

x2



For hver 1€ BNP, der stammer direkte fra CA, genereres der i alt 2€ BNP i de seks analyserede lande.

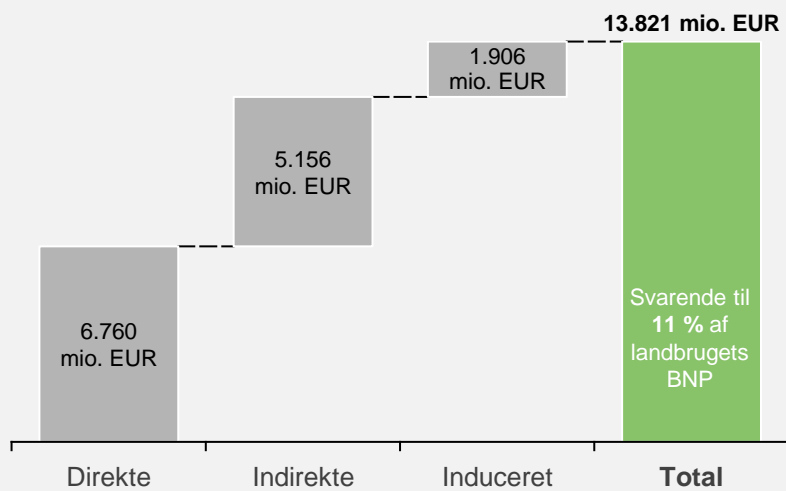


Potentiel

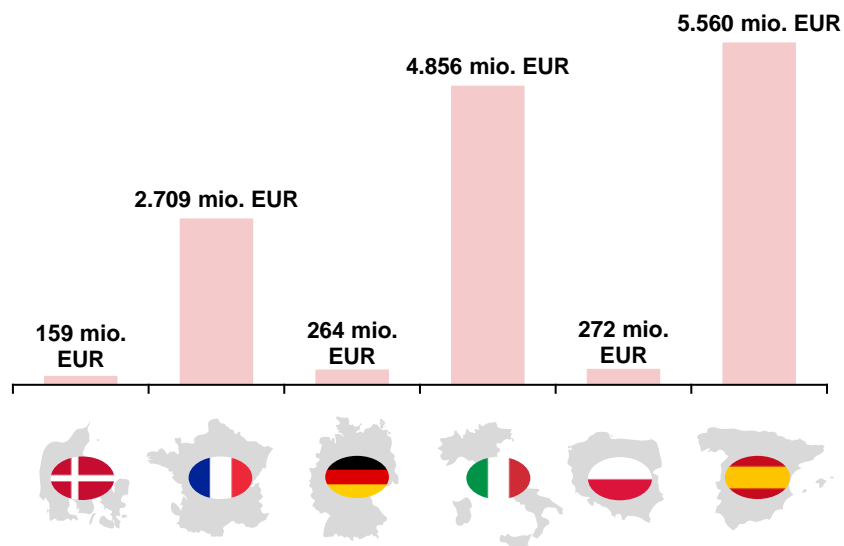
90,5 %

I det potentielle CA-scenarie kan det samlede BNP-bidrag fra CA stige med op til **163.501 mio. EUR, hvoraf 71.099 mio. EUR** vil blive genereret direkte

BNP-bidrag fra CA i de seks analyserede lande (mio. EUR, 2021)¹



Samlet BNP-bidrag fra CA pr. land (mio. EUR, 2021)



¹) BNP-effekten er omtrentlig ved hjælp af bruttoværditilvækst i basispriser

Kilde: ECAF, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba baseret på OECD, Eurostat og teknisk støtte fra PwC

Med hensyn til beskæftigelse nåede det samlede bidrag fra CA op på 408.000 arbejdstagere i 2021, svarende til 10 % af beskæftigelsen i landbruget i de seks analyserede lande

x33



For hver million euro af produktion med CA i Danmark skabes (direkte, indirekte og induceret) der i alt 33 jobs i den pågældende økonomi som helhed

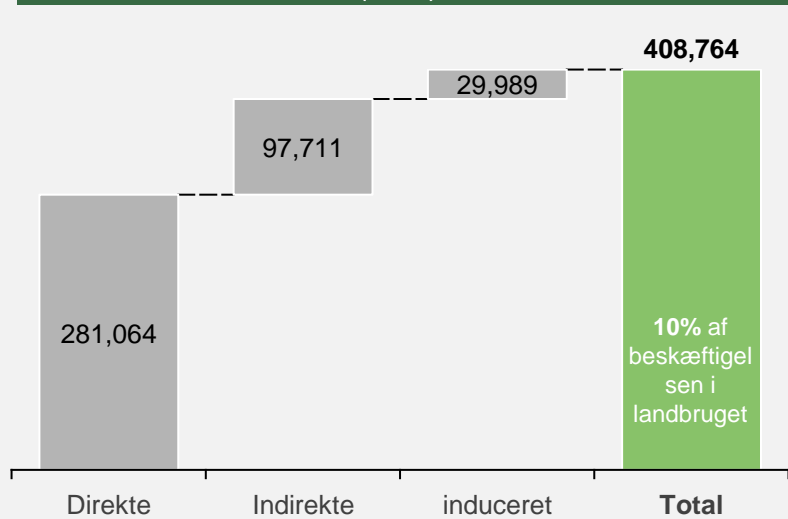


Potentiel

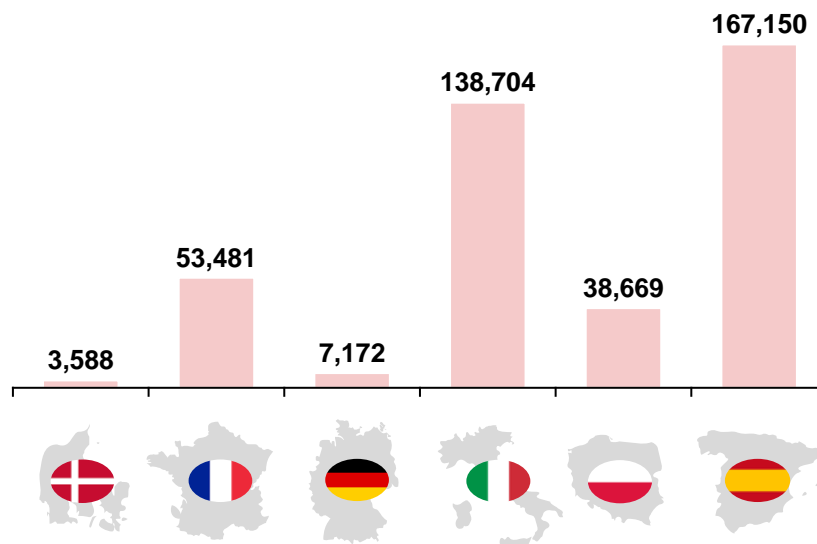
90,5 %

I det potentielle CA-scenarie kan det samlede beskæftigelsesbidrag fra CA stige med op til **5,6 mio. job**, hvoraf **3,7 mio.** genereres direkte

Beskæftigelsesbidrag fra CA i de seks analyserede lande (2021)¹



Samlet beskæftigelsesbidrag fra CA pr. land (2021)



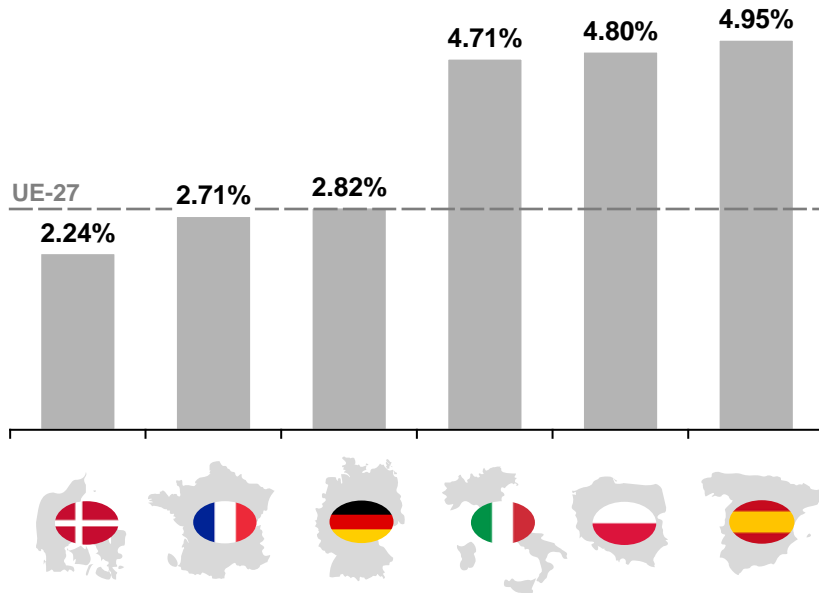
1) Absolut beskæftigelse

Kilde: ECAF, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba baseret på OECD, Eurostat og teknisk støtte fra PwC.

I betragtning af indvirkningen i form af BNP og beskæftigelse kan CA tjene som en vigtig landbrugsteknik til at afhjælpe det økonomiske og sociale pres i landdistrikterne, hvilket reducerer risikoen for opgivelse af landdistrikter og social udstødelse

Nedlæggelse af landdistrikter inden 2030 (ha, % af arealer)¹

Forventede landbrugsarealer opgivet inden 2030

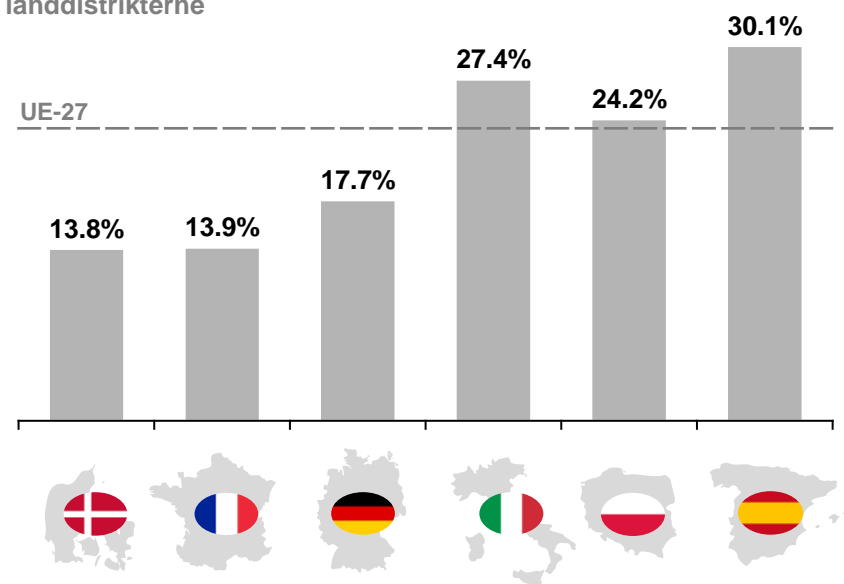


Samlet antal hektar, der er opgivet inden 2030

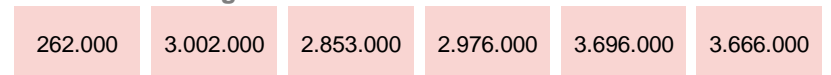


Risiko for social udstødelse i landdistrikterne (2020)²

Husholdninger i risiko for fattigdom og/eller social udstødelse, der bor i landdistrikterne



Risikohusholdninger i alt



1) Eurostat: Personer, der er truet af fattigdom eller social udstødelse efter urbaniseringsgrad (ny definition). 2) Europa 2020-strategien fremmer social integration, særligt gennem fattigdomsbekæmpelse. Indikatoren for fattigdom og social udstødelse svarer til summen af personer, der: i) har en disponibel indkomst på under 60 % af den nationale median ii) er stærkt begrænset af manglende ressourcer (materielt dårligt stillede) eller iii) bor i husholdninger med meget lav arbejdsintensitet (<20 % af husholdningernes arbejdspotentialer).

Desuden stimulerer den øgede tid, der er forbundet med denne teknik, landdistrikterne og gør dem mere modstandsdygtige ved at diversificere landmændenes indkomst og forbedre balancen mellem arbejdsliv og privatliv

70 %



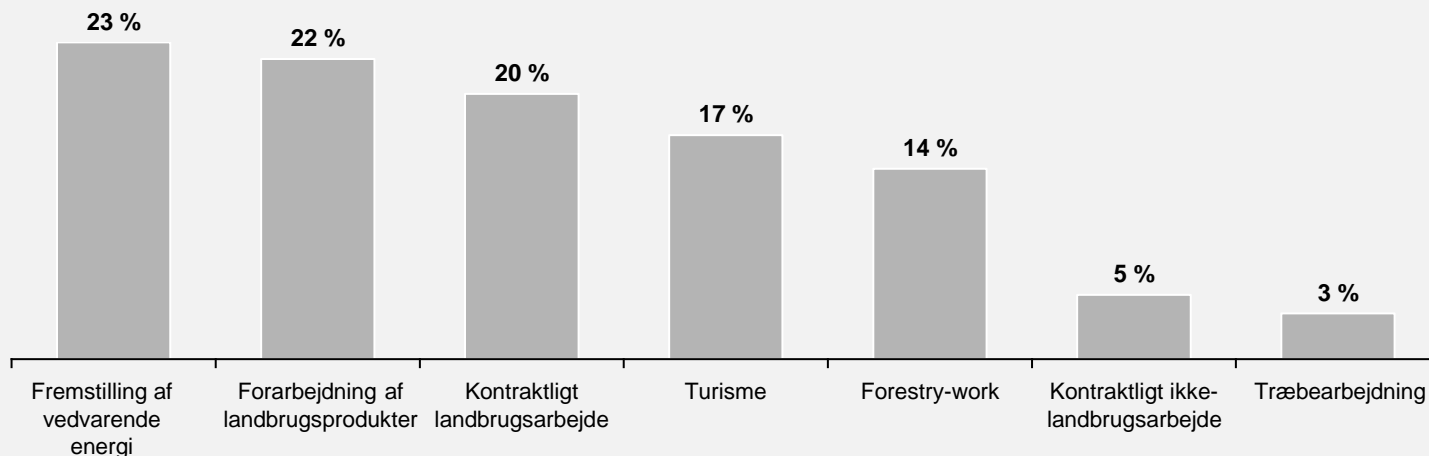
I gennemsnit udføres 70 % af landbrugsarbejdet af ejeren og hans familie, som kan bruge den ekstra tid, der er afledt af brug af CA-teknikker, til andre aktiviteter

8 %



I gennemsnit beskæftiger 8 % af landmændene sig med andre aktiviteter såsom produktion af vedvarende energi, forarbejdning af landbrugsprodukter, yderligere landbrugsarbejde eller turistrelaterede arbejder

Vigtigste aktiviteter, der supplerer landbruget (gennemsnitligt seks lande)



Kilde: Eurostat (2016) Survey on farm structure: Labour force main indicators and other incomeful activities.

Sammenfattende beløber de samlede socioøkonomiske fordele ved CA sig til 13,8 mia. EUR og over 408.000 arbejdspladser i det nuværende scenario og kan stige med op til 14 gange i det potentielle scenario

Socioøkonomiske mål



Den fælles landbrugspolitik (CAP) 2023-27

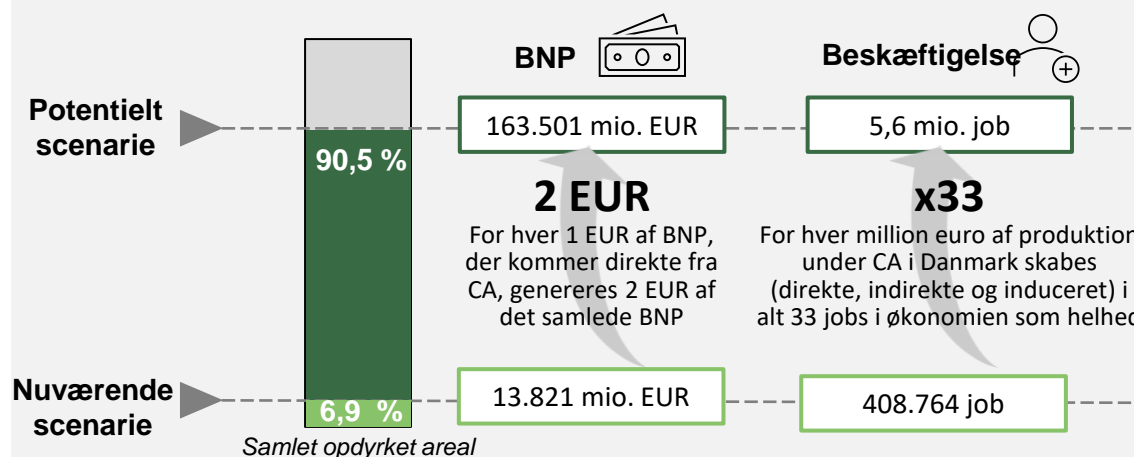
Økonomisk bæredygtighed

- ✓ Støtte af levedygtig landbrugsindkomst
- ✓ Øge konkurrenceevnen
- ✓ Forbedring af landmænds position i værdikæden

Social bæredygtighed

- ✓ Generationsfornyelse
- ✓ Beskæftigelse, vækst og ligestilling i landdistrikterne
- ✓ At reagere på samfundets krav om mad og sundhed

Resumé af CA's socioøkonomiske bidrag (2021)



51 %



I gennemsnit er 51 % af den samlede indvirkning på BNP og beskæftigelsen genereret indirekte og induceret

x14



De socioøkonomiske virkninger i det maksimale adoptionsscenario ville være 14 gange større end det nuværende bidrag fra CA

Kilde: ECAF, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba baseret på OECD, Eurostat og teknisk støtte fra PwC.



5. Conservation Agricultures (CA) bidrag til nationale og europæiske mål

Oversigt over CA-bidrag

Tilsammen giver brugen af CA meget relevante miljømæssige, fødevarerikkerhedsmæssige og socioøkonomiske fordele, som kan fremskynde omstillingen af landbrugssektoren i de kommende årtier

Miljømål



Mål for fødevarerikkerhed



Socioøkonomiske mål



Resumé af CA's miljøbidrag

90 %

Jorderosion reduceres med op til 90 % ved hjælp af Conservation Agriculture-teknikken

x3



Conservation Agriculture forbedrer vandinfiltrationen omkring 3 gange i forhold til konventionelt jordbundsbehandling

x2-9



Forøgelse mellem 2 og 9 gange i tætheden og i antallet af arter

24 %



I henhold til den potentielle vedtagelse af CA vil de nuværende drivhusgasemissioner fra landbruget blive reduceret med 24 %

Resumé af CA's bidrag til fødevarerikkerhed

45 %



Afgrøder under CA har i gennemsnit 45 % Ergothionein (en aminosyre, der kan afbøde kroniske ældningssygdomme) end konventionelt landbrug

536 mio. EUR



CA's bidrag til handelsbalancen for landbrugsafgrøder, hvilket svarer til 3 % af Danmarks handelsbalance for landbrugsafgrøder

2.570 husholdninger

Antallet af husholdninger, der er udelukket fra alvorlig fødevarerikkerhed som følge af de lavere priser fra CA (seks undersøgte lande)

Resumé af CA's socioøkonomiske bidrag

13.821 mio. EUR



af CAs samlede BNP-bidrag (inklusive direkte, indirekte og induceret effekt), hvilket svarer til 11 % af landbrugets BNP i de seks analyserede lande

408.764 job



af CA's samlede beskæftigelsesbidrag (herunder direkte, indirekte og inducerede virkninger), hvilket svarer til 10 % af beskæftigelsen i landbruget i de seks analyserede lande

An aerial photograph of a vast, lush green agricultural field, likely a cornfield, with rows of crops stretching towards the horizon. A tractor is visible in the middle ground, moving through the field. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

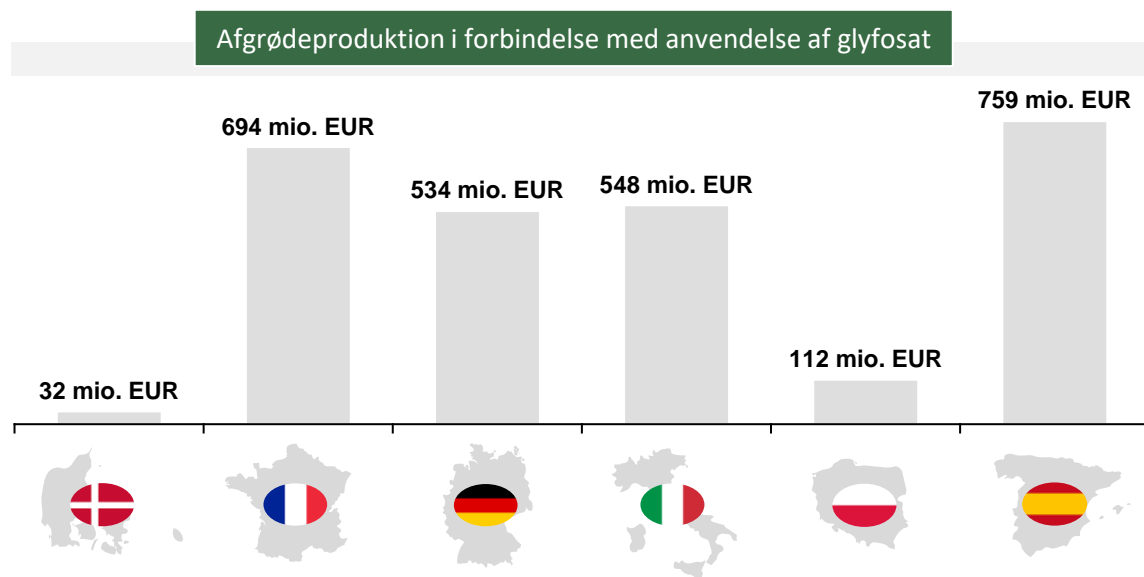
Bilag A

> Socioøkonomiske
bidrag til landbruget

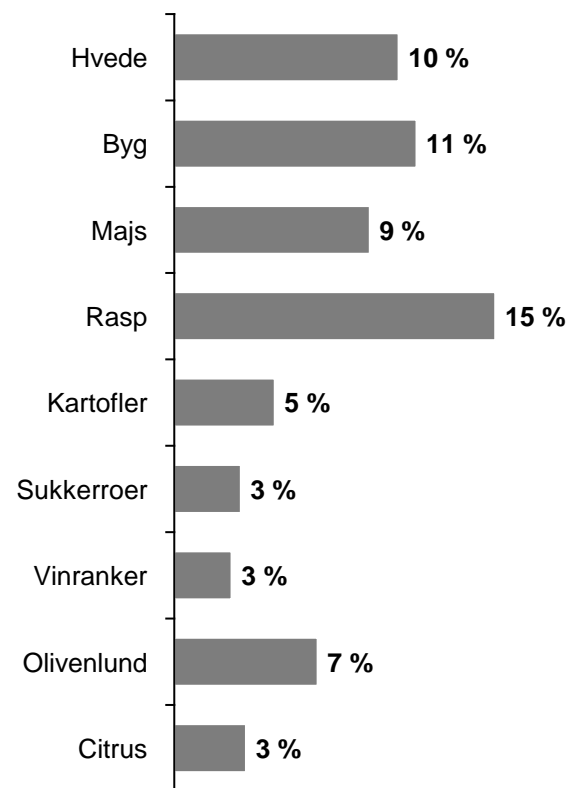
I betragtning af brugen af glyfosat i de seks analyserede lande og stigningen i udbyttet forbundet med dets anvendelse, kan omkring 2.680 millioner euro af den samlede afgrødeproduktion forbindes til brugen af glyfosat

€2680 million

I gennemsnit anslås glyfosat at udgøre €2,680 million af den nuværende afgrødeproduktion i de 6 analyserede lande.











Gennemsnitlig udbyttereduktion uden brug af glyfosat (%)



Note: Hektar behandlet med glyphosat vurderet på grundlag af Antier, C., et al. (2020) for Frankrig, Tyskland og Italien (vingård og olivenlund); Kynetec for Danmark og Polen; og MAPA: Encuesta de Utilización de Productos Fitosanitarios Campaña 2019 (august 2021) for Spanien. Der er blevet udlagt hektar for visse specifikke afgrøder ved hjælp af Eurostat-databasen: kartoffel- og sukkerrør i Frankrig, hvede, majs, raps, frugtplantager og kartoffelrør i Italien. For at tage hensyn til de begrænsninger i anvendelsen af glyfosat, der blev indført i Frankrig i 2021, anvendte vi en nedsættelse for hver afgrøde, der blev analyseret, baseret på begrænsningerne i arealet og nedsættelsen i forhold til den tidligere tilladte maksimumssats fra ANSES (2020). Kilde: ECAF og samarbejdende enheder baseret på Eurostat, Kynetec, European crop protection (2020), European Crop Protection (2016), Luchia Garcia-Perez & Harriet Illman (2020), Antier, C., et al. (2020) og teknisk support fra PwC.

Som et resultat af øget udbytte udgør glyfosat samlede årlige socioøkonomiske bidrag i de seks lande 2.799 millioner euro af BNP og 63.262 arbejdspladser

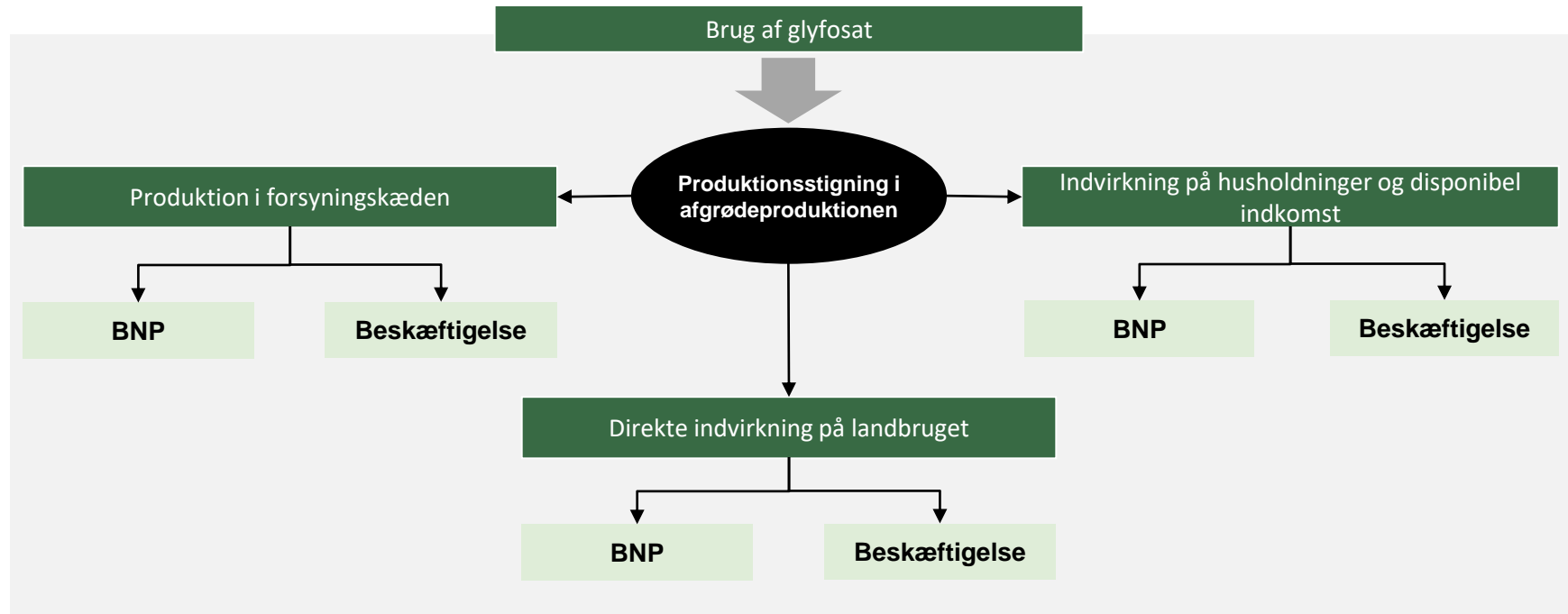
Makroøkonomisk bidrag til glyfosat (2021, årlige virkninger)

	BNP (mio. EUR) 			Beskæftigelse (absolut) 		
	Direkte bidrag	Afsmittende effekter ¹ <i>(tilknyttede sektorer og husholdninger)</i>	Total bidrag <i>(Svarer til % af afgrødens bruttovægt)</i>	Direkte bidrag	Afsmittende effekter ¹ <i>(tilknyttede sektorer og husholdninger)</i>	Total bidrag <i>(svarende til % af beskæftigelsen i landbruget)</i>
	6 mio. EUR	27 mio. EUR	33 mio. EUR (1,7 %)	160	332	492 (0,9 %)
	326 mio. EUR	465 mio. EUR	791 mio. EUR (2,3 %)	5.798	6.574	12.372 (2,0 %)
	185 mio. EUR	196 mio. EUR	381 mio. EUR (2,0 %)	4.398	3.651	8.049 (1,8 %)
	362 mio. EUR	321 mio. EUR	684 mio. EUR (2,1 %)	9.443	5.442	14.885 (1,7 %)
	36 mio. EUR	72 mio. EUR	108 mio. EUR (1,3 %)	5.657	4.132	9.789 (0,7 %)
	413 mio. EUR	388 mio. EUR	801 mio. EUR (2,7 %)	10.300	7.374	17.675 (2,4 %)

1) Oplysninger om afsmitningspåvirkninger er vist på slide 71.

Kilde: ECAF, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba baseret på Eurostat, OECD, European Crop Protection (2020), European Crop Protection (2016), Luchia Garcia-Perman & (2020), Antier, C., et al. (2020), og teknisk support fra PwC.

Det indirekte bidrag er estimeret ud fra landbrugsindustriens indbyrdes forhold til leverandører og husholdninger for hvert land



i De anslåede virkninger er baseret på oplysninger om **landbrugsindustriens omkostninger i Danmark, Frankrig, Tyskland, Italien, Polen og Spanien**, som alle fremgår af **OECD's input/output-tabeller for hvert land**. Ud over påvirkningen af udbuddet har brugen af glyfosat også betydning for den disponible indkomst i husholdningerne. Denne effekt blev også beregnet ud fra input-output-modellen i betragtning af stigningen i antallet af beskæftigede og dermed i størrelsen af lønninger i forbindelse med stigningen i planteproduktionen. En detaljeret forklaring af input-output-modellen kan findes i Bilag B: Input-output-metode.

Kilde: ECAF, Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Fachhochschule Südwestfalen, Università degli studi di Teramo og Universidad de Córdoba baseret på OECD og teknisk support fra PwC.

Bilag B

> Input-Output-
metode

Metode til vurdering af det socioøkonomiske bidrag | Input-output-model (1/2)

Input-output-metode

Det socioøkonomiske bidrag fra bevarelseslandbrug og glyfosat beregnes ved hjælp af input-output-modellen, der er baseret på data fra OECD.

Input-output-modeller er en standardiseret, udbredt teknik til kvantificering af de økonomiske virkninger af økonomiske aktiviteter, investeringer eller begivenheder, blandt andre aspekter. De er baseret på *Leontief-produktionsmodellen*, hvor en økonomis produktionsbehov svarer til den mellemliggende efterspørgsel efter varer og tjenesteydelser i produktionsindustrien samt den endelige efterspørgsel, som det kan ses i følgende udtryk:

$$X = AX + y$$

hvor X er en kolonnevektor, der repræsenterer produktionsbehovet i hver sektor af økonomien (i alt 36 i Danmarks nationalregnskab), y er en kolonnevektor, der repræsenterer den endelige efterspørgsel i hver sektor, og A er en matrix (36 rækkerx36 søjler) af tekniske koefficienter. Rækkerne henviser til hver enkelt sektor og den procentdel af produktionen, der er bestemt for hver af de andre økonomiske sektorer, og søjlerne henviser til hver enkelt sektor og den relative betydning af de varer og tjenesteydelser, der kræves fra hver af de andre økonomiske sektorer til produktionsformål. Ovenstående udtryk kan også præsenteres på følgende måde:

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ \dots \\ X_{36} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{163} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23\dots} & a_{263} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{363} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{361} & a_{662} & a_{363\dots} & a_{363} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ \dots \\ X_{36} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ \dots \\ y_{36} \end{bmatrix}$$

hvor f.eks. X_1 er produktionsbehovet i sektor 1, y_1 er den endelige efterspørgsel i denne sektor og $a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots, a_{163}$ er de produktionsprocenter i sektor 1, 2, 3, ..., 36, mens $a_{11}, a_{21}, a_{31}, \dots, a_{36}$ er vægten af produktionen af henholdsvis sektor 1 varer og tjenesteydelser, der efterspørges fra sektor 1, 2, 3, ..., 36.

Ved at omorganisere ovenstående udtryk kan en økonomis produktionsbehov (X) beregnes ved hjælp af økonomiens endelige efterspørgsel (y) som følger:

$$X = (I-A)^{-1} y$$

hvor $(I-A)^{-1}$ er Leontief inverse matrix eller matrix af output multiplikatorer, der anvendes til at beregne virkningerne.

Metode til vurdering af det socioøkonomiske bidrag | Input-output-model (2/2)

Input-output-metode

Outputmultiplikatormatricen brugt i vores analyse blev beregnet ved hjælp af data offentliggjort af OECD. Denne matrix giver os mulighed for hver euro, der udbetales eller investeres i de forskellige sektorer i nationalregnskabet (dvs. hver euro af den endelige efterspørgsel) at bestemme virkningen udtrykt i bruttoproduktion (dvs. produktionsbehov).

Matrixen outputmultiplikator bruges til at beregne beskæftigelsesmultiplikatorer. Det betyder at bruge data fra OECD til at beregne de direkte beskæftigelseskoefficienter for hver sektor (forholdet mellem antallet af ansatte og output). Beskæftigelsesmultiplikatorerne opnås derefter ved at gange outputmultiplikatormatricen med en kolonnevektor af de direkte beskæftigelseskoefficienter beregnet for hver sektor.

De multiplikatorer, der anvendes til at beregne de inducerede effekter, er opnået ud fra oplysninger om: (i) den relative betydning af husholdningsindkomsten (lønning af ansatte) på produktionen i hver af de berørte sektorer, (ii) fordelingen af husholdningernes forbrug på sektorer, og (iii) den marginale tilbøjelighed til at forbruge.

Skøn over det direkte bidrag

Det direkte bidrag fra CA til BNP blev anslået ved hjælp af "indkomstmetoden", hvor BNP er resultatet af en sammenlægning af aflønning af ansatte, bruttodriftsoverskuddet og nettoskatter på produktionen.¹

Skøn over det indirekte og inducerede bidrag

De indirekte og inducerede bidrag blev anslået ved hjælp af oplysninger om påløbne omkostninger og investeringer foretaget af denne type landbrug i 2021. Disse omkostninger og investeringer blev anslået ved hjælp af oplysninger fra input-output-tabellerne for landbrug, husdyrbrug, jagt og relaterede servicesektor. Til gengæld, og også baseret på 2015 Input-Output tabeller i nationalregnskabet offentliggjort af OECD, blev branchens multipla beregnet. Disse multiplikatorer angiver virkningen med hensyn til produktion og beskæftigelse i Danmark af hver euro, der investeres eller udbetales i de forskellige sektorer. Påvirkningen af BNP og beskæftigelse beregnes ved hjælp af multiplikatorer beregnet for hver erhvervssektor i økonomi samt mængden af omkostninger og investeringer foretaget i hver af disse sektorer af landbrugserhvervet.

Henvisninger



Referencer (1/3)

- AEAC.SV (2019). *Sinergias de la agricultura de conservación en el control de malas hierbas*.
http://agriculturadeconservacion.org/images/SINERGIAS_DE_LA_AC_EN_EL_CONTROL_DE_MALAS_HIERBAS.pdf
- Agricare (2017). *Indførelse af innovative præcisionslandbrugsteknikker i landbrugskultur for at mindske CARbon-emissioner*, LIFE13 ENV/IT/000583.
https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=4934
- Agriscienza (2022). *Artikkel (på italiensk): Glifosate in cifre: quanto costerebbe all'italia la revoca europea dell'erbicida*. <https://agriscienza.it/glifosate-in-cifre-quanto-costerebbe-allitalia-la-revoca-europea-dellerbicida/>
- Antier, C., Andersson, R., Auskalnienė, O., Barić, K., Baret, P., Besenhofer, G., Calha, I., Carrola Dos Santos, S., De Cauwer, B., Chachalis, D., Dorner, Z., Follak, S., Forristal, D., Gaskov, S., Gonzalez Andujar, J. L., Hull, R., Jalli, H., Kierzek, R., & al. (2020). *En undersøgelse af anvendelsen af glyfosat i europæiske lande*. INRAE.
http://www.endure-network.eu/content/download/8352/55633/file/ENDURE_Glyphosate_Report.pdf
- APAD (2021). *Livre Blanc: ACS et Potentiels de Stockage Carbone*.
https://www.reseaurural.fr/sites/default/files/documents/fichiers/2020-12/2020_rf_rapport_mcdr_Livre_blanc_ACS_carone_apad.pdf
- Arnal Atares, P. (2014). *Ahorro energético, de tiempos de trabajo y de costes en agricultura de conservación*. *Agricultura de Conservación* 27, 36-43.
<http://www.agriculturadeconservacion.org/index.php/descargas/revista-ac>
- Axelsen, J. (2019). *Conservation agriculture - slå mange fluer med et smæk*. Høring på Christiansborg i Folketingets Energi-, Forsynings- og Klimaudvalg, 23. april 2019.
<https://www.ft.dk/samling/20181/almdele/EFK/bilag/258/2048654/index.htm>
- Beelman, R. B., Richie Jr, J. P., Phillips, A. T., Kalaras, M. D., Sun, D., & Duiker, S. W. (2021). *Jordforstyrrelsernes indvirkning på indholdet af afgrødegothionein forbinder jordbunden og menneskers sundhed*. *Agronomy*, 11(11), 2278.
<https://www.mdpi.com/2073-4395/11/11/2278#>
- Białczyk, W., Cudzik, A., Czarniecki, J., Brennenstul, M., & Kaus, A. (2012). *Ocena systemów uprawy w aspekcie zużycia paliwa, plonowania roślin i właściwości gleby*. *Inżynieria Rolnicza*, 16, 17-27.
<http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element/baztech-article-BAR0-0067-0064>
- Carretta, L., Tarolli, P., Cardinali, A., Nasta, P., Romano, N., & Masin, R. (2021). *Evaluering af afstrømnig og jorderosion under konventionel jordbundsbearbejdning og ingen jordbundsbearbejdning: Et casestudie i det nordøstlige Italien*. *Catena*, 197, 104972. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2020.104972>

- Centre d'études et de prospective (2013). *L'agriculture de conservation*, n° 61.
<https://agriculture.gouv.fr/lagriculture-de-conservation-analyse-ndeg61>
- Cillis, D. (2018). *Introducing innovative precision farming techniques in agriculture to decrease carbon emissions*. <http://hdl.handle.net/11577/3425242>
- Europa-Kommissionen (2019). *Den europæiske grønne pagt*. KOM (2019) 640 endelig.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>
- Europa-Kommissionen (2020). *EU's Biodiversitetsstrategi for 2030*. KOM (2020) 380 endelig. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0380>
- Europa-Kommissionen (2021). *The new common agricultural policy: 2023-27*.
https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/new-cap-2023-27_en
- Europa-Kommissionen (2022). *Beskyttelse af fødevarersikkerheden og styrkelse af fødevarerens modstandsdygtighed*. COM(2022) 133 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2022:133:FIN>
- European Crop Protection (2020). *Low Yield II Cumulative impact of hazard-based legislation on crop protection products in Europe*. March 2020.
<https://croplifeeurope.eu/wp-content/uploads/2021/08/Low-Yield-Report-II.pdf>
- Eurostat (2020). *Agri-environmental indicator - tillage practices*.
https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Agri-environmental_indicator_-_tillage_practices#Analysis_at_regional_level
- Fairclough B., Mal P. & Kersting S. (2017). *The economic relevance of glyphosate in Germany*. Edited by Kersting S., Kleffman Group. Prepared for 'Task Force Glyphosate'
<https://www.gkb-ew.de/publikationen/2017/17-08-24-studie-engl.pdf>
- Frascarelli A. (2014). *L'Italia di fronte alla riforma della PAC 2014-2020*, *Quaderno dellacollana di Europe Direct Veneto*, n. 16, Veneto Agricoltura, Legnaro (PD), p. 15-103, ISBN: 978-88-6337-139-0.
- Ghods, M., Grübler, J., Stehrer, R. (2016). *Imported Demand Elasticities Revisited*. *The Vienna Institute for International Economic Studies*. Working paper 132, November.
<https://wiiw.ac.at/import-demand-elasticities-revisited-p-4075.html>
- González-Sánchez, E. J., Carbonell, R., Veroz, O., Gil-Ribes, J. A., Ordóñez, R. (2012). *Meta-Analysis on atmospheric carbon capture in Spain through the use of conservation agriculture*. *Soil and tillage Research* 122, 52-60.
<https://doi.org/10.1016/j.still.2012.03.001>
- González-Sánchez, E., Moreno M., Kassam A., Holgado A., Triviño P., Carbonell R., Pisante M., Veroz O. and Basch G. (2017) *Making Climate Change Mitigation and Adaptation Real in Europe*. ECAF, ISBN:978-84-697-4303-4.
<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.13611.13604>

References (2/3)

- Hundebøl, NRG & Axelsen, JA (2022) Eurasian Skylarks in conservation agriculture DOFT (Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift 116,1 p17-24. <https://pub.dof.dk/artikler/2492/download/doft-116-2022-17-24-sanglaerker-i-conservation-agriculture>
- INRAE (2019a). Alternatives au glyphosate en viticulture. Evaluation économique des pratiques de désherbage. hal-02790508. <https://www.inrae.fr/actualites/alternatives-au-glyphosate-grandes-cultures-evaluation-economique>
- INRAE (2019b). Alternatives au glyphosate en arboriculture. Evaluation économique des pratiques de désherbage. hal-02500402. <https://www.inrae.fr/actualites/alternatives-au-glyphosate-grandes-cultures-evaluation-economique>
- INRAE (2021). Alternatives au glyphosate en grandes cultures. Evaluation économique. hal-02496282. <https://www.inrae.fr/actualites/alternatives-au-glyphosate-grandes-cultures-evaluation-economique>
- Kassam, A., Friedrich, T., & Derpsch, R. (2019). Global spread of conservation agriculture. *International Journal of Environmental Studies*, 76(1), 29-51. <https://doi.org/10.1080/00207233.2018.1494927>
- Krogh, P.H. and Qin, J. (2018). Effect of reduced tillage and conservation agriculture systems on earthworm and microarthropod populations assessed by conventional methods and by metabarcoding. AU eDNA Center and Institute for BioScience, Aarhus University. https://sp.landbrugsinfo.dk/Afrapportering/innovation/2018/Sider/PI_18_2706_Rapport_jordbundsfaunaen_Aulum_Jerslev.pdf
- Luchia Garcia-Perez & Harriet Illman (2020). Socio-economic value of glyphosate: A review of EU studies assessing the value of glyphosate to the agriculture industry. https://issuu.com/cropprotection/docs/glyphosate_final_report_eu_results
- MAPA: ESYRCE (2021). Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España. <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/agricultura/esyrce/>
- Munkholm, L. J., Hansen, E. M., Melander, B., Kudsk, P., Jørgensen, L. N., Heckrath, G. J., Ravnskov, S. og Axelsen, J. (2020). Vidensyntese om Conservation Agriculture. Aarhus Universitet, DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug. 134 s. - DCA rapport nr. 177. <https://dcapub.au.dk/djfpdf/DCArapport177.pdf>
- Montanarella, L., & Panagos, P. (2021). The relevance of sustainable soil management within the European Green Deal. *Land use policy*, 100, 104950. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837720304257/pdf?isDTMRedi=true&download=true>
- Onnen, N., Heckrath, G., Stevens, A., Olsen, P., Greve, M. B., Pullens, J. W., ... & Van Oost, K. (2019). Distributed water erosion modelling at fine spatial resolution across Denmark. *Geomorphology*, 342, 150-162. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2019.06.011>
- Perpina Castillo, C., Kavalov, B., Diogo, V., Jacobs-Crisioni, C., Batista e Silva, F., & Lavelle, C. (2018). Agricultural land abandonment in the EU within 2015-2030 (No. JRC113718). Joint Research Centre (Seville site). https://joint-research-centre.ec.europa.eu/document/download/fd756a75-5aba-4051-9aaa-e1c21485f34d_en?filename=jrc113718.pdf
- Petersen PH., Krog J., Fabricius C. & Jensen JE (2021). Omkostninger ved udfasning af glyfosat i dansk landbrug. SEGES Rapport Promilleafgiftsfonden, project no. 7840. https://www.landbrugsinfo.dk/basis/1/b/d/plantebeskyttelse_omkostninger_udfasning_glyfosat
- Petito, M., Cantalamessa, S., Pagnani, G., Degiorgio, F., Parisse, B., & Pisante, M. (2022). Impact of Conservation Agriculture on Soil Erosion in the Annual Cropland of the Apulia Region (Southern Italy) Based on the RUSLE-GIS-GEE Framework. *Agronomy*, 12(2), 281. <https://www.mdpi.com/2073-4395/12/2/281>
- Pisante M. (2019). Editoriale: Agricoltura conservativa, vent'anni di crescita. *TerraèVita*, 29: 1.
- Pisante M. (2020). Conservativa e precisa l'agricoltura dei risultati. *Speciale EIMA Digital*. *TerraèVita*, 32: 48-50.
- Ponisio L.C., M'GONIGLE L.K., Mace K.C., Palomino J., De Valpine P. et al. (2015). Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. doi: 10.1098/rspb.2014.1396.
- Schmitz, M., Mal, P., Hesse, J. (2015). The Importance of Conservation Tillage as a Contribution to Sustainable Agriculture: A special Case of Soil Erosion. *Agribusiness-Forschung*. 33, ISSN 1434-9787. http://www.agribusiness.de/images/stories/Forschung/Agribusiness_Forschung_33_Conservation_Tillage.pdf
- Søby, Julie Marie (2020). Effects of agricultural system and treatments on density and diversity of plant seeds, ground-living arthropods, and birds. <https://www.ft.dk/samling/20201/almdel/KEF/bilag/109/2300225/index.htm>

References (3/3)

Steward Redqueen (2017). *The cumulative agronomic impact of glyphosate in Europe. Impact of Glyphosate on European agriculture.* <https://croplifeeurope.eu/report/the-cumulative-agronomic-and-economic-impact-of-glyphosate-in-europe/>

Tebruegge, F., (2001). *No-tillage visions- Protection of soil, water and climate and influence on management and farm income.* En García-Torres, L. Benites, J. Martínez-Vilela, A. (eds.). *1 World Congress on Conservation Agriculture: Conservation Agriculture, a worldwide challenge.* Volume I: 303-316. FAO, ECAF. Córdoba. https://doi.org/10.1007/978-94-017-1143-2_39

Thingholm, L. B. (2019). *Statistical analysis Report by BiomCare.* 10/12/2019 (Bacteria): https://sp.landbrugsinfo.dk/Afrapportering/innovation/2019/Sider/PI_19_4580_Statistical_Analysis_report.pdf

Thingholm, L. B. (2020). *Statistical analysis Report by BiomCare Aps.* 04702/2020 (Fungus): https://sp.landbrugsinfo.dk/Afrapportering/innovation/2020/Sider/PM_20_4580_R3 ITS_Biostatistical_analysis_SEGES_2020_02_04.pdf

Vestergaard, A.V. et al. (2020). *Kom godt i gang med conservation agriculture i Danmark.* Landbrug & Fødevarer F.m.b.A. SEGES. https://www.landbrugsinfo.dk/-/media/landbrugsinfo/public/a/6/2/rapport_conservation_agriculture_danmark.pdf



Tak