



Kompetencer for grøn omstilling i landbruget

1. INDLEDNING

Med Kompetencer for grøn omstilling i landbruget har Danske Landbrugsskoler lavet en analyse af, hvilke kompetencer der kan understøtte grøn omstilling og bæredygtighed i landbruget, og altså, hvad elever og kursister i Landbrugsuddannelsen skal lære, for at blive drivere i den grønne omstilling.

Formålet med Kompetencer for grøn omstilling i landbruget er at sammenfatte nyeste viden om, hvilke kompetencer fremtidens grønne landmænd skal have for at kunne spille en proaktiv rolle i den grønne omstilling og bidrage til en bæredygtig produktion af fødevarer og andre grønne landbrugsprodukter.

Analysen skal læses som:

- 1) Idékatalog over temaer og kompetencer et videncenter for grønne erhvervsuddannelser - landbrug, gartneri og skovdrift - kan bidrage aktivt til at fremme.
- 2) Bidrag til at kvalificere det pædagogiske udviklingsarbejde og strategi for grønne udstyrsinvesteringer på landbrugsuddannelserne, ved at pege på relevante udviklingsområder.
- 3) Konstruktivt indspil til, hvad der skal indgå i landbrugsuddannelsen i forbindelse med en revidering af uddannelsens læringsmål. Revideringen forventes som følge af den politiske aftale om, at bæredygtighed og grøn omstilling skal indskrives som en del af erhvervsuddannelsernes formålsparagraf og det faglige udvalg kortlægning af fremtidige kompetencebehov i relation til den grønne omstilling, udfordringer og forslag til løsninger i landbrugsuddannelsen, se nedenfor.

Grøn omstilling i landbruget forudsætter grønne faglige og personlige kompetencer

Landbruget spiller en central rolle i den grønne omstilling og i forhold til at nedbringe udledningen af klimagasser. Aktuelt er der stort fokus på teknologiudvikling i sektoren, der kan bidrage til grønnere og mere klimavenlige produktionsformer og produkter og en bedre ressourceudnyttelse, og hermed understøtte den grønne omstilling.

Faglige og personlige grønne kompetencer har stor betydning for om og hvordan de, der arbejder med primærproduktionen i landbruget, opfatter og håndterer udfordringen med at gøre dansk landbrug til driver i den grønne omstilling.

Derfor er der stor opmærksomhed på,

- hvilke nye muligheder teknologiudviklingen giver
- hvilke fødevarer, der skal produceres i fremtiden og hvordan
- hvordan landbruget via andre produkttyper, fx biomaterialer, grøn energi mv. kan bidrage med alternativer til fossile ressourcer
- hvilke faglige og personlige kompetencer omstillingen til mere bæredygtig landbrugsproduktion kræver.

Kompetencer for grøn omstilling i landbruget 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:

- Bæredygtige produktionsformer
- Fremtidens grønne produkter
- Energibrug og -produktion
- Cirkulær bioøkonomi

- ESG¹
- Anvendelse af digitale data og teknologier.

Følgende personlige kompetencer:

- Grønt mindset
- Helhedsforståelse og tværfaglighed (Systemisk tænkning)
- Empati og nysgerrighed
- Kunne forestille sig alternativer og udvikle nye løsninger (Fremtidskompetence)
- Evne til at indgå i læringsfællesskaber og udnytte den tilgængelige viden.

I notatets kapitel tre, er de forskellige kompetenceområder udfoldet.

Landbrugsuddannelsen skal være driver i den grønne omstilling

Landbruget skal være driver i den grønne omstilling, hvilket kræver, at de, der arbejder i sektoren, har en bred række faglige og personlige kompetencer. Derfor har de institutioner, der uddanner til landbruget - både via landbrugsuddannelsen, landbrugets lederuddannelse og agrarøkonomuddannelsen og de mange kurser, der er en del af AMU-udbuddet rettet mod landbruget - en nøgleopgave. De skal sikre, at deres elever og kursister udvikler de grønne både faglige og personlige kompetencer, som giver dem lyst, viden og handlekompetence til at blive grønne forandringsagenter.

Bæredygtighed og grøn omstilling integreres i formålet for landbrugsuddannelsen og de øvrige erhvervsuddannelser

Der er bred enighed både i folketinget og i sektoren om, at landbrugsuddannelsen og andre erhvervsuddannelser skal spille en endnu mere proaktiv rolle i den grønne omstilling.

Indenfor det seneste år, er der blevet taget en række initiativer for også at gøre bæredygtighed og grøn omstilling til en del af den formelle formål med uddannelsen:

- Regeringen, Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre, Enhedslisten og Alternativet blev med en aftale fra 2. november 2021 enige om, at indskrive øget bæredygtighed og grøn omstilling som perspektiver i formålparagraffen for erhvervsuddannelserne ved førstkommende lovgivningsmæssige lejlighed. Formålet er at tydeliggøre vigtigheden af erhvervsuddannelsernes bidrag til den grønne omstilling².
- I aftalen af 2. november 2021 blev det også besluttet at tildele 2 mio. kr. til det faglige udvalg for landbrugsuddannelsen. Midlerne skal understøtte det faglige udvalgs arbejde med at kortlægge og fremtidssikre erhvervsuddannelserne i forhold til den grønne omstilling og bæredygtighed. Det faglige udvalg skal anvende midlerne til at undersøge de specifikke uddannelsers fremtidige kompetencebehov i relation til den grønne omstilling, udfordringer og forslag til mulige løsninger. Midlerne blev udmøntet i 2022, den samlede analysen forventes offentliggjort inden udgangen af året. Det fremgår af aftalen at ”*Aftalepartierne ønsker specifikt at understøtte landbrugsuddannelsen, som står centralt i den grønne omstilling, de næste mange år*”³.
- I september 2022 formulerede partnerskab for Uddannelse for bæredygtig udvikling (UBU) for erhvervsuddannelser (EUD) og Forberedende Grunduddannelser (FGU) en række

¹ ESG står for Environment (miljø), Social (sociale forhold) og Governance (ledelse). ESG er en målestok for, hvor ansvarligt en virksomhed er på de tre områder.

² <https://www.uvm.dk/aktuelt/nyheder/uvm/2021/nov/211102-ny-aftale-fastsætter-rammer-for-udmoentning-af-200>

³ <https://www.uvm.dk/-/media/filer/uvm/aktuelt/pdf21/nov/211002-aftale-om-udmoentning-af-pulje-til-groen-efteruddannelse-og-opkvalificering.pdf>

anbefalinger til, hvordan Uddannelse for bæredygtig Udvikling kan fremmes i FGU og EUD, herunder landbrugsuddannelsen. En af de centrale anbefalinger er, at bæredygtighed skal indskrives i formålsparagraffen hurtigst muligt og at Børne- og undervisningsministeriet sammen med de faglige udvalg skal sikre, at bæredygtighed bliver en del af læringsmålene på EUD.

Partnerskabet for Uddannelse for bæredygtig udvikling (UBU) for erhvervsuddannelser (EUD) og Forberedende Grunduddannelser (FGU) foreslår også, at Børne og undervisningsministeriet sammen med de faglige udvalg sikrer, at *alle* erhvervsuddannelser er videnscenterdækket, så de får mulighed for at arbejde med udvikling og afprøvning af erhvervsfaglige bæredygtige forløb. Videncentrene fremhæves som tiltag som skal bidrage til at styrke undervisernes kompetencer til at understøtte elevernes evner og motivation for at gøre en positiv forskel gennem bæredygtige handlinger. Og det nævnes eksplicit, at uddannelserne indenfor Landbrug og fødevarer i dag ikke er videnscenterdækket⁴.

Danske Landbrugsskoler arbejder for at styrke kvaliteten i undervisningen for bæredygtig udvikling og grøn omstilling og at det indtænkes i alle uddannelsens aspekter

Landbrugsskolerne har stort fokus på deres centrale rolle for den grønne omstilling og arbejder aktivt for at leve op til og kvalificere deres nøglerolle og sikre, at elever og kursister får de rette faglige og personlige grønne kompetencer.

- Danske landbrugsskoler arbejder for at udbrede og understøtte en wholeschool approach til uddannelse for bæredygtig udvikling og skabe bedre rammer for bæredygtighed i undervisningen, organisationen og skoledriften.
- Bæredygtighed er en af værdierne i Danske Landbrugsskoler strategiske og grønne omstilling og verdensmål er to af de parametrene, der er opstillet for, at medlemsskolerne kan tilbyde Danmarks bedste uddannelse.
- Medlemsskolerne indgår aktivt i en række nationale og internationale udviklingsprojekter med fokus på at styrke elevernes kompetencer for bæredygtig udvikling og grøn omstilling.
- Danske Landbrugsskoler arbejder for, at der etableres et EUD-videnscenter for jordbrugets uddannelser (Landbrug, gartneri og skovbrug). Videncentret skal understøtte udvikling og afprøvning af nye forløb, opkvalificering af undervisere og videndeling med fokus på ny teknologi, bæredygtig udvikling og grøn omstilling i sektoren, ligesom de eksisterende faglige EUD-videnscentre indenfor Byggeri, Industri, det merkantile område og SoSu-området.

Indhold

Kapitel 2 opidser analysens datakilder og analysestrategi.

Kapitel 3 udfolder i afsnit 3.1 *Faglige grønne kompetencer*, temaerne de faglige grønne kompetencer knytter sig til, herunder de grønne teknologier der vinder udbredelse i landbruget. I afsnit 3.2 *Personlige grønne kompetencer*, udfoldes de personlige kompetencer, der er en forudsætning for den grønne omstilling.

Bilaget indeholder oversigter over og referencer på de inddragede datakilder, og deres fund.

Analysen er lavet af Sissel Kondrup, Udviklingskonsulent, Danske Landbrugsskoler, september 2022.

⁴ https://verdensmaalene.cdn.prismic.io/verdensmaalene/0aa1fed7-147f-4b81-a2c5-ccaad351c9b8_UBU_rapport_Sept22.pdf

2. DATAKILDER OG ANALYSESTRATEGI

Kompetencer for grøn omstilling i landbruget bygger på 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) 3 strategier fra Landbrug og Fødevarer, der kommer med udspil til, hvordan dansk fødevarereproduktion kan blive mere bæredygtigt og bidrage til den grønne omstilling og hvad det vil kræve.
- 3) Teknologisk Instituts patentanalyse af teknologiudviklingen 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.

Analysestrategi

Teknologianalysen fra Teknologisk institut er gennemlæst med henblik på at identificere, hvilke teknologiser 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 6 faglige temaer og 5 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 fire datakilder oplyst i afsnittet ovenfor.

3. KOMPETENCER FOR GRØN OMSTILLING I LANDBRUGET

Fremtidens grønne fødevarereproducenter skal have kompetencer indenfor en række forskellige områder, både faglige og personlige grønne kompetencer. De faglige og personlige grønne 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 faglige og personlige grønne kompetencer.

3.1 FAGLIGE GRØNNE KOMPETENCER

De faglige kompetencer, som fremtidens grønne landmænd skal have, kan inddeles i 6 overordnede temaer, med en række undertemaer:

Tema 1: Bæredygtige produktionsformer

- **Mindske miljøbelastning:** Administration af pesticider og andre kemikalier, Reduktion af drivhusgasudledning, Administration af vandressourcer, Kulstoflagring. Fokus på at undgå tab af biodiversitet, Klimaforandring, Erosion, Forurening.
- **Bæredygtige dyrkningsformer:** Dyrkningssystemer, der optimerer biomasseproduktion, maksimal udnyttelse af næringsstoffer og kulstoflagring i jorden, jordforbedring, Præcisionsdyrkning, økologiske produktionsformer, Urban farming, vertical farming, regenerativt landbrug.
- **Bæredygtigt dyrehold,** bedre ressourceforbrug, foder, dyrevelfærd og (One Health approach), Avl.
- Avanceret forståelse for **biologi og fysik.**
- **Arealforvaltning:** Nye former for arealforvaltning herunder Fx jordforvaltning og genopretning af levesteder, Etablering af minivådområder og udtagning af kulstofrige lavbundsarealer.

Tema 2: Fremtidens grønne produkter

- **Nye produkter og produktionskæder:** Nicheprodukter, Biobaseret materialeproduktion, Mere 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, Animalske sidestrømme, BIO raffinering.
- **Nye afgrøder/sammensætning af afgrøder:** Planteforædling, Mangfoldighed i afgrøder, tørkeresistente afgrøder, proteinafgrøder/fra traditionelle foderafgrøder til fødevarer, Energiintensive afgrøder til bioenergi.

Tema 3: Landmanden som bæredygtig energiproducent

- **Bæredygtig energi:** Anvende bæredygtig energi, Grøn energi, Udfasning af fossile brændstoffer, Øget produktion af biogas, Halm til bioenergi, andre energiafgrøder, brug af 2.generationsprodukter og ikke 1.generationsprodukter til energi.

Tema 4: Cirkulær Bio-økonomi, Bedre ressourceudnyttelse/genanvendelse

- **Cirkulær Bio-økonomi, Bedre ressourceudnyttelse/genanvendelse** Forståelse og anvendelse af økodesignprincipper, Evne til at gentænke måden hvorpå vi designer, udvikler, producerer mv. håndtering af forskellige afsætningskanaler.

Tema 5: ESG

- **Beregning af klimaftryk** og gevinster ved alternative handlinger.
- **Forståelse for og indsigt i de miljømæssige konsekvenser af egne handlinger**, hvilket forudsætter helhedstænkning og evne til vurdering af konsekvenser af valg/handlinger fx via modelleringsøvelser og konsekvensanalyser, vurderer konsekvenserne af forskellige handlinger for forskellige parter, Co2regnskaber.
- **Indblik i regulering:** Viden om klimapolitik, Relevant markedsregulering.
- **Finansiering/økonomisk bæredygtighed:** Forståelse for finansiering af teknologiinvestering.
- ger, strategisk tænkning og risikovurdering Identificere rette teknologiske investeringer, forståelse for investeringsafkast.
- Arbejdsmiljø.

Tema 6: Anvendelse af digitale data og teknologier

- Digital grundfaglighed.
- **Brug af data/Dataanalyse:** Anvende forskellige datakilder, forstå de værktøjer der indsamler, styrer og analyserer data. Anvende dataanalyse og kvantitative analyseredskaber: statistik og optimering af modeller fx fortolker data og information fra præcisionslandbrugsteknologier. Brug af data både til at reducere ressourceudnyttelsen og til dokumentation.
- **Anvende ny teknologi:** Robotter, droner, automatiske maskiner, Tilpasse operationer og vedligehold og anvende udstyr effektivt og maksimere levetid på maskineri, Miljøvenlig teknologi/Lavemissionsteknologier, Vurdere teknologibehov.

Teknologisk Institut (2022) har undersøgt hvilke teknologier, der søges flest patenter på, indenfor den grønne område / fødevareproduktion. De slutter herfra, hvilke teknologier fremtidens fødevareproducenter skal kunne håndtere.

Det er:

1. **Internet of Things** (datagrundlag for grønne beslutninger)
2. **Geografiske informationssystemer** (GIS) (der anvendes til fx præcisionslandbrug, autostyring)
3. **Kunstig intelligens** (til fx udarbejdelse af prognoser, 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. Vertical farming)
7. **Vandressourceforvaltning** (både i planteavl og husdyrproduktion).

3.2 PERSONLIGE GRØNNE KOMPETENCER

De personlige kompetencer, fremtidens landmænd skal have, kan kategoriseres i 5 typer af kompetencer. Kompetencetyperne hænger tæt sammen og er gensidigt afhængige.

Type 1: 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, Ressourceetik.
- Resiliens/optimisme, **håb**.

Type 2: Helhedsorientering og tværfaglighed (Systemisk tænkning)

- Forstå og håndtere bæredygtighedssystemer som **komplekse problemer**.
- **Helhedsforståelse og -tænkning gennem systemperspektiv**: 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 og indeholde de ovennævnte kompetencer.
- Tværfaglighed.

Type 3: Empati og nysgerrighed

- Forstå og håndtere bæredygtighedsproblemer som kontekstuelle og perspektivafhængige.
- **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.

Type 4: Kunne forestille sig alternativer og udvikle nye løsninger (Fremtidskompetence)

- **Kritisk tænkning**: stille spørgsmål ved normer, praksisser og holdninger reflekterer 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**– 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.

Type 5: Indgå i læringsfællesskaber og udnytte den tilgængelige viden

- Forstå og håndtere at viden er midlertidig og ikke altid eksakt – handle på det bedst mulige grundlag.
- **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
- Kommunikations- og forhandlingskompetencer – evne til at få andre med.
- **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 + 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.
- **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/ Faktabaserede beslutningstagninger

BILAG: KILDER

Table 1: Fremtidige kompetencebehov i relation til grøn 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/forvaltning + behov for at opretholde produktivitet på trods af usikre vejrforhold og evt. vandmangel.	Tilpasse operationer og vedligehold og anvende udstyr effektivt og maksimere levetid på maskineri. Anvende elektroniske redskaber + 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.
Concito og Tænketanken Mandag Morgen (2022) ¹ : <i>Fremtidens</i>	Uddannelsesinstitutionerne skal levere efteruddannelse, der	Brug af digitale ressourcer til at automatisere og optimere processer.

Grønne Arbejdsmarked. Manglende opkvalificering spænder ben for den grønne omstilling.	styrker den grønne omstilling.	
Concito og Tænk tanken Mandag Morgen (2022)2: Fremtidens Grønne Arbejdsmarked. Hvad ved vi om fremtidens kompetencebehov til den grønne omstilling?	Kompetencebehov på fremtidens grønne arbejdsmarked.	Tværfaglighed og digital grundfaglighed. Livslang læring.
AE Energianalyse (2022): Fremtidens kompetencer til at understøtte grøn omstilling VVS-Energi.	Fokus på VVS og grøn omstilling, men alligevel relevante pointer for os.	Grøn energi. Kulstoflagring.
ETF.europa.eu (2021): Skills for the Green Transition	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 til at drive den fremad. Miljøvenlig teknologi. Livslang læring.
Landbrug og fødevarer (2021) Fakta om fødevarer 2021 – bæredygtig udvikling	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): Skills for a greener future: A global view. Based on 32 country studies. PRODOC, ILO – Geneva.	Hvilke jobs bliver efterspurgt i forbindelse med grøn omstilling generelt og hvad er kompetencegabet?	Anvendelse af økologiske landbrugstekniker. Mangfoldighed i afgrøder. Nye teknologiser. Miljøbevidsthed og – beskyttelse – villighed til at lære om bæredygtig udvikling. 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): Mange nye	Analyse af jobopslag, hvad efterspørges:	Grønne kompetencer. Tænke på tværs.

<p><i>jobs i den grønne omstilling: Se, hvad der bliver efterspurgt.</i> BIO.</p>		<p>Grønt mindset. Digitale kompetencer.</p>
<p>Landbrug og fødevarer 2019, <i>Klimaneutral 2050</i></p>	<p>Vision</p>	<p>Produktion af klimaneutral fødevarer.</p>
<p>OECD (2017): <i>Green skills and the transition to a green economy</i>, I: Boosting skills for greener jobs in Flanders, Belgium. OECD Publishing, Paris.</p>	<p>Mangel på kompetencer vil være en barriere for grønnere økonomi og grønne jobs.</p>	<p>Teknologiske kompetencer. Ledelseskompetencer + viden om teknikker. Innovationskompetencer. Tværgående generelle kompetencer.</p>
<p>Realdania (2012). <i>2050; Der bli'r et yndigt land. Scenarier for Danmarks grønne fremtid.</i></p>	<p>Fremtidsscenario</p>	<p>Urban farming, vertical 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). Energintensiv 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.</p>
<p>Sørensen, Laura Brandt, Lisa Blix Germundsson, Stine Rosenlund Hansen, Claudia Rojas & Niels Heine Kristensen (2021): " <i>What Skills Do Agricultural Professionals Need in the Transition towards a Sustainable Agriculture? A Qualitative Literature Review</i>" in Sustainability 2021, 13, 13556.</p>	<p>På baggrund af litteraturgennemgang af peer-reviewed artikler om bæredygtighed, færdigheder og landbrug peger artiklen på fem kategorier af færdigheder der er nødvendige for fagfolk i landbruget i fremtiden. Pointe om at bæredygtigt landbrug kræver en holistisk tilgang.</p>	<p>Teknisk og fagspecifik viden. Artiklen peger ikke på specifikke teknikker men på mere generelle fokusområder: Undgå: Tab af biodiversitet, Klimaforandring, Erosion, Forurening Fokus på jordforbedring, Teknisk viden, Kvælstoflagring, Vandressourceforvaltning, Øget biodiversitet, Stramme næringsstof flows, Reducere brug af pesticid. Systemisk (holistisk) tænkning/ Systemperspektiv: 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. 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 + 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.</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, 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>
Vivid Economics (2021): <i>Skills for the low carbon transition.</i>	Kompetencebehov indenfor fire sektorområder, herunder bæredygtigt jord- og skovbrug.	<p>Ny teknologi.</p> <p>Lavemissionsteknologier.</p> <p>Forretningsmodeller.</p> <p>Bæredygtig energi.</p> <p>Forståelse og anvendelse af økodesignprincipper.</p> <p>Kulstofregnskab.</p> <p>Viden om klimapolitik.</p> <p>Problemløsning.</p> <p>Samarbejde.</p> <p>Ressource og tidsstyring.</p>
Wilson, Mike (2017): <i>3 skills tomorrow's farmers will need.</i> Farmprogress.com.	Tre kompetencer fremtidens landmand skal have.	<p>Teknologitilpasning.</p> <p>Dataforståelse, analytiske evner, strategisk tænkning og risikovurdering.</p> <p>Samarbejde: fra råvare-forsyningskædementaltitet til differentieret produkt- og efterspørgselsstyret system. Evne til at være driver og adressere flere brugerbehov.</p>
World Economic Forum, WEF (2021): <i>Modern farming is as much about data as digging. Here are three emerging agricultural skills.</i>	Større gårde, relativt mere tid foran skærm end i marken, flere robotter.	<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>

Tabel 2: Aktuelle strategier fra Landbrug og Fødevarer

Kilde	Præmis	Kompetencebehov
Landbrug og Fødevarer: <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 dette	Viden om cirkulær bioøkonomi. Dyrkningssystemer, der optimerer biomasseproduktion, maksimal udnyttelse af næringsstoffer og kulstoflagring i jorden. Planteforædling og udvikling af nye afgrøder. Bio raffinering. Proteinforsyning, udvinding af værdifulde proteiner fra fx flerårige afgrøder og sidestrømme. Animalske sidestrømme. Digitalisering og sporbarhed: Udnyttelse af digitale værktøjer og big data. Nye materialer: biomaterialer og emballage til fødevarer. Samspil mellem bioøkonomi og reduktion af drivhusgasudledning.
Landbrug og 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.	Bæredygtig råvareproduktion via cirkulær økonomi (udvikle bioraffinering af græs + græsprotein i fødevarer, konvertere foderafgrøder til menneskeføde Konverter animalske sidestrømme til højværdi ingredienser, cellebaseret produktion og fermentering med sidestrømme som vækstmedie) Agil og intelligent produktion (Minimere vandforbrug og elektrificere fremstillingsprocesser, digitalisere og bruge data til at optimere produktion og forretning, automatisering af forarbejdning) Fødevarer der bidrager til sundhed og velvære Fødevaredesign Fødevareanalyser til dokumentation af sikre fødevarer Opsamling og bearbejdning af data i hele fødevarekæden Omics-teknologier
Landbrug og Fødevarer: <i>Forskningsstrategi 2030 for dansk landbrug</i>	5 udfordringer: Ressourceudnyttelse og bæredygtighed Klima og miljø Sunde og sikre råvarer Dyrevelfærd og dyresundhed Biodiversitet og natur. Det kræver viden om	Produktionssystemer og management. 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. Værktøjer og managementkoncepter, der hjælper til at forbedre metoder og dokumentere effekt. Husdyr digitale værktøjer, foder mv. Planter og jord. Digitalisering. Genetik, avl og forædling. Kvalitet og sundhed. Cirkulær bioøkonomi. Bioenergi og bioraffinering. Økologi.

Tabel 3: Fremtidens teknologi

Kilde	Forudsætning	Kompetencebehov
Teknologisk Institut (2022) <i>Teknologianalyse I relation til den grønne omstilling i landbruget</i>	En række teknologier vinder frem indenfor landbruget. (Patentanalyse) Det er:	<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. vertical farming) 7. Vandressourceforvaltning.

Tabel 4: Internationale policyoversigter 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 Goals: learning objectives</i>	Læringsmål der knytter sig til en bæredygtig fremtid: 8 tværgående nøglekompetencer, og kognitive, socio-emotionelle og adfærdsmæssige mål til hvert af de 17 verdensmål.	<p>8 tværgående nøglekompetencer:</p> <p>Systemisk tænkning, evnen til at genkende og forstå relationer, til at analysere komplekse systemer, tænke hvordan systemer er indlejret i forskellige områder og har forskellig rækkevidde, og håndtere usikkerhed.</p> <p>Forestillingsevne, evnen til at forstå og forholde sig til forskellige/mangeartede fremtider – mulige, sandsynlige og ønskede, til at skave sin egen vision for fremtiden, tage forbehold, forudsige konsekvenser af sine handlinger, forholde sig til risiko og forandring</p> <p>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>Strategi: evnen til kollektivt at udvikle og implementere innovative handliner der styrker bæredygtighed både lokalt og i en bredere sammenhæng</p>

		<p>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>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>Selv-opmærksomhed: evne til at reflektere over sin egen rolle og forholde sig til sine handlinger, håndtere følelser og ønsker.</p> <p>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>
--	--	---