

Kompetencer for grøn omstilling i landbruget II

Vidensnotat

FORPROJEKT OM LANDBRUGSUDDANNELSENS ROLLE I
DEN GRØNNE OMSTILLING AF LANDBRUGET

2024

STØTTET AF
novo nordisk
fonden

Kompetencer for grøn omstilling i lanbruget II

- Vidensnotat

© Danske Landbrugsskoler og forfatteren

Udarbejdet af:

Sissel Kondrup, Chefkonsulent, Ph.d., Danske Landbrugsskoler (Projektleder)

Støttet af Novo Nordisk Fonden

Indledning

Landbruget er en central aktør i den grønne omstilling. Det kræver, at de, der arbejder i sektoren, har stærke grønne kompetencer. Derfor har de institutioner, der uddanner til landbruget - både via landbrugsuddannelsen, landbrugets lederuddannelse og agrarøkonomuddannelsen - en nøgleopgave. Institutionerne skal sikre, at deres elever og kursister får de grønne kompetencer, som giver dem lyst, viden og handlekompentence til at indgå i og sikre den grønne omstilling.

Formålet med denne analyse er at afdække hvilke kompetencer, der kan understøtte grøn omstilling og bæredygtighed i landbruget, og som derfor bør fremmes af i landbrugsuddannelsen.

Kompetencer for grøn omstilling i landbruget II er en opdateret og revideret udgave af Danske Landbrugsskoles analyse *Kompetencer for grøn omstilling i landbruget* fra 2022.

Baggrund

Dette notat er en delleverance i forprojektet om landbrugsuddannelsens rolle i den grønne omstilling af landbruget. Forprojektets formål er at udvikle en fælles vision for landbrugsuddannelsens rolle i den grønne omstilling af landbruget og med afsæt her i at definere et udviklingsprojekt, som kan bidrage til at indfri visionen.

Som en del af projektet er der gennemført en række analyser, som skal give et solidt og ekspliciteret fundament for et udviklingsprojekt målrettet landbrugsuddannelsen. Analyserne skal give opdateret og valid viden om udgangspunkterne, eksisterende og mulige initiativer, sammenhængen mellem disse og involverede aktørers interesser. På baggrund af analyserne er der udarbejdet ni vidensnotater:

1. *Landbrugsuddannelsen og de forskellige aktører*, som giver et indblik i landbrugsuddannelsen indhold og opbygning, centrale aktører og nøgletal.
2. *Kompetencer for grøn omstilling i landbruget II*, som sammenfatter, hvilke grønne faglige og personlige kompetencer landbrugseleverne skal have for at kunne spille en proaktiv rolle i den grønne omstilling af landbruget. (Dette notat).
3. *Hvordan styrker vi elevernes grønne faglige og personlige kompetencer i landbrugsuddannelsen?* Notatet sætter fokus på, hvordan man styrker elevernes grønne kompetencer i hhv. skole- og oplæringsdelen af uddannelsen og styrker sammenhængen mellem disse.
4. *Hvordan skaber vi en skolekultur, der styrker landbrugselevernes grønne faglige og personlige kompetencer?* Notatet sætter fokus på, hvordan man på skolerne skaber en kultur og rammebetingelser, som understøtter elevernes grønne læring.
5. *Hvilke grønne indsatser er der på skolerne?* Som giver et overblik over igangværende indsatser på skolerne, herunder projekter, kompetenceudvikling af underviserne og samarbejde med vidensmiljøer, Internt notat.
6. *Overblik over relevante pædagogiske vidensmiljøer og projekter*, som giver overblik over, hvem der er de centrale pædagogiske vidensmiljøer indenfor pædagogisk udvikling i erhvervsuddannelserne, og kortlægger relevante projekter igangsat de seneste år.

Kompetencer for grøn omstilling i landbruget II

7. *Hvordan styrkes brugen af grøn teknologi og data i landbrugsuddannelsen?* som sætter fokus på, hvilke grønne teknologier og data eleverne møder og med fordel kan møde i uddannelsen, og hvordan dette kan styrkes.
8. *Teknologianvendelse i dansk landbrug* - En investeringsanalyse af omfang og fordeling af investeringerne i grøn teknologi i landbruget.
9. *Kortlægning og økosystemanalyse af landbrugsfaglige vidensmiljøer*, som kortlægger de landbrugsfaglige miljøer og potentialerne for at styrke samarbejdet mellem de landbrugsfaglige vidensmiljøer og landbrugsuddannelsen.

Forprojektet er gennemført i 2024 med støtte fra Novo Nordisk Fonden.

Notatets indhold

Hovedpointer.....	4
Metode.....	4
Analysestrategi.....	5
Kompetencer for grøn omstilling i landbruget.....	6
Faglige grønne kompetencer	6
Personlige grønne kompetencer	9
Bilag 1: Indhold i kilder	11
SEGES Innovation (2022): Deskresearch af fremtidige kompetencebehov i relation til den grønne omstilling	11
Aktuelle strategier fra Landbrug & Fødevarer	16
Teknologisk institut (2022) Teknologianalyse I relation til den grønne omstilling i landbruget.....	17
Internationale policy baserede notater over bæredygtige kompetencer	17
Supplerende analyser medtaget ved revidering i 2024	18

Hovedpointer

Kompetencer for grøn omstilling i landbruget II viser, at det kræver både faglige og personlige grønne kompetencer, hvis man vil styrke handlekompetencerne i forhold til grøn omstilling og bæredygtig udvikling i landbruget, og at faglige og personlige grønne kompetencer er hinandens forudsætninger.

Fremtidens grønne landmænd skal have;

Faglige kompetencer inden for:

- Biologiske kredsløb
- Fremtidens grønne produkter
- Bæredygtige produktionsformer og arealanvendelse
- Vedvarende og fornybar energi
- ESG og grønne rammer og regulering
- Cirkulær økonomi
- Digitale data og teknologier

Følgende personlige kompetencer:

- Grønt mindset
- Helhedstænkning
- Fremtidskompetence
- Livslang læring
- Dialog- og kommunikationskompetence

Metode

Kompetencer for grøn omstilling i landbruget bygger på desk research og analyse af forskellige kilder, der peger på, hvilke kompetencer udviklingen af et mere grønt og bæredygtigt landbrug forudsætter:

- 1) Et desk research udarbejdet af SEGES Innovation for det faglige udvalg for Jordbrugets Uddannelser om det fremtidige kompetencebehov i relation til grøn omstilling (SEGES, 2022). Desk researchen har identificeret en række undersøgelser og analyser, som sætter fokus på fremtidens kompetencebehov indenfor landbruget. Både på udviklingen af efterspørgslen, af medarbejdere med forskellige kompetenceprofiler fx faglærte, og på behovet for udvikling af specifikke kompetencer i forhold til den teknologiske udvikling og grønne omstilling.
I dette notat er der kun inkluderet de undersøgelser og analyser fra desk researchen, der peger på konkrete kompetencebehov, hvis landbruget skal være driver i den grønne omstilling.
- 2) Tre strategier fra Landbrug & Fødevarer, der kommer med udspil til, hvordan dansk fødevarerproduktion kan blive mere bæredygtigt og bidrage til den grønne omstilling, og hvad det vil kræve.
- 3) Teknologisk Instituts patentanalyse af teknologiuudviklingen i relation til den grønne omstilling i landbruget. Denne analyse peger på, hvilke typer teknologier fremtidens landmænd skal kunne håndtere.
- 4) Europa Kommissionens rapport (2022) *GreenComp: The European Sustainability competence framework* og UNESCO's (2017) *Education for Sustainable Development Goals - learning objectives*. Disse har fokus på, hvilke kompetencer der generelt er forudsætning for en bæredygtig udvikling.

- 5) I denne reviderede udgave indgår desuden SEGES Innovation (2023) *Et landbrugserhverv i hastig forandring – Kortlægning af fremtidige kompetencebehov i relation til grøn omstilling* og oplæg fra Danmarks Naturfredningsforening, Økologisk Landsforening, Den Regenerative Jordbrugsskole og Andelsgårde (2022) *Grøn og bæredygtig landbrugsuddannelse*.

Analysestrategi

Teknologianalysen fra Teknologisk Institut er gennemlæst med henblik på at identificere, hvilke teknologier fremtidens landmænd skal kunne håndtere.

De øvrige dokumenter er analyseret med henblik på at bestemme, hvilke konkrete kompetencer fremtidens grønne landmænd bør have. Efterfølgende er disse kompetencer tematiseret og grupperet i seks faglige temaer og fem typer af personlige kompetencer. Terminologien fra de forskellige dokumenter er så vidt muligt bevaret. Derfor kan der forekomme delvise gentagelser og overlap, hvor forskellige begreber i forskellige artikler delvist betegner det samme.

En kondensering af de enkelte dokumenters primære fund fremgår af bilaget. Bilaget indeholder en tabel for hver af de fem datakilder oplistet i afsnittet ovenfor.

Kompetencer for grøn omstilling i landbruget

Fremtidens grønne fødevarereproducenter skal have grønne kompetencer indenfor en række forskellige områder, både faglige og personlige. De grønne faglige og personlige kompetencer er gensidigt afhængige, forstået på den måde, at de faglige grønne kompetencer understøtter de personlige grønne kompetencer og omvendt. Derfor bliver det en pædagogisk didaktisk opgave at tilrettelægge undervisningen i de forskellige fag og kurser, så den på samme tid fremmer de grønne faglige og personlige kompetencer.

Faglige grønne kompetencer

De faglige kompetencer, som fremtidens grønne landmænd skal have, kan inddeles i syv overordnede temaer med en række undertemaer:

Biologiske kredsløb

- **Kredsløb:** Kulstof, vand og næringsstoffer.
- **De planetære grænser** og sammenhængen mellem dem.
- **Metoder til kulstofbinding** og optimal udnyttelse af biogent kulstof.
- **Jordbiologi:** soil food web.
- **Samspil mellem afgrøder, produktionsform, -metoder, jordbiologi og jordens frugtbarhed.**
- **Landbrugets rolle i de biologiske kredsløb** og i den grønne omstilling med fokus på, hvordan landbruget indrettes, så det ikke overskrider de planetære grænser og styrker jordbiologien.
- **Forståelse for og indsigt i de miljømæssige konsekvenser af egne handlinger.**

Fremtidens grønne produkter

- **Biomasse** til andre erhverv, herunder produktion og raffinering af biomasse med henblik på erstatning af fossile ressourcer fx biobaseret materialeproduktion til bygge-, tekstil- og plastindustri. Energiintensive afgrøder til bioenergi.
- **Plantebaserede fødevarer**, herunder produktion og afsætning af proteinafgrøder og grøntsager. Fra traditionelle foderafgrøder til fødevarer.
- **Proteinafgrøder** til fødevarer og foder.
- **Bioraffinering og potentialer for nye produkter og produktionskæder**, herunder nicheprodukter; raffinerede, forarbejdede og forskningsbaserede produkter (bevæge sig opad i værdikæden); nye markedsmodeller og alternativ brug af ressourcer. Forretningsmodeller, fra råvare-forsyningskædementalitet til differentieret produkt- og efterspørgselsstyret system. Evne til at være driver og adressere flere brugerbehov. Proteinforsyning, udvinding af værdifulde proteiner fra fx flerårige afgrøder og sidestrømme, og animalske sidestrømme.
- **Nye afgrøder/sammensætning af afgrøder.** Planteforædling, mangfoldighed i afgrøder, tørkeresistente afgrøder, og ny/gl. sorter.
- **Madsystemet**, herunder optimering af fødevarerets kvalitet, behandling af fødevarer, minimering af madspild og sammensætning af produktionen med henblik på minimeret miljøbelastning.
- **Sammenhæng mellem jordsundhed og fødevarernes ernæringsværdi.**

Bæredygtige produktionsformer og arealanvendelse

- **Mindske miljøbelastning:** Reduktion af pesticider og andre kemikalier, reduktion af drivhusgasudledning, administration af vandressourcer, kulstoflagring. Fokus på at undgå tab af biodiversitet, klimaforandring, erosion og forurening.
- **Bæredygtige dyrkningssystemer:** Dyrkningssystemer, der minimerer aftryk og samtidig optimerer biomasseproduktion, udnyttelsen af næringsstoffer, kulstoflagring og jordforbedring/frugtbarhed, herunder samdyrkning/intercropping, regenerativ dyrkning, carbon farming, conservation agriculture, skovlandbrug og økologiske produktionsformer.
- **Ikke markbaserede dyrkningsformer,** urban farming og vertikal farming.
- **Bæredygtigt dyrehold,** bedre ressourceforbrug, foder, dyrevelfærd og (One Health approach), avl.
- **Bæredygtig arealforvaltning.** Sammenhæng mellem jordtype, produktionsmetode, afgrødesammensætning og jordens sundhed og aftryk i forhold til biodiversitet og klimagas- og næringsstofudledninger. Arealforvaltning herunder fx multifunktionel arealforvaltning, jordforvaltning og genopretning af levesteder, etablering af minivådområder og udtagning af kulstofrige lavbundsarealer.
- **Natur og biodiversitet:** Arealforvaltning, produktionssystemer og naturpleje, som fremmer og understøtter biodiversiteten ved at bevare og udvide levesteder for dyr og planteliv, etablering af mangfoldighed og variation af levende organismer på virksomhedens arealer, men også de økologiske samspil, som organismerne indgår i (både over og under jorden).
- **Selvforsyning lokalt og regionalt,** herunder teknikker til at mindske den enkelte bedrifts afhængighed af industrielt forarbejdede input i produktionen med henblik på, at drivhusgasemissioner og miljøpåvirkninger fra den samlede produktion mindskes mest muligt.
- **Beregning af klimaftryk** og gevinster ved alternative handlinger.

Bæredygtigt energi

- **Bæredygtig energi:** Vedvarende og fornybar energi, produktion, lagring, anvendelse og potentialer. Herunder, sol, vind, biogas, biogene brændsler, PtX og pyrolyse. Optimal anvendelse af biogene energikilder, herunder brug af 2. og 3. generationsprodukter og ikke 1. generationsprodukter til energi.
- **Bæredygtig omstilling af landbrugets energianvendelse,** herunder reducere af energiforbrug og omstilling fra fossil til fornybar og vedvarende energi i landbrugsproduktionen, potentialer for genanvendelse.
- **Landmanden som bæredygtig energiproducent:** Produktion, selvforsyning og afsætning af fornybar og vedvarende energi, samt potentiale for indgåelse i relevante energiklynger.

ESG og Grønne rammer og regulering

- **(E-)ESG,** som praktisk og strategisk redskab i bedriftens udvikling.
- **Arbejds miljø og bæredygtig ledelse.**
- **De samfundsmæssige rammer for landbrugets udvikling,** herunder de vigtigste historiske institutionelle og økonomiske rammer for landbrugs- og fødevarerpolitikken og landbrugets strukturudvikling. Aktuelle politiske rammesætning for den grønne omstilling og bæredygtige udvikling. Herunder, FN's 17 Verdensmål for bæredygtig udvikling, tiltag defineret i den nationale landbrugspolitik, EU-tiltag som CAP, ECO Schemes, Fit for 55, Farm to Fork, EU-taksonomien, EU Bond Standard, Disclosure forordningen og EU Green Deal, Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) og European Sustainability Reporting Standards (ESRS) samt Planloven i det åbne land.

- **Krav fra aftagere og finansieringsselskaber** om tiltag og dokumentation.

Cirkulær økonomi

- **Cirkulær Bio-økonomi:** Bedre udnyttelse af de biologiske ressourcer, genanvendelse af næringsstoffer mv. Fokus på optimering af genanvendelsen af de biogene materialer.
- Bedre **ressourceudnyttelse/genanvendelse af de begrænsede ressourcer** som mineraler, metaller og fossile materialer.
- Forståelse og anvendelse af **økodesignprincipper** samt evne til at gentænke måden, hvorpå vi designer, udvikler, producerer mv. fx i anlæg.
- Optimal **udnyttelse af sidestrømme** og håndtering af forskellige afsætningskanaler.

Digitale data og teknologier

- **Digitale kommunikationsredskaber** til fx indkøb, services og kommunikation.
- **Digitale monitorings- og dokumentationsredskaber**, til overvågning, dokumentation og afrapportering af produktion, produkter og afsætning.
- **Digitale data og platforme, der understøtter en bæredygtig produktion** ved at nedbringe ressourceforbrug/optimere ressourceudnyttelsen (Fx Vejrdata, data om jordbundsforhold, næringsstofsammensætning, data om ydeevne og foderindtag). Landbrugsfaglige digitale platforme, der er udviklet til at understøtte optimeringen af arealanvendelse og de forskellige produktionsformer. Herunder, **dataforståelse**, hvordan data kan indsamles, hvad det siger noget om, hvordan man sikrer datakvalitet, og hvorvidt man kan vurdere validitet/datakvalitet. **Platformsforståelse**, indsigt i hvordan værktøjerne indsamler, styrer og analyserer data. **Databehandling** både analyse og anvendelse mhp. værdiskabende brug af data.
- **Teknologianvendelse** af landbrugsfaglige teknologier, der bidrager til nedbringelse af ressourceforbruget og understøtter en klima- og miljøvenlig arealanvendelse og landbrugsproduktion, fx robotter, GPS og droner. Tilpasse operationer, vedligeholde og anvende udstyr effektivt samt maksimere levetid på maskineri.
- **Bæredygtige teknologiinvesteringer:** Teknologibehov og de produktionsmæssige muligheder ved forskellige teknologier. Finansiering af teknologiinvesteringer, strategisk tænkning og risikovurdering. Identificere rette teknologiske investeringer og forståelse for investeringsafkast.

Teknologisk Institut (2022) har undersøgt hvilke teknologier, der søges flest patenter på indenfor den grønne område/fødevarerproduktion. De konkluderer på baggrund af dette, , hvilke teknologier fremtidens fødevarerproducenter skal kunne håndtere.

Det er:

1. **Internet of Things** (datagrundlag for grønne beslutninger)
2. **Geografiske informationssystemer (GIS)** (der anvendes til fx præcisionslandbrug og autostyring)
3. **Kunstig intelligens** (til fx udarbejdelse af prognoser og genkendelsesteknologi)
4. **Automatisering** (robotteknologi og droner, der muliggør nye dyrkningsmetoder, fx stribe-, pixel- og samdyrkning)
5. **Bioteknologi** (fx biostimulanter, jodforbedring nye fodertyper)

6. **Controlled environment agriculture** (CEA) (fx vertikal dyrkning)
7. **Vandressourceforvaltning** (både i planteavl og husdyrproduktion)

Personlige grønne kompetencer

De personlige kompetencer, fremtidens landmænd skal have, kan kategoriseres i fem typer af kompetencer. Kompetencetyperne hænger tæt sammen og er gensidigt afhængige.

Grønt mindset

- **Miljøbevidsthed**, villighed til at lære om bæredygtig udvikling.
- **Ville bæredygtighed og se sig selv som en vigtig aktør** i den grønne omstilling, viljen og evnen til at drive den fremad samt ressourceetik.
- **Se grøn omstilling som en mulighed**, håb, resiliens og optimisme.

Helhedstænkning

- **Forstå og håndtere** bæredygtighedssystemer som **komplekse problemer**.
- **Helhedsforståelse og systemisk tænkning**: Evnen til at genkende og forstå relationer, til at analysere komplekse systemer, forstå hvordan systemer er indlejret i forskellige områder og har forskellig rækkevidde, og håndtere usikkerhed. Viden om systemer er afgørende for at forstå kompleksiteten i bæredygtig landbrugspraksis.
 - Metaniveau: Forstå bæredygtighedsproblemer som komplekse/multidimensionelle, mange aktører, mange perspektiver og interesser, der kan bidrage til/har indflydelse på løsninger
 - Mikroniveau: Økosystemer, produktionssystemer herunder implikationer ved indførelse af ny teknologi.
- **Integreret problemløsning**, anvende forskellige redskaber til problemløsning til komplekse problemer, udvikle levedygtige, inkluderende og lighedsskabende løsninger, der fremmer bæredygtig udvikling samt indeholde de ovennævnte kompetencer.
- **Tværfaglighed**.

Fremtidskompetence

- **Kritisk tænkning**: Stille spørgsmål ved normer, praksisser og holdninger, reflektere over egne værdier, forestillinger og handlinger, og have et standpunkt i forhold til bæredygtighed.
- **Forestillingsevne/future literacy**: Evnen til at forstå og forholde sig til forskellige/mangeartede fremtider – mulige, sandsynlige og ønskede, til at skabe sin egen vision for fremtiden, tage forbehold, forudsige konsekvenser af sine handlinger, forholde sig til risiko og forandring.
- **Innovations kompetencer**: Evne til at se og udvikle nye løsninger.
- **Strategiske kompetencer**: Evnen til kollektivt at udvikle og implementere innovative handlinger, der styrker bæredygtighed både lokalt og i en bredere sammenhæng.
- **Politisk forståelse** og handlekompetence.

Livslang læring

- **Indgå i læringsfællesskaber** og udnytte den tilgængelige viden.
- Forstå og håndtere at viden er midlertidig og ikke altid eksakt – **kunne handle på det bedst mulige grundlag**.
- **Growth mindset: Lyst til og forståelse af behovet for livslang læring** (omstilling og innovation): fortsat proces med at lære og håndtere en foranderlig verden. Kræver: åbenhed

for at deltage i fortsat udvikling, indoptage nye teknologier, tilpasse sig forandringer og evne til at håndtere uvished og kompleksitet, blik for hvordan man kan skabe en mere fleksibel produktion, blik for nye aktiviteter, evne til at være proaktiv, forestille sig og foregribe fremtiden og eksperimentere. Gøre op med forestillingen om, at jeg kan alt, når jeg har forladt landbrugsskolen.

- **Sociale og personlige kompetencer, der understøtter opbygning og vedligeholdelse af netværk og læringsfællesskaber:** Evne til at indgå i læringsfællesskaber og oversætte det til den lokale kontekst, indgå i sociale relationer med andre, dele viden og erfaringer. Samarbejdsevner både i egen virksomhed, men også med andre aktører.
- **Evne til at koble videnskabelig og lokal viden (Vidensintegration):** Evnen til at kombinere egne erfaringer og lokalkendskab med forskningsviden fx data. Evne til at indhente, forstå og forholde sig til ny viden, arbejde tværfagligt, arbejde proaktivt, eksperimenterende. Forståelse for videnskab og faktabaserede beslutningstagninger.

Dialog- og kommunikationskompetence

- Forstå og håndtere bæredygtighedsproblemer som kontekstuelle og perspektivafhængige. **Empati og nysgerrighed** overfor andre perspektiver og positioner.
- **Selv-opmærksomhed:** Evne til at reflektere over sin egen rolle og forholde sig til sine handlinger, håndtere følelser og ønsker.
- **Forståelse for normer:** Forstå og reflektere over normer og værdier, der ligger til grund for ens handlinger, forhandle bæredygtige værdier, principper, mål og målsætninger i en kontekst med modsatrettede interesser og gevinster.
- **Samarbejde:** Evne til at lære fra andre, forstå dem og respektere deres behov, perspektiver og handling, forstå, relatere til og være opmærksom på andre (empatis lederstil), håndtere konflikter i grupper, facilitere samarbejdende og deltagende problemløsning.
- **License to produce and supply:** Evne til at formulere, kommunikere og dokumentere sine grønne indsatser og resultater overfor forbrugere, opinion mv.
- **License to obtain green financing:** Evne til at formulere, kommunikere og dokumentere sine grønne indsatser og resultater overfor aftagere og investorer.
- Kunne **dokumentere** i forhold til EESG, ESRS og indblik i, hvordan dette oversættes i branchen både i detailleret og hos de store andelsselskaber og banker mv. fx Danish Crown, DLG (Klimaplan med science based targets) og Arla.

Bilag 1: Indhold i kilder

SEGES Innovation (2022): Deskresearch af fremtidige kompetencebehov i relation til den grønne omstilling

Artiklerne er samlet af SEGES i et desk research: SEGES Innovation (2022) *Deskresearch af fremtidige kompetencebehov i relation til den grønne omstilling*.

Kilde	Præmis	Kompetencebehov
AGdaily.com (2021): <i>Skills needed to manage a farm in the future</i>	Automatisering og præcisionslandbrug vinder udbredelse og kræver nye kompetencer hos landmændene.	Ny teknologi. Præcisionsfarming – anvende teknologi (robotter, droner, automatiske maskiner). Avanceret forståelse for biologi og fysik. Anvende dataanalyse og kvantitative analyseredskaber: statistik og optimering af modeller. Fortolke data og information fra præcisionslandbrugsteknologier Identificere udfordringer. Vurdere teknologibehov. Forståelse for finansiering af teknologiinvesteringer. Forståelse for videnskab. Faktabaserede beslutningstagninger. Mindset i forhold til livslang læring. Samarbejde.
Baldock, D. and Buckwell, A. (2021): <i>Just transition in the EU agriculture and land use sector</i> , Institute for European Environmental Policy.	Hvad kræver en retfærdig transition i landbruget?	Modelleringsøvelser om konsekvensanalyser. Fx jordforvaltning og genopretning af levesteder. Vurdere konsekvenserne af forskellige handlinger for forskellige parter. Nye former for arealforvaltning. Viden og ekspertise indenfor ny teknologi. CO2-regnskaber.
CEDEFOP.europa.eu (2020): <i>Farmworkers and gardeners: Skills opportunities and challenges</i> (2019)	Skillsmuligheder og udfordringer for landmænd og gartnere – trendanalyse. Avanceret maskineri, avancerede robotter, udvikling af analytisk software og cloud-computing og præcisionsfarming vinder indpas. Klimaforandringer giver større ansvar for konservering og miljøhåndtering/forvalt	Tilpasse operationer, vedligeholde og anvende udstyr effektivt og maksimere levetid på maskineri. Anvende elektroniske redskaber og dokumentation. Forstå bæredygtighed og integrere det som en del af hverdagen evt. Administration af pesticider og andre kemikalier. Reduktion af drivhusgasudledning. Anvende bæredygtig energi. Administration af vandressourcer. Økologiske produktionsmetoder. Relevant markedsregulering. Bæredygtige praksisser. Effektiv anvendelse af ressourcer.

Kompetencer for grøn omstilling i landbruget II

	ning samt behov for at opretholde produktivitet på trods af usikre vejrforhold og evt. vandmangel.	
Concito og Tænketanken Mandag Morgen (2022)1: <i>Fremtidens Grønne Arbejdsmarked. Manglende opkvalificering spænder ben for den grønne omstilling.</i>	Uddannelsesinstitutionerne skal levere efteruddannelse, der styrker den grønne omstilling.	Brug af digitale ressourcer til at automatisere og optimere processer.
Concito og Tænketanken Mandag Morgen (2022)2: <i>Fremtidens Grønne Arbejdsmarked. Hvad ved vi om fremtidens kompetencebehov til den grønne omstilling?</i>	Kompetencebehov på fremtidens grønne arbejdsmarked.	Tværfaglighed og digital grundfaglighed. Livslang læring.
AE Energianalyse (2022): <i>Fremtidens kompetencer til at understøtte grøn omstilling VVS-Energi.</i>	Fokus på VVS og grøn omstilling, men alligevel relevante pointer for landbrugsuddannelsen .	Grøn energi. Kulstoflagring.
ETF.europa.eu (2021): <i>Skills for the Green Transition</i>	Hvilke kompetencer kræver grøn omstilling?	Evne til at gentænke måden hvorpå vi designer, udvikler, producerer mv. Udfasning af fossile brændstoffer. Præcisionslandbrug. Miljøbevidsthed + viljen og evnen
Landbrug & Fødevarer (2021): <i>Fakta om fødevareklyngen 2021 – bæredygtig udvikling</i>	Potentialer for at sænke miljøpåvirkning.	Etablering af minivådområder og udtagning af kulstofrige lavbundsarealer. Øget produktion af biogas. Halm til bioenergi. Planteforædling. Præcisionslandbrug.
International Labour Office (2019): <i>Skills for a greener future: A global view. Based on 32 country</i>	Hvilke jobs bliver efterspurgt i forbindelse med grøn omstilling generelt, og hvad er kompetencegab?	Anvendelse af økologiske landbrugstekniker. Mangfoldighed i afgrøder. Nye teknologiser. Miljøbevidsthed og – beskyttelse – villighed til at lære om bæredygtig udvikling.

Kompetencer for grøn omstilling i landbruget II

studies. PRODOC, ILO – Geneva.		Tilpasnings- og omstillingskompetencer, som gør medarbejderne i stand til at lære at anvende ny teknologi og processer, der gør deres jobs grønnere. Teamworkkompetencer. Resiliens. Kommunikations- og forhandlingskompetencer. Innovative kompetencer. Arbejds miljø.
Kragsholm, Susanne (2022): <i>Mange nye jobs i den grønne omstilling.</i>	Analyse af jobopslag, og hvad efterspørges.	Grønne kompetencer. Tænke på tværs. Grønt mindset. Digitale kompetencer.
Landbrug & Fødevarer (2019): <i>Klimaneutral 2050</i>	Vision	Produktion af klimaneutrale fødevarer.
OECD (2017): <i>Green skills and the transition to a green economy, I: Boosting skills for greener jobs in Flanders, Belgium.</i> OECD Publishing, Paris.	Mangel på kompetencer vil være en barriere for grønnere økonomi og grønne jobs.	Teknologiske kompetencer. Ledelseskompetencer og viden om teknikker. Innovationskompetencer. Tværgående generelle kompetencer.
Realdania (2012): <i>2050; Der bli'r et yndigt land. Scenarier for Danmarks grønne fremtid.</i>	Fremtidsscenarium	Urban farming, vertikal farming, ressourceetik, håndtering af forskellige afsætningskanaler. Nicheprodukter. Nye produkter fx nye afgrøder (tørkeresistente afgrøder, + proteinafgrøder). Biobaseret materialeproduktion. Mere raffinerede, forarbejdede og forskningsbaserede produkter (bevæge sig opad i værdikæden). Energiintensive afgrøder til bioenergi. Nye markedsmodeller – alternativ brug af ressourcer. Samarbejde også med aktører udenfor landbruget, erhvervsliv, vidensinstitutioner, politikere mv. erfaringer fra andelsbevægelsen fremhæves. Vidensøkonomi – eksport af viden og innovative løsninger. Energiproduktion.
Sørensen, Laura Brandt, Lisa Blix Germundsson, Stine Rosenlund Hansen, Claudia Rojas & Niels Heine Kristensen (2021): <i>What Skills Do Agricultural Professionals Need</i>	På baggrund af litteraturgennemgang af peer-reviewed artikler om bæredygtighed, færdigheder og landbrug peger artiklen på fem kategorier af færdigheder der er	Teknisk og fagspecifik viden. Artiklen peger ikke på specifikke teknikker men på mere generelle fokusområder. Undgå: Tab af biodiversitet, klimaforandring, erosion og forurening. Fokus på jordforbedring, teknisk viden, kvælstoflagring, vandressourceforvaltning, øget biodiversitet, stramme næringsstof flows og reducere brug af pesticid.

<p><i>in the Transition towards a Sustainable Agriculture? A Qualitative Literature Review in Sustainability 2021, 13, 13556.</i></p>	<p>nødvendige for fagfolk i landbruget i fremtiden. Pointe om at bæredygtigt landbrug kræver en holistisk tilgang.</p>	<p>Systemisk (holistisk) tænkning/Systemperspektiv: Viden om systemer er afgørende for at forstå kompleksiteten i bæredygtig landbrugspraksis.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metaniveau: Forstå bæredygtighedsproblemer som komplekse/multidimensionelle, mange aktører, mange perspektiver og interesser, der kan bidrage til/har indflydelse på løsninger. - Mikroniveau: Økosystemer, produktionssystemer herunder implikationer ved indførelse af ny teknologi. <p>Kræver at uddannelsesinstitutioner arbejder med systemisk tænkning og en eksperimenterende tilgang, der inddrager forskellige tilgange.</p> <p>Livslang læring: fortsat proces med at lære og håndtere en foranderlig verden. Kræver: åbenhed for at deltage i fortsat udvikling, indoptage nye teknologier, tilpasse sig forandringer og evne til at håndtere uvished og kompleksitet, blik for hvordan man kan skabe en mere fleksibel produktion, blik for nye aktiviteter, evne til at være proaktiv, forestille sig og foregribe fremtiden og eksperimenterere.</p> <p>Vidensintegration: Evnen til at kombinere egne erfaringer og lokalkendskab med forskningsviden fx data. Evne til at indhente, forstå og forholde sig til ny viden, arbejde tværfagligt, arbejde proaktivt og eksperimenterende.</p> <p>Opbygning og vedligeholdelse af netværk og læringsfællesskaber: Evne til at indgå i læringsfællesskaber og oversætte det til den lokale kontekst, indgå i sociale relationer med andre, dele viden og erfaringer.</p>
<p>Economics (2021): <i>Skills for the low carbon transition.</i></p>	<p>Kompetencebehov indenfor fire sektorområder, herunder bæredygtigt jord-og skovbrug.</p>	<p>Ny teknologi. Lavemissionsteknologier. Forretningsmodeller. Bæredygtig energi. Forståelse og anvendelse af økodesignprincipper. Kulstofregnskab. Viden om klimapolitik. Problemløsning. Samarbejde. Ressource og tidsstyring.</p>
<p>Wilson, Mike (2017): <i>3 skills tomorrow's farmers will need.</i> Farmprogress.com.</p>	<p>Tre kompetencer fremtidens landmand skal have.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teknologitilpasning. 2. Dataforståelse, analytiske evner, strategisk tænkning og risikovurdering. 3. Samarbejde: Fra råvare-forsyningskædementaltitet til differentieret produkt- og efterspørgselsstyret system. Evne til at være driver og adressere flere brugerbehov.

Kompetencer for grøn omstilling i landbruget II

<p>World Economic Forum, WEF (2021): <i>Modern farming is as much about data as digging. Here are three emerging agricultural skills.</i></p>	<p>Større gårde, relativt mere tid foran skærm end i marken, flere robotter.</p>	<p>Strategisk ledelse: Identificere rette teknologiske investeringer, viden om brug af nye enheder, forståelse for investeringsafkast.</p> <p>Dataanalyse: Anvende forskellige datakilder og forstå de værktøjer, der indsamler, styrer og analyserer data.</p> <p>Forhandlere af udstyr skal undervise i hensigtsmæssig brug- ikke bare sælgere men også undervisere.</p> <p>Robotter, data og platforme, analyse af forskellige typer data fra fx droner.</p>
---	--	--

Aktuelle strategier fra Landbrug & Fødevarer

Kilde	Præmis	Kompetencebehov
Landbrug & Fødevarer (2018): <i>Cirkulær bioøkonomi i den danske fødevareklynge</i>	Strategien peger på, at der er behov for at styrke den cirkulære bioøkonomi ved at styrke viden om det.	<p>Viden om cirkulær bioøkonomi.</p> <p>Dyrkningssystemer, der optimerer biomasseproduktion, maksimal udnyttelse af næringsstoffer og kulstoflagring i jorden.</p> <p>Planteforædling og udvikling af nye afgrøder.</p> <p>Bioraffinering.</p> <p>Proteinforsyning, udvinding af værdifulde proteiner fra fx flerårige afgrøder og sidestrømme.</p> <p>Animalske sidestrømme.</p> <p>Digitalisering og sporbarhed: Udnyttelse af digitale værktøjer og big data.</p> <p>Nye materialer: biomaterialer og emballage til fødevarer.</p> <p>Samspil mellem bioøkonomi og reduktion af drivhusgasudledning.</p>
Landbrug & Fødevarer (2022): <i>Ny viden skaber verdens mest klimaoptimerede fødevarer</i>	Bud på de forsknings- og innovationsbehov, der skal opfyldes for at opnå målet om klimaneutralitet.	<p>Bæredygtig råvareproduktion via cirkulær økonomi (udvikle bioraffinering af græs og græsprotein i fødevarer, konvertere foderafgrøder til menneskeføde).</p> <p>Konverter animalske sidestrømme til højværdi ingredienser, cellebaseret produktion og fermentering med sidestrømme som vækstmedie).</p> <p>Agil og intelligent produktion (Minimere vandforbrug og elektrificere fremstillingsprocesser, digitalisere og bruge data til at optimere produktion og forretning, automatisering af forarbejdning).</p> <p>Fødevarer der bidrager til sundhed og velvære.</p> <p>Fødevareredesign.</p> <p>Fødevareranalyser til dokumentation af sikre fødevarer.</p> <p>Opsamling og bearbejdning af data i hele fødevarekæden.</p> <p>Omics-teknologier.</p>
Landbrug & Fødevarer: <i>Forskningsstrategi 2030 for dansk landbrug</i>	Fem identificerede udfordringer for landbruget: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ressourceudnyttelse og bæredygtighed 2. Klima og miljø 3. Sunde og sikre råvarer 4. Dyrevelfærd og dyresundhed 	<p>Produktionssystemer og management.</p> <p>Robuste og ressourceeffektive produktionssystemer i husdyrbrug og planteproduktion med lav klima og miljøpåvirkning, dyrevelfærd og sundhed i fokus, og under hensyntagen til natur og biodiversitet.</p> <p>Værktøjer og managementkoncepter, der hjælper til at forbedre metoder og dokumentere effekt.</p> <p>Husdyr digitale værktøjer, foder mv.</p> <p>Planter og jord.</p> <p>Digitalisering.</p> <p>Genetik, avl og forædling.</p>

Kompetencer for grøn omstilling i landbruget II

	5. Biodiversitet og natur. Det kræver derfor viden.	Kvalitet og sundhed. Cirkulær bioøkonomi. Bioenergi og bioraffinering. Økologi.
--	--	--

Teknologisk institut (2022) Teknologianalyse I relation til den grønne omstilling i landbruget

Kilde	Forudsætning	Kompetencebehov
Teknologisk Institut (2022) <i>Teknologianalyse i relation til den grønne omstilling i landbruget</i>	Patentanalyse med henblik på at afdække hvilke teknologier, der vinder frem indenfor landbruget.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Internet of Things (datagrundlag for grønne beslutninger) 2. Geografiske informationssystemer (GIS) (præcisionslandbrug, autostyring) 3. Kunstig intelligens (Prognoser, genkendelsesteknologi) 4. Automatisering (robotteknologi – nye dyrkningsmetoder, stribe, pixel og samdyrkning, droner) 5. Bioteknologi (Biostimulanter, jodforbedring nye fodertyper) 6. Controlled environment agriculture, CEA (Fx. vertikal dyrkning) 7. Vandressourceforvaltning

Internationale policy baserede notater over bæredygtige kompetencer

Kilde	Præmis	Kompetencebehov
Europa Kommissionen (2022) <i>GreenComp - the European sustainability framework</i>	Rapporten giver et europæisk bud på fælles framework	<p>Indoptage bæredygtige værdier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Værdsætte bæredygtighed • Støtte retfærdighed • Fremme naturen <p>Omfavne bæredygtighedens kompleksitet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systemtænkning • Kritisk tænkning • Kontekstualisering af problemer <p>Forestille sig en bæredygtig fremtid</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fremtidsliteracy • Tilpasning (evne til at håndtere usikkerhed) • Udforskende tænkning (tværfaglig) <p>Handle bæredygtigt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Politisk agens • Kollektiv handling • Individuelt initiativ
UNESCO (2017) <i>Education for Sustainable Development</i>	Læringsmål der knytter sig til en bæredygtig fremtid: otte tværgående nøglekompetencer, og	<p>Otte tværgående nøglekompetencer:</p> <p>1. Systemisk tænkning: Evnen til at genkende og forstå relationer, til at analysere komplekse systemer, tænke</p>

Kompetencer for grøn omstilling i landbruget II

<p><i>Goals: learning objectives</i></p>	<p>kognitive, socio-emotionelle og adfærdsmæssige mål til hvert af de 17 verdensmål.</p>	<p>hvordan systemer er indlejret i forskellige områder og har forskellig rækkevidde, og håndtere usikkerhed.</p> <p>2. Forestillingsevne: Evnen til at forstå og forholde sig til forskellige/mangeartede fremtider – mulige, sandsynlige og ønskede til at skabe sin egen vision for fremtiden, tage forbehold, forudsige konsekvenser af sine handlinger, forholde sig til risiko og forandring.</p> <p>3. Forståelse for normer: Forstå og reflektere over normer og værdier, der ligger til grund for ens handlinger, forhandle bæredygtige værdier, principper, mål og målsætninger i en kontekst med modsatrettede interesser og gevinster.</p> <p>4. Strategi: Evnen til kollektivt at udvikle og implementere innovative handlinger, der styrker bæredygtighed både lokalt og i en bredere sammenhæng.</p> <p>5. Samarbejde: Evne til at lære fra andre, forstå dem og respektere deres behov, perspektiver og handling, forstå, relatere til og være opmærksom på andre (emphatic leadership), håndtere konflikter i grupper, facilitere samarbejdende og deltagende problemløsning.</p> <p>6. Kritisk tænkning: Stille spørgsmål ved normer, praksisser og holdninger, reflektere over egne værdier, forestillinger og handlinger, og have et standpunkt i forhold til bæredygtighed.</p> <p>7. Selv-opmærksomhed: Evne til at reflektere over sin egen rolle og forholde sig til sine handlinger, håndtere følelser og ønsker.</p> <p>8. Integreret problemløsning: Anvende forskellige redskaber til problemløsning til komplekse problemer, udvikle levedygtige, inkluderende og lighedsskabende løsninger, der fremmer bæredygtig udvikling og indeholde de ovennævnte kompetencer.</p> <p>Hertil kommer kompetencemålene for hvert af de 17 verdensmål.</p>
--	--	---

Supplerende analyser medtaget ved revidering i 2024

Kilde	Præmis	Kompetencer
<p>SEGES Innovation (2023): <i>Et landbrugserhverv i hastig forandring – Kortlægning af fremtidige kompetencebehov i relation til grøn omstilling</i></p>	<p>Analyse udarbejdet til det faglige udvalg finansieret af Puljen til grøn opkvalificering og efteruddannelse.</p>	<p>Livslang læring: Growth mindset og læringskultur. Udvikling af et growth mindset, tro på at man kan udvikle sig og lære nyt. Det kræver åbenhed, tilpasningsevne, at kunne håndtere uvished og kompleksitet, fleksibilitet, proaktivitet, at kunne og ville eksperimentere og forestille sig fremtiden.</p> <p>Kommunikation: Skal kunne forholde sig til og kommunikere om ESG-standarderne, være transparente og vise, hvad man gør – licence to produce and supply, license to obtain green financing, vise hvad landbruget gør for at levere sikre og bæredygtige fødevarer, og at dyr og mennesker har det godt. Kommunikere på en saglig og oplysende måde.</p> <p>Bæredygtig udvikling: Håndtere klimaforandringer, nedbringe årsager til klimaforandringer, nye eller ændrede produkter,</p>

		<p>minimere ressourceforbrug, optimere produktionsmetoder, kunne fastlægge, analysere og mindske landbrugsvirksomhedens klima og miljøpåvirkning samtidig udvikle en bæredygtig, robust og agil forretningsmodel. Kende virkemidler indenfor de forskellige produktionsgrene. Viden om hvad der rør sig politisk og lovgivningsmæssigt og om ændrede forbrugerkrav. Mere fokus både i undervisningen og oplæringen, elevere efterspørger mere aktuel viden på et højere niveau.</p> <p>Holistisk forståelse: Handler om den samlede anvendelse af arealer og aktiver, og forståelse for at drive en bæredygtig udvikling af landbrugsproduktionen. Fra produktions- til virksomhedsledelse. Fordrer tværfaglighed og at kunne arbejde strategisk med fælles retning for virksomheden, samt samarbejde med interessenter, værdikæder og samfundsansvar.</p> <p>Kræver viden om politisk rammesætning (Nationalt og internationalt, arealanvendelse og produktionsmetoder, der understøtter bæredygtig udvikling, fx CA, regenerativt jordbrug, energiproduktion, natur og biodiversitet, carbon farming.</p> <p>Data og digitale teknologier</p> <p>Data: viden om datafangst, sikring af datakvalitet og værdiskabende brug af data.</p> <p>Digitalisering: digitale kompetencer og digitale data</p> <p>Teknologi og automatisering.</p>
<p>Maria Reumert Gjerding, Præsident i Danmarks Naturfredningsforening</p> <p>Louise Køster, Forperson i Økologisk Landsforening</p> <p>Sarah Hellebek, Medstifter af Den Regenerative Jordbrugsskole og bestyrelsesmedlem i Andelsgaarde</p> <p>Christopher Lieblein</p>	<p>Danmarks Naturfredningsforening, Økologisk Landsforening, Andelsgaarde og Den Regenerative Jordbrugsskole har sammen udarbejdet et udspil til, hvordan hensyn til miljø, natur, klima og biodiversitet kan inkorporeres i kompetencemålene for landbrugsuddannelsen .</p>	<p>Klima, natur, biodiversitet, grundvand, herunder beregning af</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sammenhæng mellem jordtype, produktionsform og klimagasudledning. • Planlægning af landbrugsproduktion med inddragelse af de gavnlige effekter af naturelementer i landskabet. • Naturpleje som fremmer og understøtter biodiversiteten, risici for næringsstofudvaskning og pesticider. • Forståelse for dyrkningsprincipper omkring sundhed (jord, dyr, mennesker), kredsløb (økosystemer, næringsstoffer), omsorg og retfærdighed (for miljøet, naturen, biodiversiteten, jordens ressourcer og dyrene). <p>Jordbiologi og kredsløb (kulstofkredsløb, næringskredsløb)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Økosystemet i en levende jord fungerer (soil food web). Samspejlet mellem planteafgrøder og jordens mikroorganismer. • Samspejlet mellem husdyr og jordens mikroorganismer. • Teknikker til at øge kulstofbindingen i jorden, herunder regenerative dyrkningsformer.

<p>Lundgren, Forpagter af Lerbjerggård i Andelsgaarde</p> <p><i>Grøn og bæredygtig landbrugsud- dannelsen, 2021</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> Jordens beskaffenhed (struktur, mikroliv, kulstofindhold, pH-værdi og frugtbarhed, jordprøver og visuelle og fysiske indikatorer. Vand-, næringsstof- og kulstofkredsløb. Fotosyntesens og kultiveringens påvirkning på jordens frugtbarhed. <p>Dyrkningsformer</p> <ul style="list-style-type: none"> Teknikker til at mindske den enkelte bedrifts afhængighed af industrielt forarbejdede input i produktionen. Markdrift: Planteavl og Grøntsager Bekæmpelse af ukrudt ved brug af mekaniske virkemidler., Sædskifte, der tager hensyn til jordens mikroliv, næringsstof-balancer mv. Minimal jordbearbejdning f.eks. conservation agriculture og økologisk pløjefri dyrkning. Teknologi: Lugerobotter mv. Dyrehold Husdyrhold med fokus på minimering af CO₂e-udledning. Husdyrs rolle i økosystemet, afgræsning og potentialer ved integration af husdyr i sædskiftet f.eks. gødning og skadedyrsbekæmpelse. Plantagedrift Træernes rolle i økosystemer og teknikker fra skovlandbrug. Reparationer på bygninger og maskiner. <p>Økologisk iværksætter – virksomhedsdrift og afsætning</p> <ul style="list-style-type: none"> Madsystem, behandling af fødevarer, madspild, samproduktion og produktion og forretningsmodeller, der understøtter en bedre national efterlevelse af de nationale klimakostråd. Sund jord som forudsætning for sunde og næringsrige fødevarer. Formidling af arealanvendelse, historiske, institutionelle og økonomiske rammer for landbrugs- og fødevarerpolitikken, herunder landbrugets strukturudvikling. Planlovgivning i det åbne land.
---	--	---